

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
И РАЗРАБОТКИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ**

**МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ, ПОСВЯЩЕННОЙ ДНЮ АСПИРАНТА**

21 января 2024 года

Электронное текстовое издание

*Под редакцией доктора физико-математических наук,
профессора Голованова В.Н.*

Ульяновск
2024

УДК 001.891(063)
ББК 72.5я431
НЗ4

Рецензенты:

Ведущий научный сотрудник Института географии РАН (г. Москва), доктор географических наук, профессор Кочуров Б.И.

Заведующий кафедрой морфологии и патологии Университета «РЕАВИЗ» (г. Санкт-Петербург), доктор медицинских наук, профессор Хайруллин Р.М.

НЗ4 **Научные исследования и разработки молодых ученых** : материалы Всероссийской научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых, посвященной Дню аспиранта (21 января 2024 года) : электронное текстовое издание / под редакцией доктора физико-математических наук, профессора В. Н. Голованова. – Ульяновск : УлГУ, 2024. – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/15881> – 577 с. – Текст : электронный.

В сборнике научных статей представлены результаты научных исследований молодых ученых – студентов магистратуры и бакалавриата, аспирантов, научно-педагогических работников, молодых специалистов российских вузов за 2023 год.

Издание предназначено для ученых, преподавателей, аспирантов и студентов вузов, интересующихся актуальными проблемами естественных, общественных и технических наук.

УДК 001.891(063)
ББК 72.5я431

©Коллектив авторов, 2024
©Ульяновский государственный университет, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ, УПРАВЛЯЮЩИХ, НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ»	12
<i>Азарычева М.А.</i>	
Анализ событий аудита в ОС Astra Linux_и выявление инцидентов на их основе	12
<i>Антонов Н.С.</i>	
Анализ математических моделей наблюдаемых технических систем	17
<i>Базаров В.В., Санников И.А.</i>	
Расчет баланса мощности авиационного предприятия	20
<i>Васильева И.И.</i>	
Построение и анализ пятимерной популяционной модели, учитывающей конкуренцию и миграцию видов	24
<i>Галушкина Д. В.</i>	
Об идентифицируемости параметров модели диффузии-реакции	27
<i>Гущин И.Ф.</i>	
Применение динамических моделей манипуляторов к трёхзвенному манипулятору с вложенными валами	32
<i>Зеляев А.Э., Смагин А.А.</i>	
Поиск оптимального принятия решений на основе теории Марковица, критериев Вальда и Сэвиджа для разных типов стратегий.....	37
<i>Калянов, А.А.</i>	
Информационная форма алгоритма адаптивной фильтрации параметров движения объекта.....	43
<i>Лукин О.В.</i>	
Оценивание параметров движения объекта при наличии автокоррелированного шума в измерениях.....	48
<i>Людаговская М.А.</i>	
Алгоритмы анализа временных рядов в системах диагностики и удаленного мониторинга железнодорожного пути	52
<i>Милосердов А.О.</i>	
Ущерб от типовых атак на беспроводные сети	57
<i>Осипенко И.Н.</i>	
Повышение качества обработки изображений с помощью автоэнкодера и фильтра Калмана.....	65
<i>Рахимова Р.И., Цыганова Ю.В.</i>	
О математической модели системы управления электрокардиостимулятором	70
<i>Сидорова А.И.</i>	
Создание онтологии в редакторе PROTEGE на примере авиационной детали	75
<i>Хисамутдинов Д.И., Бутов А.А.</i>	
Применение фильтра Калмана в исследованиях экологических систем.....	80

<i>Чекмарев А.Г., Лутошкин И.В.</i>	
Язык представления задач оптимального управления	83
<i>Черепков А.Ю., Маторин Д.Д.</i>	
Реализация алгоритма интерактивного тестирования с применением статистических и интеллектуальных методов	89
<i>Шугурова М.А.</i>	
Исследование параметров математической модели годового хода температуры воздуха по данным реанализов	94
СЕКЦИЯ «ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ»	98
<i>Адамович А.А., Махмуд-Ахунов М.Ю., Явтушенко И.О., Голованов В.Н.</i>	
Влияние диэлектрической прослойки на емкостные свойства твердотельных суперконденсаторов на основе углеродных нанотрубок	98
<i>Горячев К.М.</i>	
Разработка прокатного профиля для входных дверей с использованием автоматизированного инженерного анализа	100
<i>Дубровский В.П., Дубровский П.В.</i>	
Моделирование процессов формирования качества поверхности изделий машиностроения	105
СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЕЁ ЗАГРЯЗНЕНИЯ. КЛЕТОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИЯ»	108
<i>Андреев А.О., Благовещенская Н.В.</i>	
Определение ионов тяжелых металлов на примере почвенного покрова национального парка «Сенгилеевские горы»	108
<i>Бармотин Д.Г., Кочуров Б.И.</i>	
Эколого-ландшафтный подход к формированию садовых экосистем	114
<i>Безднякова А. С., Рассадина Е. В.</i>	
Оценка нарушения гемостаза при COVID-19	120
<i>Бикбаева Ю.Я., Сагидова С.А., Балыкин М.В.</i>	
Изменение системы перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты в миокарде на разных этапах адаптации к прерывистой гипобарической гипоксии	124
<i>Блинова О.В., Рассадина Е.В.</i>	
Изучение видовой структуры и распространенности дереворазрушающих грибов в ООПТ «Кувайская тайга» Сурского района	129
<i>Борисов А.А. Чураков Б.П.</i>	
Послепожарное естественное лесовозобновление в сосняках	132
<i>Василенко С.М., Рассадина Е.В.</i>	
Оценка влияния АО «ГНЦ НИИАР» на окружающую среду методом фитоиндикации ..	136
<i>Гербер Ю. С., Рассадина Е. В.</i>	
Лихеноиндикация экологической ситуации улиц г. Ульяновска с высокой транспортной нагрузкой	140

<i>Голодяева Е. В., Базаров А. А.</i> Морские млекопитающие Татарского пролива. Биология и основные угрозы сохранности.....	144
<i>Голодяева Е.В., Базаров А.А.</i> Совершенствование природоохранного режима памятника природы «Остров Токи» ...	149
<i>Глухова Д. Д., Митрофанова М. А.</i> Сравнительный анализ применения семян сосны обыкновенной с закрытой и открытой корневой системой при искусственном лесовосстановлении в условиях лесостепной зоны Ульяновской области	152
<i>Даянова Д. М.</i> Влияние эпифизэктомии на суточную динамику пролиферации эпителия тонкого кишечника	156
<i>Елкина А.А., Видеркер М.А.</i> Экологические предпосылки распространения возбудителей церкариозов в реке Свияге в черте города Ульяновска	160
<i>Епимахова К.А.</i> Исследование токсического действия антигололёдных средств с помощью <i>Hordeum vulgare</i> L.	165
<i>Загидуллин Р.А., Загидуллина Л.И., Чураков Б.П.</i> Оценка антропогенной нагрузки насаждений в пригородных лесах методами биоиндикации и биотестирования.....	170
<i>Иванова О.Н., Гумерова А.И.</i> Особенности морфогенеза секреторного аппарата двенадцатиперстной кишки белых крыс в постнатальном онтогенезе	175
<i>Калинина М.А., Орлова Е.А., Дрождина Е.П.</i> Основные пути поступления, распределение и аккумуляция микропластика в живых организмах (обзор литературы).....	178
<i>Камалтдинов Д.Р., Ермолаева С.В.</i> Оценка токсичности сточных вод, загрязняющих водные объекты.....	183
<i>Катаева П.И.</i> Проведение оценки биоразнообразия и разработка программы сохранения биоразнообразия для АО «ЕВРАЗ Качканарский горно-обогатительный комбинат»	186
<i>Кодолова А.Д., Фалова О.Е.</i> Устойчивость микросообщества с позиций влияния внешних и внутренних факторов.	190
<i>Козашвили Л. А. , Видеркер М. А.</i> Исследование токсического и митозмодифицирующего действия средства для очистки бассейнов на проростки <i>Hordeum vulgare</i> L.....	193
<i>Комиссарова В.В., Митрофанова Н.А.</i> Сравнительный анализ состояния лесных культур сосны обыкновенной в условиях Ульяновской области	198
<i>Кондратьев К.А., Фалова О.Е.</i> Проблемы эффективного управления отходами морского порта.....	206

<i>Лебедев Д.В., Загидуллина Л.И.</i>	
Исследования незаконных рубок леса: масштабы, последствия и способы решения проблемы на территории Ульяновской области.....	210
<i>Леонтьева Е. А.</i>	
Морфофункциональные особенности печени крыс при воздействии пептида PSMA	215
<i>Логунова М.А., Ерофеева Е.Н.</i>	
Модернизация очистных сооружений в г. Новоульяновске	218
<i>Назарова М.В., Потатуркина-Нестерова Н.И.</i>	
Гены патогенности <i>fimA</i> и <i>fimH</i> <i>Escherichia coli</i> , выделенные при COVID-19	222
<i>Макеева Е.А., Столбовская О.В., Юрова Е. В.</i>	
Влияние аллоксана на гибель клеток СНО-К1	224
<i>Маутер Д. В.</i>	
Экологическая культура молодежи Ульяновской области	228
<i>Михеева А. В., Манахова М. В., Михеева Л. А.</i>	
Модификация лекарственных препаратов на основе органических кислот с кобальтом.....	231
<i>Москвичева А. А. , Видеркер М. А.</i>	
Оценка токсичности средства для очистки бассейнов с помощью <i>Allium cepa</i> L.....	234
<i>Неваев А.С., Благовещенская Н.В.</i>	
Сброс сточных вод как фактор ускоренного эвтрофирования	238
<i>Никитин В.В., Благовещенская Н.В.</i>	
Экологические аспекты обезвреживания и утилизации углеводородсодержащих отходов нефтегазового комплекса	242
<i>Никитина А. А.</i>	
Роль пептидов эпифиза в регуляции суточного ритма пролиферации эпителия пищевода	245
<i>Никитина А.А., Благовещенская Н.В.</i>	
Экологическое состояние вод Ундоровских источников.....	250
<i>Николаева И.Е., Михеева Н.А.</i>	
Микропластик в окружающей среде: обзор проблемы	255
<i>Осипов О.А., Чураков Б.П.</i>	
Заражение осинового насаждений Ульяновской области ложным осиновым трутовиком	259
<i>Панченко Д. Д.</i>	
Экологическое состояние охраняемых родников Ульяновской области	263
<i>Смирнова А.П., Митрофанова Н.А.</i>	
Наблюдение изменений породного состава в ходе проведения инвентаризации лесных насаждений на ООПТ регионального значения	265
<i>Смирнова-Задонская Д. Д.</i>	
Биодиагностика экологического состояния функциональных зон г. Ульяновска на основе одуванчика лекарственного (<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.).....	268
<i>Смолькина О.Ю., Митрофанова Н.А., Гнусарев С.С., Тарасова К.Н.</i>	
Анализ текущего лесопатологического состояния лесных насаждений на территории Ульяновской области	271

<i>Степанова Е. А., Курносова Н. А., Столбовская О. В.</i> Динамика дегрануляции тучных клеток тимуса в условиях заживления резаной раны	274
<i>Тарасова К.Н., Гнусарев С.С., Митрофанова Н.А.</i> Санитарное и лесопатологическое состояние лесных насаждений государственного ландшафтного природного заказника	279
<i>Ульяновской области «Богдановский»</i>	279
<i>Терпугова А.С., Михеева Н.А., Долгова Д.Р.</i> Клеточность селезёнки крыс после внутривенного введения пептида PSMA.....	284
<i>Тумозов И.А., Юрова Е.В.</i> Влияние пептидного блокатора кальциевых каналов на выживаемость клеток культуры СНО-К1 при искусственной индукции апоптоза.....	287
<i>Халилов С.Н., Загидуллина Л.И.</i> Повышение эффективности многофункциональных машин для ведения интенсивного лесного хозяйства	292
<i>Чубченко Н.В., Кочуров Б.И.</i> Влияние природных факторов среды на состав и содержание фотосинтетических пигментов у хвойных древесных растений (на примере <i>Picea pungens</i> Engelm)	296
<i>Чумакова В.Д., Рассадина Е.В.</i> Оценка техногенного воздействия АО «Сызранский НПЗ» на окружающую среду	302
<i>Шамова В.О., Рассадина Е.В.</i> Влияние антропогенного воздействия на рост и плодоношение деревьев сосны обыкновенной в парке 40 лет ВЛКСМ	307
<i>Шишлова А.С., Загидуллина Л.И.</i> Повышение эффективности управления лесами Ульяновской области на основе внедрения ФГИС ЛК.....	311
<i>Ямских А.А., Долгова Д.Р.</i> Определение эндотелиальной NO-синтазы как биомаркера сосудистых нарушений в постковидном синдроме	316
СЕКЦИЯ «МЕДИЦИНСКИЕ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ: ИДЕИ, ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРОЕКТЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И ТЕРАПИИ»	322
<i>Алимов М.Н., Бирюлев Д.С., Сигаев С.М., Рашид А., Матюхин В.В.</i> О чем говорит эндотелиальная дисфункция при закрытой травме живота?.....	322
<i>Архиреева А.А., Архиреева Л.Ю., Разин В.А.</i> Этиопатогенез нарушений функции печени при острой абдоминальной хирургической патологии и возможные пути их коррекции	327
<i>Архиреева А.А., Архиреева Л.Ю., Разин В.А.</i> Современные представления о роли плотных контактов TJ (Tight junctions) в проницаемости слизистой оболочки кишечника	331
<i>Бирюлев Д.С., Алимов М.Н., Сигаев С.М., Рашид А., Дербенцева Т.В.</i> Тактика лечения повреждений полых органов у пациентов с закрытой травмой живота	336

<i>Дунаева Т.Д., Маврина А.К., Алази Е.И.</i> Использование VR-технологий с применением литер в реабилитации	340
<i>Ефремова Е.В., Ефремова А.И., Жеманова Н.А.</i> Качество жизни и следование здоровому образу жизни современного школьника.....	343
<i>Железнякова О.Е., Слесарева Е.В.</i> Влияние артериальной гипертензии на структурные компоненты печени.....	347
<i>Зеркалова Я.И.</i> История остеологических исследований, проводимых на кафедре анатомии человека Ульяновского государственного университета.....	351
<i>Камалетдинов К.М., Скрипник Т.Г.</i> Техника изготовления анатомических препаратов	354
<i>Кимяев Е. В., Вельмискина И.В., Глинова А. И.</i> Критический анализ хирургических методов лечения хронического ринита	358
<i>Корнилова Т.Ю., Савельев П.С., Боярищева А.А.</i> Редкий случай спонтанного разрыва истинной кисты селезенки у родильницы	362
<i>Корнилова Т.Ю., Баландин А.Н., Савельев П.С., Лаврушина Е.С.</i> Эффективность антигестагенов в преиндукции и индукции родов на доношенных сроках гестации	365
<i>Курганова Ю.Н., Разин В.А., Сидорова Ю.Ю.</i> Изменение суточных ритмов артериального давления у пациентов с артериальной гипертензией и псориазом на фоне терапии.....	368
<i>Кувайская А.А., Белова Л.А., Удалов Ю.Д., Баргаева Д.Т., Киселева А.А.</i>	372
Кардиоваскулярная форма автономной нейропатии у больных раком молочной железы в процессе противоопухолевого лечения	372
<i>Курносова М.И., Столбовская О.В., Курносова Н.А.</i> Гистоморфологические особенности тимуса мышей в условиях заживления ожоговой раны	375
<i>Морозова В.А., Гайкина Е. А., Столбовская О.В.</i> Роль глимфатической системы в развитии нейродегенеративных заболеваний головного мозга.....	379
<i>Мубинова Л.А., Разин В.А.</i> Качество жизни пациентов и уровень коронарного кальция.....	383
<i>Прохорова Д.П., Скрипник Т.Г.</i> Особенности морфологии добавочного нерва.....	386
<i>Рашид А., Алимов М.Н., Бирюлев Д.С., Сигаев С.М., Дербенцева Т.В.</i> Место вакуум-ассистированной лапаростомии в этапном лечении тяжелой закрытой травмы живота и распространенного перитонита.....	390
<i>Ребровская М.М., Верушкина А.С., Ефремова Е.В., Крымзалова Н.Д.</i> Пациентоориентированный подход при ведении лиц старшей возрастной группы с сердечно-сосудистыми заболеваниями	394
<i>Сидорова Ю.Ю.</i> Артериальная гипертония у пациентов с сопутствующей вибрационной болезнью	399
<i>Сигаев С.М., Бирюлев Д.С., Рашид А., Алимов М.Н., Александров В.В.</i> Тактика лечения закрытой травмы органов гепатопанкреатобилиарной зоны	402

<i>Ситникова А.И., Белова Л.А., Белов Д.В., Баргаева Д.Т., Киселева А.А.</i> Особенности анатомического строения венозных синусов при различных вариантах клинического течения церебральных венозных тромбозов	406
<i>Сурхаева А.В., Салагаева В.С., Танделова К.Б., Газзаева Л.Г., Карсанов А.М.</i> Правовая реформа организации хирургической помощи в Российской Федерации.....	409
<i>Царева А. А., Разин В. А.</i> Влияние ингибиторов SGLT2 рецепторов на маркеры реполяризации желудочков и желудочковые нарушения ритма у пациентов с хронической сердечной недостаточностью с низкой фракцией выброса	414
<i>Ширяев А.С., Маскин С.С.</i> Результаты применения модифицированного способа сфинктеросохраняющей операции при параректальных свищах	418
<i>Ширяев А.С., Шмырев К.А., Дербенцева Т.В.</i> Профилактика раневой инфекции в колоректальной хирургии	421
СЕКЦИЯ «ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»	423
<i>Айзятуллов С.В., Лапин А.Е.</i> Трансформация рынка мёда в современных условиях.....	423
<i>Гареев Э.А.</i> Закономерности формирования инновационного потенциала российских предприятий: исторический аспект.....	427
<i>Дементьев И.В., Чуваилова М.В.</i> Проблемные вопросы оптимизации бизнес-процессов в инновационно ориентированных компаниях	431
<i>Лапин А.Е., Голобурдов К.А.</i> Взаимодействие государства с малым и средним бизнесом в условиях санкционного давления в России. Меры поддержки. Успехи и проблемы.....	436
<i>Камардин С.В., Лапин А.Е.</i> Эволюция демографического кризиса в вымирающем регионе (на примере Ульяновской области).....	440
<i>Ковалев И.Н., Лутошкин И.В.</i> Модель формирования контингента обучающихся	444
<i>Кодина С.И., Лутошкин И.В.</i> Анализ способов автоматизации поддержки клиента в системе продаж.....	449
<i>Корчагин А.М.</i> Влияние санкций на экономическое, социальное и политическое развитие государства: мировой опыт	454
<i>Лапин Я. А., Лапин А. Е.</i> Асимметрия регионального развития субъектов РФ	460
<i>Лапин А.Е., Мичко И.В.</i> Демографический кризис в странах мира: обзор - причины и меры демографической стабилизации	466

<i>Мухаметов Д.А.</i>	
Кадровый потенциал как фактор развития региональной экономики	474
<i>Новизнов А.И., Киселева О.В.</i>	
Контрактная система в сфере закупок для обеспечения государственных и муниципальных нужд как инструмент государственной поддержки малого бизнеса	479
<i>Лутошкин И. В., Рыбина М. С.</i>	
Модель оптимального управления экономической системой в условиях массового заболевания, учитывающая фактор вакцинации населения.....	483
<i>Сайфутдинов Э.А., Чувашлова М.В.</i>	
Производительность и эффективность труда: сравнительный анализ.....	488
<i>Смирнов С.А.</i>	
Девальвация как шок для российской экономики, ведущая к ухудшению уровня жизни населения	491
<i>Сорокин А.В.</i>	
Стратегические ориентиры экономического развития малых городов РФ.....	496
<i>Чекмарев А.Г., Лутошкин И.В.</i>	
Инструментальные аспекты практического использования моделей экономической динамики	500
СЕКЦИЯ «ЧАСТНО-ПРАВОВЫЕ И ПУБЛИЧНО-ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ЮРИСПРУДЕНЦИИ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА»	505
<i>Борзиков А.А.</i>	
Основания принятия отказа от защитника в уголовном процессе	505
<i>Курганов В.В., Морозов С.Ю.</i>	
Каршеринг - правовые споры сторон договора	511
<i>Малафеев М.А.</i>	
Проблемы правовой неопределённости системных администраторов и системного администрирования.....	516
<i>Мухина А.Ю.</i>	
Дистанционное участие переводчика в производстве по уголовному делу	521
<i>Никиташенко В.В.</i>	
Актуальные проблемы в области защиты интеллектуальных прав в реалиях современного технологического прогресса	526
<i>Поверинов А.А., Медведев Е.В.</i>	
Боевые действия как квалификационный признак составов военных преступлений.....	530
<i>Скворцова И.А.</i>	
Заражение болезнью как угроза криминального характера.....	535
<i>Тощенко В.В.</i>	
Понятие системы договоров перевозок пассажиров и багажа легковыми такси.....	539

СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ. РАЗРАБОТКА СОВРЕМЕННЫХ ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ ТЕОРИЙ»	547
<i>Алешин В.А., Гондарева Л.Н.</i>	
Особенности мотивации студенческой молодежи к физкультурно-спортивной деятельности.....	547
<i>Гисметуллин А.Р., Булынин А.М.</i>	
Особенности формирования педагогического мышления у студентов высшего профессионального образования	552
<i>Карсункин О.И.</i>	
Дополненная реальность: цифровые образовательные технологии в начальной школе	555
<i>Кузнецов Н.И., Доница О.И.</i>	
Терминологический аппарат педагогической этики в системе научного знания.....	559
<i>Маслов Н.А., Данилов С.В.</i>	
Особенности адаптации выпускников вузов и программ дополнительного образования.....	564
<i>Щербаков Е.С., Доница О.И.</i>	
Цифровизация в образовательном процессе как потенциал для развития интеллектуальных навыков	569
<i>Эсмантова М.А.</i>	
Осознанное отношение к учебе как условие профессионального самоопределения старшеклассников. Методологический аппарат исследования.....	573

СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ, УПРАВЛЯЮЩИХ, НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ»

УДК 004.42

Азарычева М.А.

Анализ событий аудита в ОС Astra Linux и выявление инцидентов на их основе

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье представлены результаты анализа инструментов из состава операционной системы (ОС) Astra Linux, предназначенные для просмотра событий аудита и настройки их генерации. Рассмотрено применение сигнатурного метода к анализу событий аудита. Приведен набор правил для выявления событий данного типа, а также построен алгоритм работы предлагаемого к реализации программного средства.

Ключевые слова: события аудита, инцидент, анализ событий, централизованный доступ к выявленным инцидентам.

На данный момент в ОС Astra Linux отсутствуют средства централизованного мониторинга и анализа событий аудита. К данным событиям относятся: процесс запуска и останова работы системы/приложений, управление правами доступа к файлам, смена их мандатных атрибутов. Имеющееся программное средство из состава ОС – утилита fly-admin-viewaudit осуществляет лишь функцию локального просмотра данного перечня событий, исходя из этого, задача построения модуля централизованного как просмотра, так и анализа является актуальной. Следует учесть тот факт, что анализ событий данного типа важен для обработки системами выявления инцидентов [1], являющимися обязательными системами информационной безопасности согласно источникам [2 – 7]. Проанализируем средства просмотра событий аудита и настройки их генерации из состава ОС Astra Linux.

1. Анализ средств просмотра событий аудита и настройки их генерации из состава ОС Astra Linux SE

Для настройки генерации событий аудита имеется 2 средства: «Управление политикой безопасности» и «Linux Audit Daemon». Механизм «Управление политикой безопасности» не нацелен на контроль определенных событий аудита конкретных пользователей. С помощью него фиксируются все происходящие события аудита типа, настроенного администратором системы.

Графический интерфейс программного средства представлен на рисунке 1.

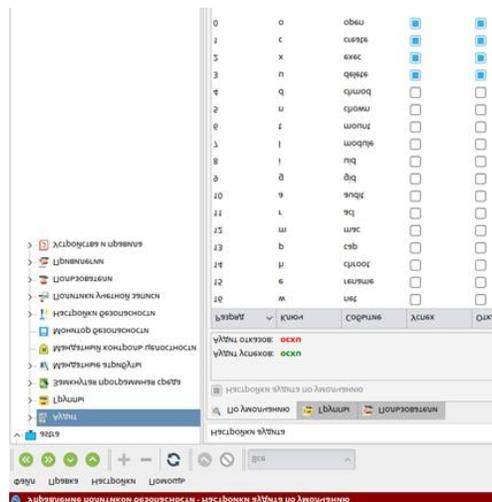


Рис. 1. Графический интерфейс «Управление политикой безопасности»

«Linux Audit Daemon» позволяет осуществлять контроль над действиями конкретных пользователей/групп, а также определенных файлов/каталогов. В отличие от предыдущей утилиты не имеет графического интерфейса настройки и предоставляет набор команд для формирования правил.

Пример конфигурационного файла настроек представлен на рисунке 2.

```
auditrules
## First rule - delete all
-d

## Increase the buffers to survive stress events.
## Make this bigger for busy systems
-o 8192

## This determine how long to wait in burst of events
-backlogwait_time 5

##
-u /var/log/audit/* -p wa -k auditlog
-u /etc/audit/* -p wa -k auditconfig
-u /etc/libaudit.conf -p wa -k auditconfig
-u /etc/audit/* -p wa -k auditconfig
-u /bin/auditctl -p x -k audittools
-u /bin/auditop -p x -k audittools
-u /etc/audit.conf -p wa -k audit1
-u /etc/audit.d -p wa -k audit1
##
-o always,exclude -f watchdogD
-o always,exclude -f watchdogT

-o always,exit -F permso -F path=/bin/insmod -k modules
-o always,exit -F permso -F audit=1 -F path=/bin/modprobe -k modules
-o always,exit -F arch=b64 -S first_module -S init_module -S delete_module -F audit=1 -k modules
##
-u /etc/modprobe.conf -p wa -k modprobe
-u /etc/modprobe.d -p wa -k modprobe

##
-o always,exit -F arch=b64 -S mount -S umount2 -F audit=1 -k mount
##
-u /etc/localtime -p wa -k localtime

##
-u /etc/cron.d/* -p wa -k cron
-u /etc/cron.daily/* -p wa -k cron
-u /etc/cron.hourly/* -p wa -k cron
-u /etc/cron.monthly/* -p wa -k cron
-u /etc/cron.weekly/* -p wa -k cron
-u /etc/crontab -p wa -k cron
-u /var/spool/cron/* -p wa -k cron
-u /etc/group -p wa -k etogroup
-u /etc/passwd -p wa -k etopasswd

## Set failure mode to syslog
-f 1
```

Рис.2. Конфигурационный файл настроек утилиты «Linux Audit Daemon»

Просмотр регистрационных данных, в части аудита осуществляется посредством двух средств: «Журнал безопасности» и «Zabbix». «Журнал безопасности» предоставляет функцию локального просмотра событий аудита с возможностью их фильтрации.

«Zabbix» имеет большое количество разнообразных функций, среди которых имеется просмотр регистрационных данных. Однако, по умолчанию, функция трансляции событий, в части аудита не предусмотрена в графическом интерфейсе администратора. Для этой цели необходимо написание специальных скриптов.

Анализ инструментов настройки демонстрирует необходимость использования того или иного средства в зависимости от поставленной задачи. В случае необходимости контроля событий, генерируемых вследствие действий конкретных пользователей с конкретными каталогами/файлами следует использовать «Linux Audit Daemon», иначе – «Управление политикой безопасности». Анализ инструментов просмотра подчеркивает необходимость разработки отдельного программного средства, осуществляющего централизованный просмотр событий данного типа, а также их анализ. Рассмотрим применение правило-ориентированного метода для анализа событий.

2. Правило-ориентированный метод анализа регистрационных данных

Процесс анализа событий аудита осуществляется за счет правил, которые формируются администратором безопасности. Обозначим $\{P_{11}, P_{12}, \dots P_{1n}\}$ – правила поиска событий аудита, $\{P_{21}, P_{22}, \dots P_{2n}\}$ – правила поиска инцидентов, S – событие аудита, S' – событие согласно правилам, S'' – инцидент [12].

В контексте множеств $\{P_{11}, P_{12}, \dots P_{1n}\}$ и $\{P_{21}, P_{22}, \dots P_{2n}\}$ правила будут выглядеть следующим образом. Пусть P_{11} - правило выявления события неуспешного запуска утилиты ssh, P_{21} - правило выявления инцидента, которое возникает при трех срабатываниях правила P_{11} в течение 60 секунд. При поступлении трех событий S , удовлетворяющих правилу P_{11} фиксируется итоговый результат S'' на основе срабатывания P_{21} . Для демонстрации следующего примера обозначим за P_{11} - правило выявления события неуспешного чтения файла /etc/passwd, за P_{12} - правило выявления события неуспешного чтения файла /etc/group, за P_{21} - правило выявления инцидента, возникающего при последовательном срабатывании правил P_{11} и P_{12} в течение 180 секунд. В случае получения соответствующих событий в данном порядке в течение 180 секунд, фиксируется итоговый результат S'' на основе срабатывания правила P_{21} . Примем P_{11} – правило выявления события успешного монтирования usb-накопителя, P_{12} – правило выявления события неуспешного изменения файла конфигурации параметров ядра, P_{21} – правило выявления инцидента, отвечающего за одно последовательное срабатывание правил P_{11} и P_{12} в течение 180 секунд. Вышеописанные взаимосвязи продемонстрируем на рисунке 3 в виде деревьев зависимостей правил.



Рис.3. Деревья зависимостей правил

3. Алгоритм работы программного средства выявления инцидентов

Реализация алгоритма анализа данных аудита состоит в рассмотрении каждого регистрационного сообщения и поиска в нем подстроки «msg=audit», которая позволяет отличить различные потоки событий друг от друга. В случае получения подобного события запускается процесс генерации таблиц соответствия на основе идентификаторов из текста сообщения. Генерация таблиц позволяет породить цельное событие из нескольких одного идентификатора, дополнив необходимыми данными. По завершении приема, возникает формирование потока сообщений аудита, проходящий затем процедуру анализа согласно сгенерированным правилам. Блок-схема описанного алгоритма на основе правило-ориентированного метода анализа событий аудита представлена на рисунке 4.

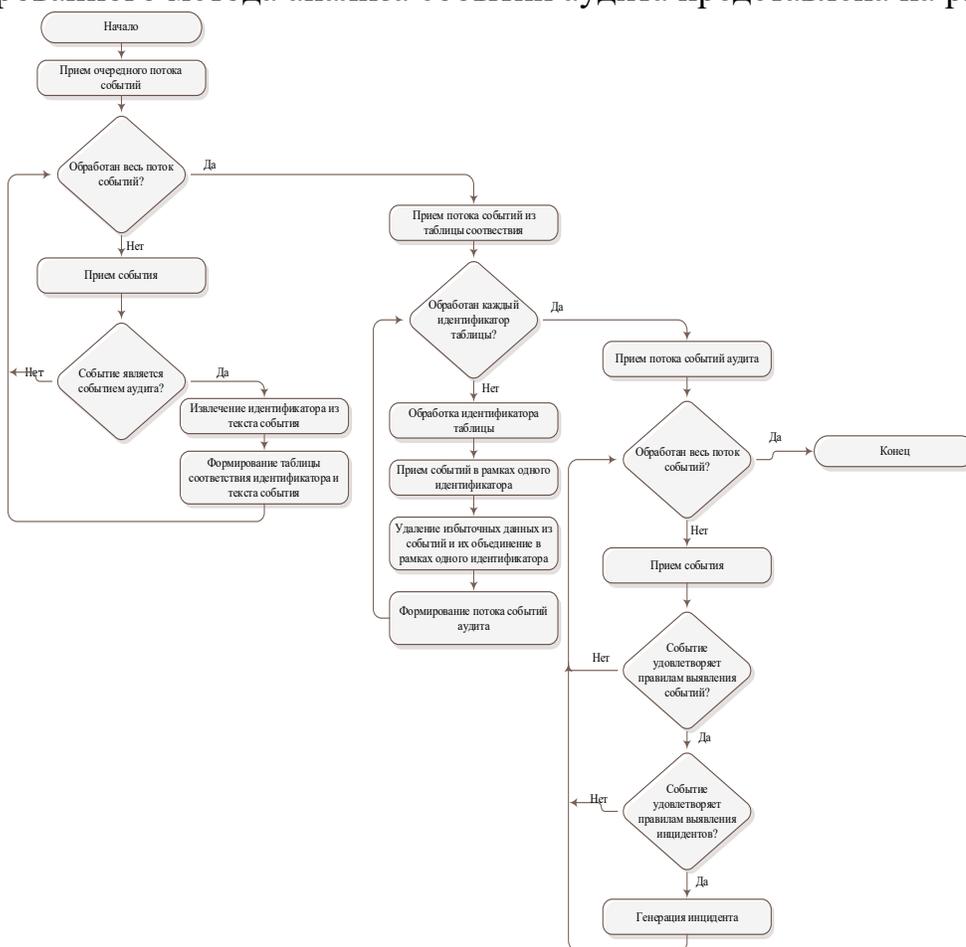


Рис. 4. Блок-схема алгоритма работы программного средства

Таким образом, в статье рассмотрены инструменты, предназначенные для просмотра событий аудита и настройки их генерации. Представлены деревья зависимостей правил на основе сгенерированного множества правил. Построен алгоритм работы программного средства выявления инцидентов для последующей его реализации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Азарычева М.А., Корсунский А.С. Построение и реализация модуля выявления инцидентов на основе сигнатурного метода анализа событий // Автоматизация процессов управления. 2022. № 4 (70). С.41–50.
2. ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 18044-2007. Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Менеджмент инцидентов информационной безопасности. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200068822> (дата обращения: 02.02.2024).
3. ГОСТ Р 57580.1-2017. Национальный стандарт Российской Федерации. Безопасность финансовых (банковских) операций. Защита информации финансовых организаций. Базовый состав организационных и технических мер. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200146534> (дата обращения: 02.02.2024).
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27002-2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Информационные технологии. Методы и средства обеспечения безопасности. Свод норм и правил применения мер обеспечения информационной безопасности. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200179669> (дата обращения: 02.02.2024).
5. Приказ ФСТЭК России от 18 февраля 2013 г. № 21. Об утверждении состава и содержания организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных. URL: <https://fstec.ru/normotvorcheskaya/akty/53-prikazy/691-prikazfstek-rossii-ot-18-fevralya-2013-g-n-21> (дата обращения: 02.02.2024).
6. Приказ ФСТЭК России от 14 марта 2014 г. № 31. Об утверждении требований к обеспечению защиты информации в автоматизированных системах управления производственными и технологическими процессами на критически важных объектах, потенциально опасных объектах, а также объектах, представляющих повышенную опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей природной среды. URL: <https://fstec.ru/normotvorcheskaya/akty/53-prikazy/868-prikazfstek-rossii-ot-14-marta-2014-g-n-31> (дата обращения: 02.02.2024).
7. Федеральный Закон от 26 июля 2017 г. № 187-ФЗ. О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации. URL: <https://fstec.ru/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii/obespecheniebezopasnosti-kii/285-zakony/1610-federalnyj-zakon-ot-26-iyulya-2017-g-n-187-fz> (дата обращения: 02.02.2024).

Антонов Н.С.

Анализ математических моделей наблюдаемых технических систем

*Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, г. Елец
Научный руководитель – Масина О.Н.*

Аннотация. В данной работе рассматривается применение линейного наблюдателя для модели асинхронного двигателя. Проанализирована возможность получения с помощью наблюдателя неизмеряемых координат вектора пространства состояния асинхронного двигателя по заранее известным параметрам и характеристикам. Описан процесс синтеза математической модели асинхронного двигателя для дальнейшего построения наблюдателя. Выделены основные преимущества использования линейного наблюдателя на примере модели асинхронного двигателя.

Ключевые слова: математическая модель, асинхронный двигатель, наблюдатель.

Интенсивное развитие вычислительной техники представляет широкие возможности для исследования моделей наблюдаемых технических систем. Использование инструментов программного обеспечения позволяет производить анализ электрических машин и получать множество выходных параметров о происходящих процессах с минимальными погрешностями в вычислениях. Данное направление исследования является актуальным при изучении современных технических комплексов автоматизации [1, 2].

В данной статье рассмотрено построение математической модели асинхронного двигателя (ДА) с использованием наблюдателя. Вектор пространства состояния ДА включает в себя координаты, обусловленные физическими величинами процессов динамики асинхронной машины.

Если предположить, что некоторые координаты вектора пространства состояния ДА являются измеряемыми [3], то для получения неизвестных координат можно создать наблюдатель путем измерения известных величин работы асинхронного двигателя.

Наблюдатель строится на основе математической модели с отрицательной обратной связью. Сопоставимость наблюдателя и наблюдательной системы осуществляется по току статора ДА, что представляет возможность получить актуальную информацию о координатах вектора пространства состояния

наблюдаемой системы по координатам вектора пространства состояния наблюдателя [4].

Математическая модель ДА строится на основе второго закона Кирхгофа, где для уравнения ЭДС на обмотках статора используются характеристики асинхронного двигателя, а именно, мгновенные напряжения, потокосцепления статора, токи и сопротивление статорной обмотки. Далее полученная система уравнений приводится к векторному виду, где указываются скалярные величины, представляющие собой константы [5], после чего возможно построение линейной системы.

Если модель асинхронного двигателя является изначально нелинейной, тогда используют уравнение статики для определенного положения равновесия, после чего полученную систему описывают в матричном виде и строится наблюдатель вектора пространства состояний.

В режиме статики наблюдатель способен восстановить такие координаты состояния наблюдаемой системы, как потокосцепление статора и ротора, скорость ротора, момент нагрузки на валу ротора наблюдаемой системы. Также наблюдатель восстанавливает скорость наблюдаемой системы в динамическом режиме, что весьма существенно при обработке информации от наблюдателя для изучения динамических переходных процессов асинхронного двигателя. В случае нелинейной наблюдательной системы восстановление скорости в динамическом режиме осуществляется с небольшой погрешностью.

В заключение отметим, что асинхронный электропривод может быть использован при автоматизации многих производственных механизмов. Это обусловлено развитием полупроводниковой и микропроцессорной техники, а также простотой конструкции и надежностью асинхронных машин. Кроме того, современные микроконтроллеры позволяют обеспечить высокие показатели качества работы цифрового асинхронного электропривода.

Таким образом, в работе рассмотрено использование линейного наблюдателя для описания динамики асинхронного двигателя. Охарактеризован процесс синтеза математической модели асинхронного двигателя, которая в дальнейшем будет использована для построения наблюдателя. Перспективным направлением исследований является анализ математической модели цифрового асинхронного электропривода.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Калачев, Ю.Н. Наблюдатели состояния в векторном электроприводе / Калачев Ю.Н. – Москва: Записки исследователя, 2015. – 81 с. – Текст: непосредственный.

2. Ланграф, С.В. Исследование параметрической робастности бездатчикового векторного асинхронного электропривода с идентификатором Калмана / Ланграф С.В. Глазырин А.С., Глазырина Т.А., Афанасьев К.С., Тимошкин В.В., Козлова Л.Е. // Известия Томского политехнического университета. – 2010. – Т. 317, № 4. – С. 120–123.
3. Бойко, Е.П. Асинхронные двигатели общего назначения / Е. П. Бойко, Ю. В. Гаинцев, Ю.М. Ковалёв. – Москва: Энергия, 1980. – 488 с. – Текст: непосредственный.
4. Глазырин, А.С. Математическое моделирование электромеханических систем. Аналитические методы: учебное пособие. / Глазырин А.С. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 216 с. – Текст: непосредственный.
5. Копылов И.П. Математическое моделирование электрических машин / Копылов И.П. – Москва: Высшая школа, 2001. – 248 с. – Текст: непосредственный.

Базаров В.В., Санников И.А.

Расчет баланса мощности авиационного предприятия

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье описана часть расчета баланса мощности авиационного предприятия, выполнен анализ и рекомендации по улучшению. Приведена методика расчета с описанием формул. Данный метод расчета актуален для массового выпуска серийного и мелкосерийного производства.

Ключевые слова: расчет баланса мощности, изделие, трудозатраты, сводный баланс, фонд времени

Актуальность темы: комплексная программа развития авиационной отрасли Российской Федерации до 2030 года [1]. Основные моменты программы, отражающие необходимость в расчете баланса мощности:

- Импортозамещение
- Нарращивание мощности
- Цифровизация производства

Рассмотрим, какие показатели учитываются при расчете производственной мощности авиационного предприятия на примере участка литья в землю (алюминиевые сплавы), и приведем пример расчет мощности по численности основных производственных рабочих участка литья.

Исходные данные:

Текущая численность - 18 человек.

Действительный годовой фонд времени рабочего - 1733 часа.

Располагаемая мощность: $N=18 \text{ чел.} * 1733 \text{ час.} = 31,194 \text{ тыс. ч/ч}$

Производственная программа по видам работ в самолёта-комплектах (тыс. усл.с/к) и нормо-часах (тыс. н/ч) показана ниже в таблице 1.

Таблица 1

Производственная программа

№ п/п	Наименование изделия	Период выпуска продукции				
		2019	2020	2021	2022	2023
1	Изделие 1, усл. с/к	1,5	3,5	5	6	10
2	Изделие 1, тыс. н/ч	9,0	16,0	18,0	19,0	30,0
3	Изделие 2, усл. с/к	2,0	2,0	2,0	3,0	5,0
4	Изделие 1, тыс. н/ч	20,0	15,0	12,0	15,0	22,5
5	Всего изд.1+2, тыс.н/ч	29,0	31,0	30,0	34,0	-52,5

С учетом сложившегося на участке коэффициента выполнения норм $K_{вн}=1,2$ производственная программа в нормо-часах (тыс. н/ч) пересчитана в человеко-часы (тыс. ч/ч). Результаты показаны в таблице 2: при действительном годовом фонде времени рабочего = 1733 часа приведен баланс мощности по численности основных производственных рабочих.

Таблица 2

Баланс мощности

№ п/п	Баланс мощностей	Период выпуска продукции				
		2019	2020	2021	2022	2023
1	Всего необходимо, тыс. н/ч	29,0	31,0	30,0	34,0	52,5
	Всего необходимо, тыс. ч/ч	24,2	25,8	25,0	28,3	43,75
2	Всего необходимо, чел.	14	15	15	17	26
3	Численность имеется, чел.	18	18	18	18	18
4	Коэффициент загрузки по ОПР	77,6%	82,7%	80,1	90,7%	140,2%
5	Профицит/дефицит, чел.	+4	+3	+3	+1	-8
6	Набор численности ОПР, чел.	нет	нет	нет	нет	+8

Расчет мощностей по технологическому оборудованию участка литья в землю (алюминиевые сплавы)

Исходные данные: на участке литья в землю (алюминиевые сплавы) размещено 19 единиц основного оборудования (печи). Потребный объем литья для изделия 1 составляет 10 тонн, а для изделия 2 объем литья - 20 тонн (таблица 3).

Таблица 3[2]

Производственная программа с учетом плана выпуска в самолето-комплектах (усл. с/к)

№ п/п	Наименование изделия	Период выпуска продукции				
		2019	2020	2021	2022	2023
1	Изделие 1, усл. с/к	1,5	3,5	5	6	10
2	Изделие 1, тонн	15,0	35,0	50,0	60,0	100,0
3	Изделие 2, усл. с/к	2	2	2	3	5
4	Изделие 2, тонн	40,0	40,0	40,0	60,0	100,0
5	Всего изд. 1+2, тонн	55,0	75,0	90,0	120,0	200,0

Расчет баланса мощностей технологического оборудования с учетом эффективного фонда времени [2,3] при двухсменной работе плавильных печей для алюминиевых сплавов показан в таблице 4. Средняя мощность единицы оборудования принята 10 тоннам.

При двухсменной работе

№ п/п	Баланс мощностей	Период выпуска продукции				
		2019	2020	2021	2022	2023
1	Всего необходимо, тыс. н/ч	29,0	31,0	30,0	34,0	52,5
	Всего необходимо, тыс. ч/ч	24,2	25,8	25,0	28,3	43,75
2	Всего необходимо, чел	14	15	15	17	26
3	Численность имеется, чел.	18	18	18	18	18
4	Коэффициент загрузки по ОПР	77,6%	82,7%	80,1%	90,7%	140,2%
5	Профицит/дефицит, чел.	+4	+3	+3	+1	-8
6	Набор численности ОПР, чел.	нет	нет	нет	нет	+8

Расчет мощностей по обеспеченности производственными площадями участка литья в землю (алюминиевые сплавы)

Исходные данные: на участке имеется 19 единиц технологического оборудования (печей). Удельная производственная площадь на единицу оборудования 10 м². В 2022г. Потребуется ввести дополнительно 4 печи (таблица 5).

Таблица 5

Результаты расчета баланса производственной площади, необходимой для выполнения программы в период 2019-2023 г.

№ п/п	Баланс мощностей	Период выпуска продукции				
		2019	2020	2021	2022	2023
1	Имеется оборудования, ед.	19	19	19	19	19
2	Дополнительное оборудование, ед.					4
3	Производственная площадь, м2	190	190	190	190	190
4	Коэффициент загрузки	100%	100%	100%	100%	121%
5	Дефицит произв. площади, м2	нет	нет	нет	нет	-40

Расчет сводного баланса производственных мощностей предприятия

Сводный баланс отражает загруженность каждого из переделов с целью устранения диспропорции между мощностями ведущих и пропускной способностью остальных звеньев вида производства и предприятия в целом.

Показатель использования производственных мощностей рассчитывается, как интегрированный показатель загрузки переделов в зависимости от структуры трудозатрат по каждому продуктовому проекту. Показатель использования производственных мощностей рассчитывается по технологическому оборудованию, численности основных производственных рабочих и

обеспеченности производственными площадями. Итоговый показатель загрузки технологического передела (Кзтп) рассчитывается по формуле (1), где, Кз - коэффициент загрузки технологического вида работ, %;

Дт - доля трудоемкости вида работ в структуре трудозатрат технологического передела, %:

$$Кзтп = \sum (Кз \cdot Дт) \quad (1)$$

Анализ расчета баланса мощности на авиастроительном предприятии

Использование справочников и литературы:

- производительности оборудования;
- определения площадей;
- нормирование;
- численности рабочих и др.

не отображает время первого запуска и массового выпуска продукции с учетом возможных простоев, коммуникации и специфики производства; нет информационной поддержки: невозможно отследить производственную мощность в режиме реального времени; нет информации по эффективности работы оборудования: базы данных простоя оборудования; учета проблем с качеством, безопасности продукции.

Вывод: расчет баланса мощностей авиационного предприятия в наше время требует достоверных данных. Для улучшения расчета баланса мощностей требуется учет и анализ простоя и работы оборудования в режиме реального времени 'это достигается путем автоматизации и цифровизации оборудования, например установки информационных систем. Одной из такой системы является MES-управление производственными процессами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации / Распоряжение от 22.08.2023 г. № 2259-р. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/all/149270/> (дата обращения 15.01.2024).
2. Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data1/55/55510/index.htm> (дата обращения 12.01.2024).
3. Инструктивно-методическое указание для определения планируемой полной заводской трудоемкости изделий / Науч.- исслед. ин-т технологии и организации производства. НИАТ. - Москва: б. и., 1968. - 10 с., 1 л. схем.; 21 см.

Построение и анализ пятимерной популяционной модели, учитывающей конкуренцию и миграцию видов

*Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, г. Елец
Научный руководитель – Масина О.Н.*

Аннотация. В статье представлены результаты исследований популяционной динамической модели «три конкурента – два ареала миграции», в которой учитывается межвидовая конкуренция в трех популяциях попарно, двунаправленная неравномерная миграция двух популяций с учетом двух убежищ. Посредством дифференциальной эволюции найден набор параметров, удовлетворяющих заданным условиям. Для изучаемой пятимерной популяционно-миграционной модели построены графики популяционных плотностей при полученном наборе параметров. Компьютерные эксперименты позволили выяснить изменение характера траекторий популяционных плотностей. Дана интерпретация проведенных вычислительных экспериментов и анализ результатов.

Ключевые слова: математическое моделирование, системы дифференциальных уравнений, многомерные модели популяционной динамики, конкуренция, миграционные потоки, дифференциальная эволюция, компьютерные эксперименты.

При изучении экологических взаимодействий актуальными являются вопросы построения и анализа многомерных популяционных моделей. К важным направлениям исследований относится обобщение уравнений Лотки–Вольтерры [1, 2], в том числе на случай миграционных потоков. В [3, 4] рассмотрена динамическая модель «три конкурента – три ареала миграции», учитывающая конкурентные взаимодействия и двунаправленные миграционные потоки между убежищами. При использовании дифференциальной эволюции для указанной модели были найдены наборы параметров, которые соответствуют выбранным критериям оптимальности.

В настоящей работе изучена пятимерная модель «три конкурента – два ареала миграции», в которой учитывается влияние попарной межвидовой конкуренции в трех популяциях с двунаправленной миграцией только двух популяций. Указанная модель задается системой обыкновенных нелинейных дифференциальных уравнений вида

$$\begin{aligned} \dot{x}_1 &= a_1 x_1 - p_{11} x_1^2 - p_{13} x_1 x_3 - p_{15} x_1 x_5 + \beta x_2 - \gamma x_1, \\ \dot{x}_2 &= a_2 x_2 - p_{22} x_2^2 + \gamma x_1 - \beta x_2, \\ \dot{x}_3 &= a_3 x_3 - p_{33} x_3^2 - p_{31} x_1 x_3 - p_{35} x_3 x_5 + \varepsilon x_4 - \delta x_3, \\ \dot{x}_4 &= a_4 x_4 - p_{44} x_4^2 + \delta x_3 - \varepsilon x_4, \\ \dot{x}_5 &= a_5 x_5 - p_{55} x_5^2 - p_{51} x_1 x_5 - p_{53} x_3 x_5, \end{aligned} \quad (1)$$

где x_1 , x_3 и x_5 – плотности трех популяций конкурирующих видов в ареале совместного обитания, x_2 – плотность первой популяции в убежище, x_4 – плотность

второй популяции в убежище, p_{ij} ($i \neq j$) – коэффициенты межвидовой конкуренции, p_{ii} ($i = 1, 2, 3, 4, 5$) – коэффициенты внутривидовой конкуренции, a_i ($i = 1, 2, 3, 4, 5$) – коэффициенты естественного прироста, β , γ – коэффициенты миграции вида между ареалом совместного обитания и убежищем первой популяции, δ , ε – коэффициенты миграции вида между ареалом совместного обитания и убежищем второй популяции.

С учетом $a_1=a_2=a_3=a_4=a_5=a$, $p_{11}=p_{22}=p_{33}=p_{44}=p_{55}=p$, $p_{13}=p_{15}=p_{31}=p_{35}=p_{51}=p_{53}=r$ от модели (1) можно перейти к упрощенной модели, описание которой имеет вид

$$\begin{aligned} \dot{x}_1 &= ax_1 - px_1^2 - rx_1x_3 - rx_1x_5 + \beta x_2 - \gamma x_1, \\ \dot{x}_2 &= ax_2 - px_2^2 + \gamma x_1 - \beta x_2, \\ \dot{x}_3 &= ax_3 - px_3^2 - rx_1x_3 - rx_3x_5 + \varepsilon x_4 - \delta x_3, \\ \dot{x}_4 &= ax_4 - px_4^2 + \delta x_3 - \varepsilon x_4, \\ \dot{x}_5 &= ax_5 - px_5^2 - rx_1x_5 - rx_3x_5. \end{aligned} \quad (2)$$

Исследования модели (2) предполагают нахождение параметров с помощью дифференциальной эволюции, нахождение стационарных состояний, построение траекторий и установление характера устойчивости. С помощью метода, рассмотренного в [3], найдены оптимальные параметры модели (2). Для расчетов использована функция `differential_evolution` из библиотеки `scipy.optimize` языка Python. В качестве критерия оптимальности совместного существования всех трех популяций применено условие максимизации интеграла от произведения функций, характеризующих плотности популяций.

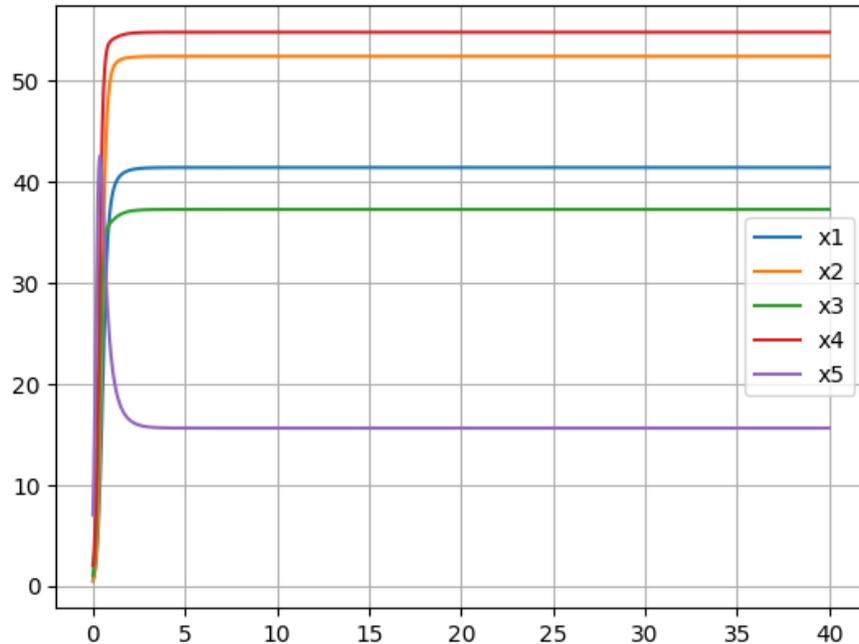


Рис. 1. Траектории системы (2) для плотностей популяций x_1 , x_2 , x_3 , x_4 , x_5 с учетом набора параметров: $a=10.98542733$, $p=0.1799789$, $r=0.103919$, $\beta=4.99860784$, $\delta=9.57398696$, $\gamma=4.3645713$, $\varepsilon=7.62890926$

В результате работы алгоритма получен следующий набор параметров x : [10.98542733, 0.1799789, 0.103919, 4.99860784, 9.57398696, 4.3645713, 7.62890926]. Траектории системы (2) для плотностей популяций x_i ($i=1, \dots, 5$) представлены на рисунке 1 с учетом начальных условий $(x_1(0), x_2(0), x_3(0), x_4(0), x_5(0)) = (0.5, 0.5, 1, 7, 2)$ и найденного набора параметров.

Согласно рисунку 1, траектории синего, оранжевого, зеленого и красного цветов, соответствующие плотностям популяций x_1, x_2, x_3, x_4 , выходят на стационарный режим. При этом численность популяции x_5 уменьшается с сохранением стационарного режима, что соответствует фиолетовому цвету.

Таким образом, анализ поведения траекторий модели (2) с учетом найденного набора параметров показывает, что наблюдается соответствующее стационарному режиму сосуществование всех видов в основном ареале и существование мигрирующих видов в убежищах, однако, численность популяции третьего вида в отсутствие убежища уменьшается. Интерес для дальнейшего изучения представляет определение оптимальных параметров, построение траекторий и нахождение положительного состояния равновесия для модели (1) и ее модификаций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Lotka, A.J. Elements of physical biology / A.J. Lotka Baltimore, MD, USA: – Williams and Wilkins Company, 1925. - 495 с. – Текст: непосредственный.
2. Вольтерра, В. Математическая теория борьбы за существование / В. Вольтерра – Москва–Ижевск: Ин-т компьютерных исследований, 2004. - 288 с. - Текст: непосредственный.
3. Масина, О.Н. Исследование популяционной динамической модели «три конкурента – три ареала миграции» / О. В. Дружинина, О. Н. Масина, И. И. Васильева // Ученые записки УлГУ. Серия: Математика и информационные технологии. – 2023. – № 2. – С. 54–64.
4. Дружинина, О. В. Построение популяционных динамических моделей типа «три конкурента – три ареала миграции» / О. В. Дружинина, И. И. Васильева, О. Н. Масина // Нелинейный мир. – 2023. – Т. 21, № 4. – С. 33-38.

Об идентифицируемости параметров модели диффузии-реакции

Ульяновский государственный университет
 Научный руководитель – Цыганова Ю.В.

Аннотация. В работе рассмотрены вопросы идентифицируемости параметров модели диффузии-реакции по зашумленным измерениям значений искомой функции при неизвестных граничных условиях. Предлагаемый метод идентификации основан на переходе от исходного уравнения диффузии-реакции к дискретной линейной стохастической системе с неизвестными входными сигналами. Для решения задачи численной идентификации использован инструментальный критерий, минимизация которого известными численными методами позволяет вычислить оценки параметров модели диффузии-реакции.

Ключевые слова: модель диффузии-реакции, алгоритм численной идентификации, дискретная линейная стохастическая система.

В современном мире в связи с развитием информационных технологий актуальной задачей является применение математических моделей для исследования различных биологических, природных, техногенных процессов.

Рассмотрим одномерную модель диффузии-реакции, описываемую уравнением (1) с начальным условием (2) и граничными условиями третьего рода (3):

$$\frac{\partial c(x,t)}{\partial t} = \alpha \frac{\partial^2 c(x,t)}{\partial x^2} - \beta c(x,t), \quad (1)$$

$$c(x,0) = \varphi(x), \quad (2)$$

$$\begin{cases} \frac{\partial c(a,t)}{\partial x} = \lambda[c(a,t) - f(t)], \\ \frac{\partial c(b,t)}{\partial x} = -\lambda[c(b,t) - g(t)] \end{cases} \quad (3)$$

где $x \in [a, b]$, $t \in [0, T]$, $c(x, t)$ – искомая функция; x – пространственная координата; t – переменная времени; α – коэффициент диффузии и β – коэффициент реакции, являющимися неизвестными параметрами модели, которые требуется идентифицировать; $\varphi(x)$ – начальное условие; $f(x)$ и $g(x)$ – функции, которые определяют граничные условия (3), a и b – границы рассматриваемой области.

Для решения задачи численной идентификации параметров модели (1)–(3) будем использовать подход, основанный на применении рекуррентных алгоритмов дискретной фильтрации, поскольку ранее данный подход применялся для идентификации неизвестных граничных условий в моделях конвекции-диффузии [1]. Основная идея заключается в переходе от исходной модели, представленной

уравнениями в частных производных, к линейной дискретной стохастической модели, в которой неизвестные граничные условия рассматриваются как неизвестные входные сигналы.

Методы одновременного оценивания вектора состояния дискретных стохастических систем и неизвестных входных сигналов разработаны в [2–4].

В отличие от [1], в данной работе предполагаем, что в отношении рассматриваемой модели отсутствует априорная информация не только о функциях $f(x)$ и $g(x)$, входящих в граничные условия (3), но также и о коэффициентах α и β модели диффузии-реакции. Таким образом, требуется идентифицировать модельный параметр $\theta = (\alpha, \beta)^T$ при неизвестных граничных условиях по данным зашумленных измерений значений искомой функции $c(x, t)$ в отдельных точках рассматриваемого отрезка в дискретные моменты времени.

Для решения задачи перейдем от модели (1)–(3) в непрерывном времени к дискретной линейной стохастической модели в пространстве состояний. Для этого определим на компакте $[a, b] \times [0, T]$ регулярную сетку $\{(x_i, t_k) \mid i = 0, 1, \dots, N, k = 0, 1, \dots, K\}$ с пространственным шагом Δx и временным шагом Δt . Обозначим $c_i^k = c(x_i, t_k)$, $\varphi_i = \varphi(x_i)$, $f^k = f(t_k)$, $g^k = g(t_k)$ и заменим частные производные в уравнении (1) и граничных условиях (3) их конечно-разностными аппроксимациями. Тогда уравнение модели процесса можно записать в следующем общем виде:

$$c_k = F c_{k-1} + B u_{k-1} \quad (4)$$

где $c_k = [c_0^k \ c_1^k \ c_2^k \ \dots \ c_{N-2}^k \ c_{N-1}^k \ c_N^k]^T$ – вектор состояния модели, $u_k = [f^k \ g^k]^T$ – неизвестные входные сигналы. Матрицы модели (4) будут иметь вид:

$$F(\theta) = \begin{bmatrix} a_3 a_1 & a_3 a_2 & a_3 a_1 & \cdots & 0 & 0 & 0 \\ a_1 & a_2 & a_1 & \cdots & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a_1 & a_2 & \cdots & 0 & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & a_2 & a_1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & a_1 & a_2 & a_1 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & a_3 a_1 & a_3 a_2 & a_3 a_1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} a_4 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ \vdots & \vdots \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & a_4 \end{bmatrix},$$

где $a_1 = \frac{\alpha \Delta t}{\Delta x^2}$, $a_2 = 1 - \beta \Delta t - 2 \frac{\Delta t}{\Delta x^2}$, $a_3 = \frac{1}{1 + \lambda \Delta x}$, $a_4 = \frac{\lambda \Delta x}{1 + \lambda \Delta x}$.

Предположим, что в каждый момент дискретного времени t_k ($k = 1, \dots, K$) доступны только зашумленные измерения $z_k = z(t_k)$ функции $c(x_i, t_k)$, которых представим следующим образом:

$$z_k = H_k c_k + \xi_k, \quad k = 1, \dots, K, \quad (5)$$

где ошибку измерения ξ_k моделируем нормально распределенной случайной последовательностью с нулевым средним и ковариационной матрицей $R > 0$.

В недавней работе [5] предложен новый инструментальный критерий $J_\varepsilon(\theta)$ для решения задачи численной идентификации параметров дискретных линейных стохастических систем с неизвестными входными сигналами.

Пусть выполнено условие $\text{rank } HB = \text{rank } B = r$. Тогда алгоритм Гиллейнса–Де Мора [4] позволяет одновременно оценивать вектор состояния c_k и неизвестные входные сигналы u_k по дискретной модели (4), (5).

Предположим теперь, что $\text{rank } H = n$ и $n = N + 1$. Следуя [5], рассмотрим наблюдаемый процесс $\varepsilon_k(\theta) = W^+ z_k - \hat{c}_k^*(\theta)$, где $W^+ = (H^T H)^{-1} H^T$, $\hat{c}_k^*(\theta)$ — ошибка оценки вектора состояния c_k , вычисляемой по алгоритму Гиллейнса–Де Мора для заданного значения θ . Инструментальный критерий идентификации, предложенный в [5], имеет вид:

$$J_\varepsilon(\theta) = \text{tr } \mathbf{E}\{\varepsilon_k(\theta)\varepsilon_k^T(\theta)\}. \quad (6)$$

Заменяя в (6) оператор математического ожидания $\mathbf{E}\{\cdot\}$ на равномерное усреднение по времени, можно записать реализуемый на практике критерий идентификации в следующем виде:

$$J_\varepsilon(\theta, K) = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K \varepsilon_k^T(\theta)\varepsilon_k(\theta). \quad (7)$$

Для решения задачи численной идентификации параметра модели (4), (5) будем использовать критерий $J_\varepsilon(\theta, K)$, минимизацию которого можно обеспечить различными методами численной оптимизации [6, 7].

Рассмотрим пример идентификации неизвестного параметра θ при неизвестных граничных условиях для следующей модели диффузии-реакции:

$$\frac{\partial c(x,t)}{\partial t} = \alpha \frac{\partial^2 c(x,t)}{\partial x^2} - \beta c(x,t), \quad (8)$$

$$c(x, 0) = 0, \quad (9)$$

$$\begin{cases} \frac{\partial c(0,t)}{\partial x} = 2[c(0,t) - 2t|\sin 4t|], \\ \frac{\partial c(1,t)}{\partial x} = -2\left[c(1,t) - \frac{t}{2}\right], \end{cases} \quad (10)$$

$$x \in [0,1], t \in [0,2]. \quad (11)$$

Положим “истинное” значение θ равным $\theta^* = (0.85, 0.5)^T$.

Моделирование проводилось в MATLAB. Для проведения численного эксперимента в рассматриваемой области плоскости Oxt была задана пространственно-временная сетка при $\Delta x = 0,1$ и $\Delta t = 0,005$. Вектор состояния c_k модели состоит из 11 элементов, соответствующих всем узлам пространственной сетки. Шум измерений ξ_k моделировался с дисперсией $R = (0.01)^2 I_{11}$. Матрица измерений $H = I_{11}$.

Проведено сравнение двух разных способов численной идентификации параметров модели (8)–(11): (1) с известными граничными условиями (10); (2) с неизвестными граничными условиями. Первое решение основано на подходе, предложенном в [8], где критерий идентификации имеет вид отрицательной логарифмической функции правдоподобия J_{LR} [9]. Второе решение основано на инструментальном критерии идентификации J_ε [5].

Для минимизации обоих критериев использовалась функция `simulannealbd`, реализующая безградиентный метаэвристический алгоритм Simulated Annealing (SA). Результаты идентификации параметра $\theta = (\alpha, \beta)^T$ представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты идентификации параметров α и β .

Критерий	Параметр	Среднее значение	RMSE	MAPE
J_{LR}	α	0.851364	0.002941	0.264864
	β	0.830888	0.505302	82.615927
J_ε	α	0.850016	0.011000	0.747127
	β	0.792351	0.498920	82.254106

По данным таблицы 1 видно, что параметр β идентифицируется намного хуже, чем параметр α . Проведем вторую серию экспериментов в предположении, что параметр α известен и равен 0.85. Остальные условия эксперимента те же, что и в первом случае. Результаты идентификации параметра $\theta = \beta$ представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты идентификации параметра β .

Критерий	Параметр	Среднее значение	RMSE	MAPE
J_{LR}	β	0.502248	0.350896	40.912018
J_ε	β	0.502808	0.358199	40.846089

Полученные результаты работы позволяют сделать следующие выводы:

1) В случае одновременной идентификации параметров α и β , параметр α идентифицируется гораздо лучше, чем параметр β как при известных, так и при неизвестных граничных условиях. Это можно объяснить тем, что параметр β вносит очень малый вклад в значение $a_2 = 1 - \beta\Delta t - 2\frac{\Delta t}{\Delta x^2}$, так как в этом выражении он умножается на малое значение Δt .

2) Если значение параметра α известно, то параметр β идентифицируется лучше, чем в первом случае, как при известных, так и при неизвестных граничных условиях.

3) Оба критерия идентификации J_{LR} и J_ε позволяют вычислить оценки неизвестных параметров по данным только зашумленных измерений искомой функции $c(x, t)$.

4) Применение критерия (7) при неизвестных граничных условиях позволяет получить сравнимое качество идентификации с идентификацией при известных граничных условиях.

Таким образом, результаты численных экспериментов подтвердили идентифицируемость параметров модели диффузии-реакции с помощью минимизации инструментального критерия [5] при неизвестных граничных условиях и при наличии только зашумленных измерений искомой функции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Цыганов, А.В. Динамическая идентификация граничных условий в модели конвективно-диффузионного переноса в условиях зашумленных измерений / А.В. Цыганов, Ю.В. Цыганова, А.Н. Кувшинова // Сборник трудов V международной конференции и молодежной школы «Информационные технологии и нанотехнологии» (ИТНТ-2019), Самара, Россия, 21–24 мая, 2019. — Т. 3. — Самара : Новая техника, 2019. — С. 169–177.
2. Kitanidis, P.K. Unbiased minimum-variance linear state estimation / P.K. Kitanidis // *Automatica*. — 1987. — Vol. 23. — No. 6. — P. 775–778.
3. Darouach, M. Unbiased minimum variance estimation for systems with unknown exogenous inputs / M. Darouach, M. Zasadzinski // *Automatica*. — 1997. — Vol. 33. — No. 4. — P. 717–719.
4. Gillijns, S. Unbiased minimum-variance input and state estimation for linear discrete-time systems / S. Gillijns, B. De Moor // *Automatica*. — 2007. — Vol. 43. — P. 111–116.
5. Tsyganova, Y. Parameter identification of the linear discrete-time stochastic systems with unknown exogenous inputs / Y. Tsyganova, A. Tsyganov // *Cybernetics and Physics*. — 2023. — Vol. 12. — No. 3. — P. 219–229.
6. Nocedal, J. Numerical optimization / J. Nocedal, S.J. Wright // *Springer Series in Operations Research and Financial Engineering*. Springer Nature. — 2006. — P. 1–664.
7. Almufti, S.M. Overview of metaheuristic algorithms / S.M. Almufti, A.A. Shaban, Z.A. Ali, R.I. Ali, J.A.D. Fuente // *Polaris Global Journal of Scholarly Research and Trends*. — 2023. — Vol. 2. — No. 2. — P. 10–32.
8. Kuvshinova, A.N. Parameter identification algorithm for convection-diffusion transport model / A.N. Kuvshinova, A.V. Tsyganov, Yu.V. Tsyganova, H.R. Tapia Garza // *J. Phys.: Conf. Ser.* — 2021. — Vol. 1745. — P. 012110.
9. Åström, K.-J. Maximum likelihood and prediction error methods / K.-J. Åström // *Automatica*. — 1980. — Vol. 16. — No. 5. — P. 551–574.

Гущин И.Ф.

**Применение динамических моделей манипуляторов
к трёхзвенному манипулятору с вложенными валами**

*Ульяновский государственный университет
Научный руководитель – Седова Н.О.*

Аннотация. В статье обсуждается динамическая модель трехзвенного манипулятора. Изучены особенности описания с учетом динамики вложенных валов, передающих момент.

Ключевые слова: вложенные валы, манипулятор, динамическая модель, радиационно-стойкие манипуляторы.

Существует две модели для математического описания манипуляторов: кинематическая и динамическая. Первая связывает углы поворота в суставах с конфигурацией всего манипулятора в пространстве; вторая связывает углы поворота (и временные производные) в суставах с усилиями, возникающими в суставах. Крутящий момент, в случае с традиционной компоновкой манипуляторов, действует на приводимое звено, отталкиваясь от второго звена, состоящего в сочленении сустава. Расположение приводов непосредственно между звеньями может быть затруднительным, к примеру, при использовании в радиационно-защитных (горячих) камерах. В горячих камерах, при работах с материалами, дающими излучение большой интенсивности, необходима защита приводов или вынесение приводов за пределы зоны излучения. Последний подход реализуется схемой с вложенными валами, к примеру, в URS-2[1], Telbot® [2] или МЭМ-10 [3]. Место приложения крутящего момента и его итогового действия, в случае передачи момента вложенными валами, пространственно разнесены. Кроме пространственного разнесения, вложенные валы являются материальными объектами и вносят вклад в характеристики манипулятора. Вид этого вклада и влияние на динамическую модель являются предметом рассмотрения данной статьи.

Рассмотрим модель манипулятора, кинематическая схема которого приведена на рис. 1. Манипулятор состоит из трёх подвижных звеньев, соединённых суставами, и одного зафиксированного звена, необходимого только для рассмотрения влияния передачи вращающего момента и реакции основания. Трёхзвенный манипулятор выбран как минимальная конфигурация, позволяющая оценить влияние поворота сустава на суставы, находящиеся ранее в кинематической цепочке, и на суставы, следующие за исследуемым. Для описания

положения фигуры на плоскости необходимо три координаты; тогда минимальное число степеней свободы манипулятора должно быть не менее трёх.

Для простоты модели будем считать, что каждое звено имеет ось симметрии;

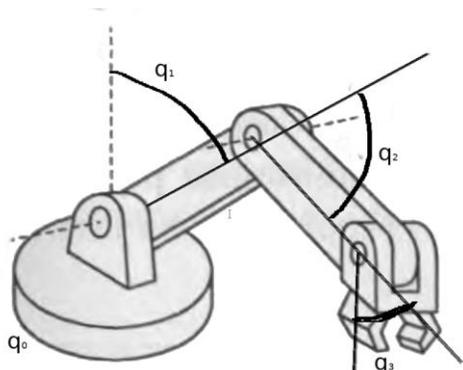


Рис. 1. Внешний вид трехзвеного манипулятора

оси вращения сустава, крепящего звено, и сустава крепления следующего звена перпендикулярны и пересекают ось симметрии сустава. Центр масс каждого звена находится на оси симметрии и положение центра масс можно определить только одной координатой, при соответствующем выборе систем координат. Для подвижных звеньев, система координат расположена таким образом, что вращение звена в суставе происходит вокруг оси Oz, ось Ox при этом совпадает с осью симметрии и направлена в сторону сустава, сочленяющего следующее звено. Оси Oz каждого звена направлены в одну сторону (на нас, если смотреть на манипуляторе на рисунке). Оси Oy расположены таким образом, что системы координат, связанные с каждым звеном, являются правыми. Описывая кинематическую схему манипулятора параметрами Денавита-Хартенберга, можем записать в табличном виде (табл.1):

этом совпадает с осью симметрии и направлена в сторону сустава, сочленяющего следующее звено. Оси Oz каждого звена направлены в одну сторону (на нас, если смотреть на манипуляторе на рисунке). Оси Oy расположены таким образом, что системы координат, связанные с каждым звеном, являются правыми. Описывая кинематическую схему манипулятора параметрами Денавита-Хартенберга, можем записать в табличном виде (табл.1):

Таблица 1

Параметры Денавита-Хартенберга

Номер звена	θ_i	d_i	a_i	α_i
0	0	0	a	0
1	q_1	0	l_1	0
2	q_2	0	l_2	0
3	q_3	0	l_3	0

Этих параметров достаточно для определения конфигурации манипулятора (решения кинематической задачи). Для описания динамической модели представленного манипулятора такое представление избыточно. Введённых величин достаточно для определения положения инструмента (tool tip) манипулятора. Поворот в плоскости будет выражен: $Q_{tot} = q_1 + q_2 + q_3$, где Q_{tot} - угол, отсчитываемый от оси Ox против часовой стрелки (рис.2). Координаты при этом будут $x_{tt} = l_1 \cos(q_1) + l_2 \cos(q_1 + q_2) + l_3 \cos(q_1 + q_2 + q_3)$, $y_{tt} = l_1 \sin(q_1) + l_2 \sin(q_1 + q_2) + l_3 \sin(q_1 + q_2 + q_3)$.

Построим сначала динамическую модель манипулятора без вложенных валов. Нам необходимы: m_i - масса i -го звена, J_i - тензор инерции звена относительно центра массы звена (лежащего на оси симметрии),

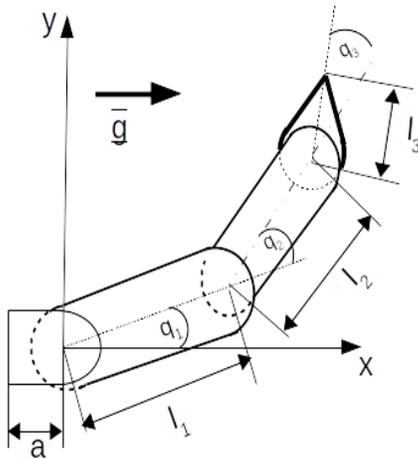


Рис. 2. Упрощённая кинематическая схема

${}^c l_i$ - расстояние до центра массы звена от начала системы координат этого звена. Тогда уравнение динамической модели имеет вид $\tau(t) = A(q)\ddot{q} + C(q, \dot{q})\dot{q} + G(q)$, где $\tau(t)$ – вектор крутящих моментов, действующих непосредственно в суставах; $A(q)$ – матрица инерционной составляющей; $C(q, \dot{q})$ – центробежная и составляющая силы Кориолиса; $G(q)$ – гравитационная составляющая.

Выпишем в явном виде гравитационную составляющую для каждого сустава (учитывая, что гравитационный вектор направлен

вдоль Oх):

$$\tau_3 = {}^c l_3 \sin(q_1 + q_2 + q_3) m_3 g,$$

$${}^G \tau_2 = {}^c l_2 \sin(q_1 + q_2) m_2 g + ({}^c l_3 \sin(q_1 + q_2 + q_3) + l_2 \sin(q_1 + q_2)) m_3 g,$$

$${}^G \tau_1 = {}^c l_1 \sin(q_1) m_1 g + ({}^c l_2 \sin(q_1 + q_2) + l_1 \sin(q_1)) m_2 g + ({}^c l_3 \sin(q_1 + q_2 + q_3) + l_2 \sin(q_1 + q_2) + l_1 \sin(q_1)) m_3 g$$

Из выражений для гравитационных сил видим, что на суставы, ближе к основанию, действуют возрастающие силы. Выражения для инерционных компонент будут выглядеть как:

$${}^A \tau_3 = {}^c l_3 m_3 \ddot{q}_3 + {}^{zz} J_3 \ddot{q}_3,$$

$${}^A \tau_2 = {}^c l_2 m_2 \ddot{q}_2 + {}^{zz} J_2 \ddot{q}_2 + (l_2 + {}^c l_3 \cos(q_3)) m_3 \ddot{q}_2 + {}^{zz} J_3 \ddot{q}_2,$$

$${}^A \tau_1 = {}^c l_1 m_1 \ddot{q}_1 + {}^{zz} J_1 \ddot{q}_1 + (l_1 + {}^c l_2 \cos(q_2)) m_2 \ddot{q}_1 + {}^{zz} J_2 \ddot{q}_1 + (l_1 + {}^c l_2 \cos(q_2) + {}^c l_3 \cos(q_2 + q_3)) m_3 \ddot{q}_1 + {}^{zz} J_3 \ddot{q}_1.$$

Так как все вращения происходят вокруг параллельных осей, сила Кориолиса будет направлена перпендикулярно плоскости звеньев, и её проекция будет равна нулю. Т.е. крутящим усилиям в суставах не нужно будет её компенсировать. Центробежные части будут равны:

$${}^c \tau_3 = 0, \quad {}^c \tau_2 = l_2 {}^c l_3 m_3 \dot{q}_3 \sin(q_3),$$

$${}^c \tau_1 = l_1 ({}^c l_2 m_2 + [l_2 + {}^c l_3 m_3 \sin(q_3)]) \sin(q_2) \dot{q}_2.$$

Тогда для каждого крутящего момента $\tau_i = {}^c \tau_i + {}^A \tau_i + {}^G \tau_i$.

При передаче крутящего момента вложенными валами, внутри звеньев находится столько валов, сколько ещё суставов за этим звеном. Так, в первом звене

трехзвенного манипулятора будет ещё 2 вложенных вала, во втором звене будет один вложенный вал, передающий крутящий момент на последний, 3-ий вал. Пример структуры 6-ти осевого манипулятора с вложенными валами приведён в [4] на рис. 3.9. Дополнением динамической модели в случае с вложенными валами будут: m_{ij} - масса внутреннего вала, передающего момент на сустав i и находящийся внутри звена j ; J_{ij} - тензор инерции вала с тем же смыслом индексов i и j ; ${}^c l_{ij}$ - координата центра масс вала в системе координат звена j . В некоторых реализациях [2] между последним вложенным валом и приводимым звеном установлен понижающий редуктор с коэффициентом k , таким что $q_i = kQ_i$, где Q_i – угол поворота вложенных валов. Дополнительные элементы внесут поправки в каждый из членов. Поправки для любой ${}^L \tau_3$ (где L — одна из A, C, G) равны 0, т. к. внутри третьего сустава нет вложенных валов. Для гравитационной составляющей

$$\begin{aligned} {}^G \tau_3^{inter} &= 0, \quad {}^G \tau_2^{inter} = {}^c l_{32} m_{32} \sin(q_2 + q_1) g, \\ {}^G \tau_1^{inter} &= ({}^c l_{31} m_{31} + {}^c l_{21} m_{21}) \sin(q_1) g. \end{aligned}$$

Для инерционных компонент:

$$\begin{aligned} {}^A \tau_2^{inter} &= {}^c l_{23} m_{23} \ddot{q}_2 + {}^{zz} J_{23} \ddot{q}_2, \\ {}^A \tau_1^{inter} &= ({}^c l_{12} m_{12} + {}^c l_{13} m_{13}) \ddot{q}_1 + {}^{zz} J_{12} \ddot{q}_1 + {}^{zz} J_{13} \ddot{q}_1 \\ &\quad + (l_1 + {}^c l_{23} \cos(q_2)) m_{23} \ddot{q}_1 + {}^{zz} J_{23} \ddot{q}_1. \end{aligned}$$

Для центробежных компонент: ${}^C \tau_2 = 0$, ${}^C \tau_1 = l_1 {}^c l_{23} m_{23} \sin(q_2) \dot{q}_2$. Кроме того, перпендикулярно плоскости перемещений манипулятора действует Кориолисова сила, пропорциональная скорости вращения внутренних валов Q_i . Это усилие компенсируется на 0-ом суставе. Расчёт усилий на этом суставе оставлен вне рассмотрения этой статьи, т.к. считаем сустав жёстко фиксированным. Таким образом, результирующие крутящие моменты, приложенные в начале системы вложенных валов могут быть выражены как: ${}_{tot} \tau_i = \sum_{L \in \{A, C, G\}} ({}^L \tau_i + {}^L \tau_i^{inter})$, при этом в выражениях для q_i (и производных) необходимо учесть корректировки поворотов, описанные, к примеру, в [5].

Влияние на 0-ой сустав, в зависимости от конструкционного исполнения, могут оказывать и все нижестоящие суставы. Так, если все приводы вложенных валов будут закреплены на общей стене, мысленным экспериментом можем вывести, что любое отклонение в суставе 1-3 будет отыграно обратно за счёт поворота «неудерживаемого» 0-го сустава. Другой мысленный эксперимент, когда все суставы 1-3 закреплены на платформе, связанной с суставом 0, показывает, что отклонённый сустав не вызовет крутящего момента в 0-ом суставе. Как было показано ранее, Кориолисова сила, возникающая при одновременном вращении суставами, должна быть скомпенсирована на 0-м суставе.

Сравнивая выражения для манипулятора без вложенных валов, и дополнительные члены, можем видеть, что после выделения отдельно Кориолисовой силы, остальные члены могут переписаны, как если звенья

манипулятора были с изменёнными параметрами: масса была суммой масс, центр масс — центром масс суммы компонентов. Таким образом, динамические модели, развитые для традиционных манипуляторов, могут быть применены непосредственно к манипулятору с вложенными валами. Манипулятор с большим числом степеней свободы или отличной конфигурацией потребует учёта Кориолисовой силы, и простой замены массовых характеристик будет недостаточно.

Манипуляторы МЭМ-10 и URS-2 являются 6-тиосевыми. При решении ряда задач управления построение регулятора с требуемыми свойствами и оценка его качества требуют использования динамической модели. Сложность конструкции многозвенных манипуляторов приводит к трудностям практической реализации известных методов, в том числе вычислительного характера, так что управление манипулятором в реальном времени требует модификации классических подходов. Построение и упрощение динамических моделей манипуляторов с большим числом степеней свободы и алгоритмов управления на их основе представляет практический интерес и планируется для дальнейшего исследования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гуцин, И. Ф., Радиационно-стойкий робототехнический комплекс URS-2 / И. Ф. Гуцин, А. Н. Лещинский, А. В. Жуков [и др.] // Робототехника и техническая кибернетика. – 2021. – Т. 9, № 2. – С. 142-150. – DOI 10.31776/RTCJ.9209
2. NuVision Engineering | Telbot [электронный ресурс] // NuVision Engineering | Nuclear Engineering and Technology Services, Pittsburg, URL: <https://nuvisionengineering.com/remote-manipulators/telbot/> (дата обращения 13.02.2024)
3. Копирующий манипулятор МЭМ-10 [электронный ресурс] // Уральский завод газоочистной аппаратуры yzga.ru, г. Челябинск, URL: <https://yzga.ru/products/manipulyatornaya-tehnika/kopiruyushchiy-manipulyator-mem-10.html> (дата обращения 13.02.2024)
4. Юревич, Е.И. Основы робототехники / Е.И. Юревич. - 4-е - СПб.: БХВ-Петербург, 2020 - С. 302. ISBN: 978-5-9775-6632-2.
5. Гуцин, И. Ф., Особенности управления сервоприводами в кинематической схеме манипулятора с вложенными валами / И. Ф. Гуцин, В. В. Приходько // Научные исследования и разработки молодых ученых: материалы научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых, посвященной Дню аспиранта, Ульяновск, 20 января 2023 года / [под редакцией доктора физико-математических наук, профессора В. Н. Голованова]. – Ульяновск: Ульяновский государственный университет, 2023. – С. 298-303

Зеляев А.Э., Смагин А.А.

**Поиск оптимального принятия решений на основе
теории Марковица, критериев Вальда
и Сэвиджа для разных типов стратегий**

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье представлены результаты исследования для разных типов стратегий в сфере поиска оптимального принятия решений с использованием математической модели оптимизации Марковица и критериев Вальда и Сэвиджа в рамках теории игр с природой. Приводится практический пример расчетов на реальной выборке исторических данных по двум активам.

Ключевые слова: современная теория Марковица, коэффициент Шарпа, теория игр, игра с природой, синтетический критерий Вальда – Сэвиджа.

Вопрос поиска оптимального принятия решений на финансовых рынках имеет высокую актуальность в связи с колоссальным ростом популярности фондового рынка как у физических лиц, так и у юридических. По данным московской биржи количество брокерских счетов в России за последние 5 лет выросло с 6 млн. до 53 млн. и продолжает активно расти [1]. Государство активно стимулирует развитие долгосрочных инвестиций. В 2015 года была запущена государственная программа - индивидуальный инвестиционный счет (ИИС). С помощью налоговых льгот она должна стимулировать рост популярности инвестиций у населения. По данным Мосбиржи, количество индивидуальных инвестиционных счетов (ИИС) за 2023 год увеличилось на 649,2 тыс., до 5,8 млн.

Проблема поиска оптимального принятия решений на финансовых рынках в условиях высокой неопределенности относится также и к фундаментальной проблеме в теории принятия решений. Оперативное управление параметрами финансовых активов обуславливает широкое применение методов теории стохастических процессов, финансового и математического моделирования.

Объект исследования московская биржа и золото (фьючерс на золото, торгуемый на срочной секции московской биржи).

Цель работы: с помощью совмещения математических моделей Марковица и критериев теории игр предложить методiku определения приоритетной последовательности стратегий выбора оптимального решения. Проведенные расчеты продемонстрировали корректность предложенной концепции метода и его расширенные в сравнении с традиционными методами модели Марковица[2]

Поиск оптимальных портфелей с помощью теории Марковица

Современная теория Марковица была обнаружена в 1952 году. Позже автор получил за нее Нобелевскую премию. Целью модели является составление оптимального набора активов, то есть с минимальным риском и максимальной доходностью [3].

Доходность актива выражается в математическом ожидании

Доходность портфеля измеряется как средневзвешенная сумма доходностей входящих в него активов.

$$r_p = \sum_{i=1}^n w_i \cdot r_i,$$

w_i — доля инструмента в портфеле;

r_i — доходность инструмента.

Риск отдельного инструмента оценивается как среднее квадратичное (стандартное) отклонение его доходности. Для расчета общего риска портфеля необходимо отразить совокупное изменение рисков отдельного инструмента и их взаимное влияние (через ковариации и корреляции — меры взаимосвязи).

$$\sigma_p = \sqrt{w_i \cdot w_j \cdot V_{ij}} = \sqrt{\sum_{i=1}^n w_i^2 \cdot \sigma_i^2 + 2 \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n w_i \cdot w_j \cdot k_{ij} \cdot \sigma_i \cdot \sigma_j}$$

σ_i — стандартное отклонение доходностей инструмента;

k_{ij} — коэффициент корреляции между i, j -м инструментом;

V_{ij} — ковариация доходностей i -го и j -го финансового инструмента;

n — количество финансовых инструментов в рамках портфеля.

Для составления портфеля решается оптимизационная задача. При этом в базовом виде использование заемных средств не предполагается, то есть сумма долей активов равняется единице, а доли эти положительны³.

Проведя необходимые расчеты, получаем следующие параметры активов (Таблица 1)

Таблица 1

Статистические параметры активов

	GOLD	MOEX
Математическое ожидание	0,000466574	0,00050789
Стандартное отклонение	0,016199885	0,01845616
Дисперсия	0,000262436	0,00034063

На основе данных с 2015 по 2023 года рассчитываем корреляцию. Она составила -0,009051272

Поиск самых доходных вариантов.

Соберем различные варианты портфелей из выбранных активов, меняя долю каждой с шагом 10%. Получится 11 вариантов.

Для каждого варианта рассчитаем его ожидаемую доходность и риск, а именно дисперсию по формуле:

$$\delta_p^2 = \delta_1^2 \cdot \theta_1^2 + \delta_2^2 \cdot \theta_2^2 + 2 \cdot \delta_1 \cdot \theta_1 \delta_2 \cdot \theta_2 \cdot r_{12}$$

Сигма обозначает стандартное отклонение ценной бумаги, тета — удельный вес актива в портфеле, r_{12} — коэффициент корреляции между выбранными активами. В результате получим 11 вариантов распределения активов с рассчитанными параметрами дисперсии и математического ожидания (Таблица 2).

Таблица 2

Варианты портфелей с разными весами активов

Варианты	вес gold	вес MOEX	дисперсия	ожидаемая доходность
№1	1	0	0,0002624	0,0004666
№2	0,9	0,1	0,0002155	0,0004707
№3	0,8	0,2	0,0001807	0,0004748
№4	0,7	0,3	0,0001581	0,0004790
№5	0,6	0,4	0,0001477	0,0004831
№6	0,5	0,5	0,0001494	0,0004872
№7	0,4	0,6	0,0001633	0,0004914
№8	0,3	0,7	0,0001894	0,0004955
№9	0,2	0,8	0,0002276	0,0004996
№10	0,1	0,9	0,0002780	0,0005038
№11	0	1	0,0003406	0,0005079

По полученным данным строим график границы эффективности (Рис. 3). Все оптимальные портфели расположены на синей линии. Любые варианты выше графика недостижимы: не существует портфелей с таким отношением доходности к риску. А портфели ниже графика неэффективны: у них хуже соотношение доходности и риска. На данном этапе отсекаем варианты 1, 2, 3, 4.

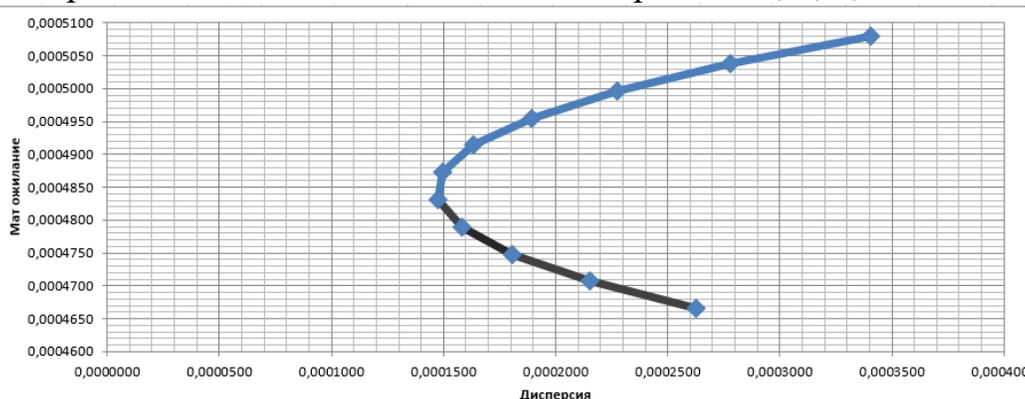


Рис. 3. Формируем матрицу выигрышей на основе критерия эффективности Шарпа

Для использования синтетического критерия Вальда – Сэвиджа необходимо выделить показатель для сравнительной оценки вариантов портфелей. В этом качестве будем использовать коэффициент Шарпа [4], который рассчитывается по формуле

$Sarpratio = \frac{E_r - r_F}{\sigma}$, где E_r – ожидаемая доходность портфеля, r_F – безрисковая доходность, σ – стандартное отклонение портфеля. Он позволяет оценить «выигрыш», который инвестор может получить от вложения в рассматриваемые варианты, скорректированный на рисковую составляющую. Рассчитаем коэффициент Шарпа для каждого из семи оптимальных портфелей для каждого года.

В качестве безрисковой ставки доходности была взята ставка RUONIA за интервал 2015-2023 годы [5].

Находим показатели эффективности по критерию Вальда

Синтетический критерий Вальда — Сэвиджа — популярный метод нахождения оптимальных стратегий в теории игр [6]. Он позволяет в полной мере отразить портфельную теорию Марковица, так как связывает выигрыши игрока в условиях неопределенности с его рисками.

Критерий Вальда.

Определяет оптимальность стратегии с позиции выигрыша. Суть критерия Вальда такой: он обеспечивает максимальный среди минимальных выигрышей [6]. В итоге мы должны получить так называемый «гарантированный результат».

Критерию Вальда соответствует столбец W_i в таблице 3: сначала оцениваем минимальные выигрыши по каждому портфелю, а затем берем максимальный среди этих минимальных. Такое значение помечено синим цветом. Оно соответствует портфелю № 5, состоящий на 60% из актива Gold и на 40% из актива акции Мосбиржи.

Таблица 3

Матрица выигрышей Шарпа с критериями Вальда и Сэвиджа

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	W_i
№5	0,053	0,004	-0,043	-0,039	0,036	0,123	-0,053	-0,048	0,167	-0,053
№6	0,060	0,018	-0,048	-0,060	0,046	0,123	-0,051	-0,056	0,170	-0,060
№7	0,065	0,031	-0,051	-0,075	0,054	0,115	-0,047	-0,063	0,169	-0,075
№8	0,068	0,041	-0,052	-0,086	0,059	0,104	-0,042	-0,067	0,164	-0,086
№9	0,068	0,049	-0,053	-0,093	0,062	0,091	-0,037	-0,069	0,157	-0,093
№10	0,068	0,055	-0,053	-0,098	0,064	0,080	-0,033	-0,070	0,150	-0,098
№11	0,066	0,059	-0,054	-0,102	0,066	0,071	-0,030	-0,069	0,143	-0,102
V_j	0,068	0,059	-0,043	-0,039	0,066	0,123	-0,030	-0,048	0,170	-0,053

Критерий Сэвиджа.

Оптимальной стратегией для инвестора по критерию Сэвиджа будет та, что обеспечит минимальный среди максимальных рисков. Этот критерий еще называют критерием крайнего пессимизма. Необходимо рассчитать максимальное значение коэффициента Шарпа для каждого периода. Расчеты представлены в строке V_j таблицы 3. Это промежуточные данные, которые нам понадобятся на следующем шаге.

Рассчитываем матрицу рисков и определяем цену игры по критерию Сэвиджа в чистых стратегиях.

Далее составляем матрицу рисков. Другими словами, это риск недополучения доходности. По критерию Сэвиджа мы выбираем минимальный риск среди максимальных. Это значение соответствует №7 состоящий на 40% из актива Gold и на 60% из актива акции Мосбиржи.

Таблица 4

Матрица рисков и оптимальный выбор по критерию Сэвиджа

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Si
№5	0,015	0,054	0,000	0,000	0,029	0,000	0,023	0,000	0,004	0,054
№6	0,008	0,040	0,005	0,020	0,019	0,000	0,021	0,009	0,000	0,040
№7	0,003	0,028	0,007	0,036	0,012	0,007	0,017	0,015	0,001	0,036
№8	0,001	0,017	0,009	0,047	0,007	0,019	0,012	0,020	0,006	0,047
№9	0,000	0,010	0,010	0,054	0,003	0,031	0,007	0,022	0,013	0,054
№10	0,001	0,004	0,010	0,059	0,001	0,043	0,003	0,022	0,020	0,059
№11	0,002	0,000	0,010	0,063	0,000	0,052	0,000	0,021	0,027	0,063
									Минимакс	0,036

Связать критерии Вальда и Сэвиджа

Введем уравнение, связывающее два этих показателя. В качестве коэффициента возьмем r , которое задается инвестором и отражает степень его подверженности риску.

$$Q_{ws_i}(r) = rW_t - (1 - r)S_i$$

В формуле W_i — показатель эффективности стратегии A_i по критерию Вальда; S_i — показатель эффективности стратегии A_i по критерию Сэвиджа, $i \in I$. Чтобы проранжировать инвестиционные портфели по степени их привлекательности в зависимости от заданного значения r , нужно построить таблицу показателей эффективности для крайних его значений, то есть при $r = 0$ и $r = 1$.

Рассчитаем показатели эффективности по указанной выше формуле.

Таблица 5

Показатели эффективности на концах отрезка

	№5	№6	№7	№8	№9	№10	№11
$r=0$	-0,0543	-0,0402	-0,0356	-0,0465	-0,0540	-0,0591	-0,0625
$r=1$	-0,0529	-0,0596	-0,0750	-0,0859	-0,0934	-0,0985	-0,1020

Если в каком-то портфеле при $r = 0$ значения выше, чем у другого, а при $r = 1$, наоборот, ниже — это значит, что портфели пересекаются. В нашем случае такая ситуация наблюдается между вариантами № 5, 6 и 7. Ранжирование портфелей по степени привлекательности будет зависеть от r — склонности инвестора к риску. Уточню, что на этом этапе мы рассматриваем портфели с точки зрения приоритетности для инвестора. То есть при заданном уровне риска выбираем последовательность портфелей от лучшего к худшему.

Таблица 6

Определение приоритетной последовательности

	№5	№6	№7	№8	№9	№10	№11
r=0	-0,0543	-0,0402	-0,0356	-0,0465	-0,0540	-0,0591	-0,0625
	5	2	1	3	4	6	7
0<r<0,2	5	2	1	3	4	6	7
0,2<r<0,31	1	3	2	4	5	6	7
0,31<r<1	1	2	3	4	5	6	7
r=1	-0,0529	-0,0596	-0,0750	-0,0859	-0,0934	-0,0985	-0,1020
	1	2	3	4	5	6	7

Как видно из результатов ранжирования в Таблице 6, степень привлекательности портфеля зависит от значения r — степени подверженности к риску.

Условно можно выделить три типа инвесторов:

1. $0 < r < 0,25$ — консервативные инвесторы.
2. $0,25 < r < 0,6$ — умеренно-агрессивные инвесторы.
3. $0,6 < r < 1$ — агрессивные инвесторы.

В нашем случае, если инвестор консервативен, то есть его склонность к риску от 0 до 0,21, ему следует выбрать портфель № 7.

Если подверженность инвестора к риску умеренная или агрессивная, то предпочтительнее вариант № 5.

Таким образом, на конкретном примере мы определили набор оптимальных стратегий инвесторов на основе подхода Марковица. Затем, используя математический аппарат теории игр, а точнее синтетический критерий Вальда — Сэвиджа, установили приоритетный порядок инвестиционных портфелей в зависимости от значения r — степени принятия инвестором риска.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Количество частных инвесторов на Московской бирже превысило 30 миллионов // ПАО Московская Биржа URL: <https://www.moex.com/n67292>
2. Как грамотно составить инвестиционную стратегию в соответствии с портфельной теорией Марковица и критериями Вальда и Сэвиджа // Тинькофф Журнал URL: <https://journal.tinkoff.ru/portfolio-strategy/> (дата обращения: 05.02.2024).
3. Markowitz H.M. Portfolio selection // Journal of Finance. - 1952. - №7. - С. 77–91.
4. Sharp W. Simplified model for portfolio analysis // Management Sciences. - 1963. vol. 9. № 2. - С. 277–293.
5. Ставка RUONIA (Ruble Overnight Index Average) // Центральный банк России URL: https://www.cbr.ru/hd_base/ruonia/ (дата обращения: 05.02.2024).
6. Кухаренко А.Ю., Халиков М.А. Выбор портфеля неинституционального инвестора с использованием критерия Вальда – Сэвиджа // Фундаментальные исследования. – 2019. – № 5. – С. 62-68.

Информационная форма алгоритма адаптивной фильтрации параметров движения объекта

*Ульяновский государственный университет
научный руководитель - Цыганова Ю.В.*

Аннотация. В статье рассматривается частный случай информационной формы алгоритма адаптивной фильтрации для мобильного роботизированного объекта с нелинейной круговой траекторией движения. В качестве основы алгоритма представлена информационная форма фильтра Калмана.

Ключевые слова: информационная форма фильтра Калмана, адаптивная фильтрация, движение робототехнического объекта.

В области решения задач оценки состояний и прогнозирования в системах управления и обработки сигналов наиболее эффективным является фильтр Калмана, в том числе и его вариации.

Информационный фильтр Калмана (ИФК) – это алгоритм, который работает на основе информационного представления состояний и ковариаций. В отличие от традиционного фильтра Калмана, который оперирует матрицами оценочных ковариаций, ИФК использует так называемую информационную матрицу, которая является обратной к матрице ковариаций, а также информационный вектор, который является произведением обратной матрицы ковариаций на вектор состояний. Этот подход позволяет упростить вычисления в некоторых ситуациях, особенно когда система обладает определенными симметриями или структурой.

Информационный фильтр Калмана применяется во многих областях, куда входят:

1. Навигация и определение положения: ИФК может использоваться для фильтрации данных с GPS и других датчиков для точного определения положения и скорости объекта.

2. Робототехника: В робототехнике ИФК помогает в задачах одновременной локализации и картографирования (SLAM), обеспечивая точность в восприятии роботами своего окружения.

3. Финансы: В эконометрике и анализе финансовых рынков фильтр может применяться для оценки и прогнозирования временных рядов, таких как акции, облигации или валютные курсы.

4. Аэрокосмическая промышленность: ИФК используется для обработки данных с датчиков и улучшения управления полетом самолетов и космических аппаратов.

5. Системы мониторинга и сигнализации: Фильтр может применяться для улучшения точности систем, которые отслеживают различные параметры в реальном времени, например, в экологическом мониторинге или системах безопасности.

Рассмотрим задачу оценивания движения робототехнического объекта на плоскости по показаниям сенсоров, с учетом того, что координаты датчиков заранее известны. В качестве примера будет служить модель с круговым движением на рисунке 1. Вектор состояния модели описывается как

$X_k = \begin{bmatrix} x_k \\ y_k \\ \theta_k \end{bmatrix}$, где x_k и y_k – векторы координат по осям Ox и Oy , θ_k – курсовой угол [1].

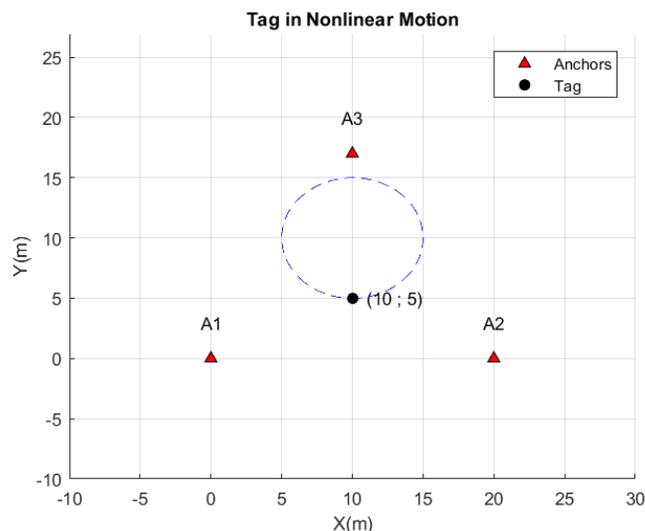


Рис. 1. Имитационная модель траектории кругового равномерного движения объекта

Уравнение для моделирования движения робототехнического объекта принимает вид:

$$\begin{cases} x_{k+1} = x_k + v\Delta t \cos(\theta_k) + w_k^1, \\ y_{k+1} = y_k + v\Delta t \sin(\theta_k) + w_k^2, \\ \theta_{k+1} = \theta_k + \omega\Delta t + w_k^3. \end{cases}$$

Шум в объекте имеет характеристики:

$$w_k = \begin{pmatrix} w_k^1 \\ w_k^2 \\ w_k^3 \end{pmatrix} \sim N(0, Q), \text{ где } Q = \delta_p^2 I_3.$$

Вектор измерений \tilde{y}_k , вектор шума измерений представляется в виде:

$$\tilde{y}_k = \begin{bmatrix} d_{1k} \\ d_{2k} \\ d_{3k} \end{bmatrix} + v_k = \begin{bmatrix} \sqrt{(x_1 - x_k)^2 + (y_1 - y_k)^2} \\ \sqrt{(x_2 - x_k)^2 + (y_2 - y_k)^2} \\ \sqrt{(x_3 - x_k)^2 + (y_3 - y_k)^2} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} v_k^1 \\ v_k^2 \\ v_k^3 \end{bmatrix},$$

где шум измерений имеет характеристики:

$$v_k = \begin{bmatrix} v_k^1 \\ v_k^2 \\ v_k^3 \end{bmatrix} \sim N \left(\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, R \right), \quad R = \delta_m^2 I_3.$$

В свою очередь начальное положение объекта задается случайным вектором X_0 с характеристиками

$$\hat{x}_0 = \begin{bmatrix} 10 \text{ м} \\ 5 \text{ м} \\ 0 \text{ rad} \end{bmatrix}, P_0 = \begin{bmatrix} 10^{-4} & 0 & 0 \\ 0 & 10^{-4} & 0 \\ 0 & 0 & 10^{-3} \end{bmatrix}.$$

Для данной модели, считаем, что номинальный шум датчика v_k подчиняется распределению Гаусса с нулевым средним значением и некоторой известной ковариацией R , но также стоит учитывать, что при реальных измерениях сенсора могут возникать дополнительные помехи аномально увеличивающие амплитуду шума, поэтому вводим дополнительный множитель η . Где η – неизвестный коэффициент усиления шума.

$$v_k \sim \eta \times N(0, R),$$

Пример измерения сенсора при возникновении аномального шума представлен на рис. 2.

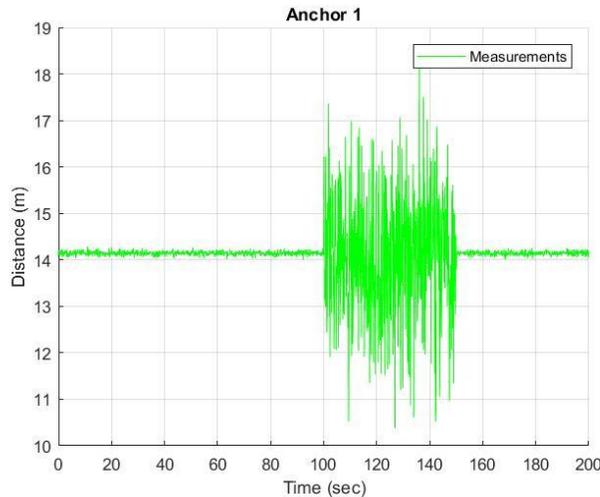


Рис. 2. График измерения дистанции от датчика до объекта при усиленной помехе

Рассматривая нелинейную систему, моделирующую процесс равномерного кругового движения объекта на плоскости в условиях непредвиденного возрастания уровня помех в измерениях, необходимо применить адаптивную фильтрацию. Одним из способов устранения расходимости фильтра является оптимальная коррекция матрицы K усиления фильтра. В качестве инструмента оптимизации работы фильтра предлагается использовать сигнальную функцию, которая будет корректировать коэффициент усиления информационного фильтра Калмана в зависимости от пороговых значений показаний датчика.

Общая задача в этом случае разбивается на две подзадачи:

1. Сравнение вычисляемой фильтром матрицы K с ее оптимальными значениями.
2. Определение момента времени, в который ковариация шума резко возрастает.

После чего происходит коррекция коэффициента усиления информационного фильтра Калмана и вычисление оценки ковариационной матрицы шума измерений.

Для кругового движения появляется вектор управления:

$$u_k = \begin{bmatrix} v \\ \omega \end{bmatrix},$$

где v – постоянная поступательная скорость, ω – постоянная угловая скорость.

Матрица динамики объекта:

$$F_k = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -v\Delta t \cos\theta_k \\ 0 & 1 & v\Delta t \sin\theta_k \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix};$$

Матрица измерений:

$$H_k = \begin{bmatrix} \frac{x_k - x_1}{d_{1k}} & \frac{y_k - y_1}{d_{1k}} & 0 \\ \frac{x_k - x_2}{d_{2k}} & \frac{y_k - y_2}{d_{2k}} & 0 \\ \frac{x_k - x_3}{d_{3k}} & \frac{y_k - y_3}{d_{3k}} & 0 \end{bmatrix}.$$

Алгоритм фильтра Калмана в информационной форме принимает вид [3]:

Вход: $Y_0 = P_0^{-1}$, $y_0 = Y_0 \bar{x}_0$

Вывод: $y_k, Y_k, k = 1, 2, \dots, N$

1 for $k = 1, 2, \dots, N$ do

// обновление по времени (экстраполяция)

2 $Y_{k|k-1} = (F_{k-1} Y_{k-1}^{-1} F_{k-1}^T + G_{k-1} Q_{k-1} G_{k-1}^T)^{-1}$

3 $y_{k|k-1} = Y_{k|k-1} F_{k-1}^{-1} y_{k-1} + Y_{k|k-1} B_{k-1} u_{k-1}$

// обновление по измерениям (фильтрация)

$$4 \quad Y_k = Y_{k|k-1} + H_k^T R_k^{-1} H_k$$

$$5 \quad y_k = y_{k|k-1} + H_k^T R_k^{-1} z_k$$

6 end for

Информационный фильтр Калмана представляет собой ценный инструмент для анализа и обработки информации в разнообразных областях науки и техники, в том числе для получения наиболее точных показаний с сенсоров при воздействии шумов. Его способность к эффективной фильтрации неопределенности и шума делает его незаменимым в задачах, требующих высокой точности и надежности, а применение адаптивной составляющей, позволяет наиболее эффективно корректировать коэффициент фильтрации, что улучшает работу фильтра. Примеры задач, в которых он находит свое применение, подчеркивают его универсальность и востребованность.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Калянов А. А. Об алгоритме адаптивной фильтрации параметров движения объекта. / А. А. Калянов, О. В. Лукин, Ю. В. Цыганова // Автоматизация процессов управления. 2023 №1 (71) С. 75-87.
2. Калянов А.А. Методы программной фильтрации показаний сенсорных систем робототизированной платформы / А.А. Калянов // В сборнике: Интегрированные системы управления: сб. науч. тр. науч.- технич. конф., Ульяновск, 18–19 мая 2021 г. / отв. за вып. А.Л.Савкин. – Ульяновск: ФНПЦ АО «НПО «Марс», 2021. – 182 с.
3. Цыганов А. В. О направлениях научно-исследовательской деятельности аспирантов по теме «Информационная дискретная фильтрация» / А.В. Цыганов, Ю.В. Цыганова // Поволжский педагогический поиск (научный журнал), 2021 №3 (37). – С. 83-91.
4. Цыганова Ю. В. О современных ортогонализированных алгоритмах оптимальной дискретной фильтрации. / Ю.В. Цыганова, М.В. Куликова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Математическое моделирование и программирование». 2018. Т. 11. № 4. С. 5–30.

Оценивание параметров движения объекта при наличии автокоррелированного шума в измерениях

Ульяновский государственный университет
Научный руководитель – Цыганова Ю.В.

Аннотация. В статье представлены результаты исследования по оцениванию параметров движения объекта в стохастических системах с автокоррелированным шумом в измерениях. С помощью моделирования в MATLAB проведено сравнение точности оценок вектора состояния, вычисляемых стандартным алгоритмом дискретной фильтрации Калмана и модифицированным алгоритмом, учитывающим наличие автокоррелированного шума в модели измерений. Результаты компьютерного моделирования показали, что RMSE (среднеквадратичная ошибка оценок) модифицированного алгоритма меньше на 78%. Результаты сравнения по скорости работы алгоритмов показали незначительную разницу между ними.

Ключевые слова: математическое моделирование, линейные дискретные стохастические системы, автокоррелированный шум, дискретная фильтрация, алгоритм Калмана.

1. Введение

Задача оценивания параметров движения объекта является важной частью современных систем позиционирования (СП) [1]. Построение точных и надежных систем позиционирования объекта в настоящее время является важной прикладной задачей в силу широкой области ее применений, например, таких как робототехника, супермаркеты, навигация воздушных и морских судов и средства обеспечения помощи для людей с ОВЗ. Улучшить качество работы СП можно с помощью методов оценивания, и фильтр Калмана является наиболее популярным методом. Однако для обеспечения оптимальности стандартный фильтр Калмана требует условия, чтобы и шум процесса, и шум измерения были гауссовскими. Когда вышеуказанное условие не выполняется, алгоритм Калмана становится субоптимальным и часто дает неприемлемую точность при решении практических задач [2].

Задача дискретной фильтрации стохастических систем с автокоррелированным шумом в измерениях и модифицированный алгоритм дискретной фильтрации для ее решения на основе расширенного вектора состояния описан в [3].

2.

3. Моделирование движения объекта

Рассмотрим дискретную линейную стохастическую систему

$$x_{k+1} = Ax_k + \omega_k, \quad (1)$$

(2)

$$y_k = Cx_k + v_k, \quad (2)$$

$$v_k = \sum_{i=0}^l H_i \zeta_{k-i}, \quad k = 0, 1, \dots \quad (3)$$

где $x_k \in R^n$ — неизвестное состояние; $\omega_k \in R^n$ — шум в уравнении объекта; $y_k \in R^p$ — измерение; $v_k \in R^p$ — шум измерения; $\zeta_k \in R^q$ — случайный вектор; $\zeta_j = 0$ при $j < 0$; A , C и H_i — матрицы соответствующих размерностей; начальное состояние x_0 представляет собой случайный вектор со средним \bar{x}_0 и ковариационной матрицей \bar{P}_0 .

В качестве примера возьмем следующие параметры линейной дискретной стохастической системы (1), (2), моделирующие равномерное прямолинейное движение вдоль оси Ox :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & \tau \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, Q = \begin{pmatrix} \frac{1}{3}\tau^3 q & \frac{1}{2}\tau^2 q \\ \frac{1}{2}\tau^2 q & \tau q \end{pmatrix},$$

где $\tau = 0.5$ — период дискретизации, $q = 0.001$.

С целью исследования применимости указанного выше модифицированного алгоритма была разработана специализированная программа на языке MATLAB [4], которая обладает удобным графическим интерфейсом, позволяющим задавать параметры математической модели (1)–(3), интервал моделирования и выбор алгоритма оценивания. Результате работы программы доступны в виде графиков, точность работы алгоритма оценивается по критерию RMSE (Root Mean Square Error).

На рисунке 1 изображен результат компьютерного моделирования оценки параметров движения объекта. Красным обозначен график первой компоненты вектора состояния x_k , синим — ее оценка, вычисляемая в результате работы алгоритма, черными крестиками — зашумленные измерения y_k .

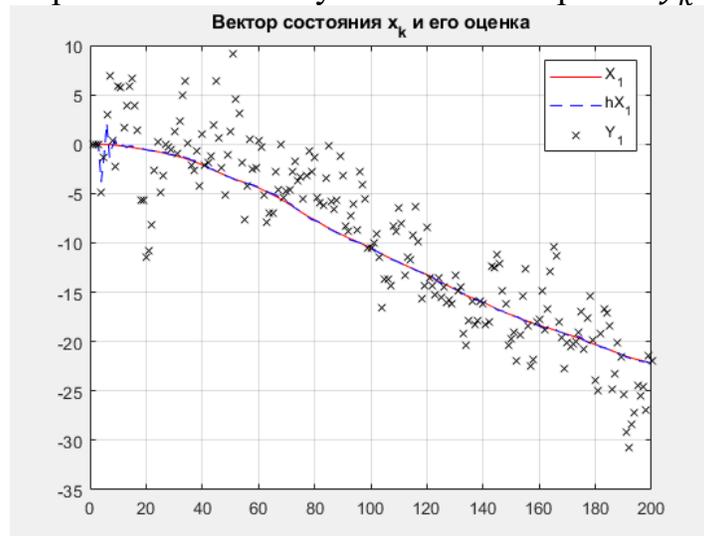


Рис. 1. Результаты моделирования

В результате моделирования десяти тысяч итераций с данными выше параметрами, получены следующие результаты, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Качество работы алгоритмов дискретной фильтрации

Алгоритм	RMSE x_1	RMSE x_2	nRMSE
Фильтр Калмана	0.99773	0.17660	1.01349
С расширенным вектором	0.26667	0.11690	0.29138
Разница	73.3%	33.8%	71.25%

По данным таблицы 1 видно, что модифицированный алгоритм на основе расширенного вектора состояния выигрывает примерно 71.25% в точности оценивания по сравнению со стандартным фильтром Калмана.

Также был проведен сравнительный скорости и вычислительной сложности работы алгоритмов, который показал, что модифицированный алгоритм с расширенным вектором состояния и стандартный фильтр Калмана имеют минимальные различия в скорости работы и объему используемой памяти для исследуемой модели движения.

4. Заключение

В данной работе на примере решения задачи оценивания параметров движения объекта при наличии автокоррелированного шума в измерениях исследован алгоритм дискретной фильтрации на основе расширенного вектора состояния. Было проведено компьютерное моделирование процесса дискретной фильтрации с помощью специализированной программы, разработанной на языке MATLAB.

В результате сравнительного анализа двух алгоритмов дискретной фильтрации (стандартного и модифицированного) выявлено, что RMSE (среднеквадратичная ошибка оценивания) модифицированного алгоритма меньше на 71.25%, чем RMSE для стандартного фильтра Калмана, а также модифицированный алгоритм не уступает стандартному в скорости работы и имеет незначительное увеличение объема используемой памяти.

Результаты исследования позволяют сделать вывод о том, что модифицированный алгоритм на основе расширенного вектора состояния является эффективным инструментом решения задачи оценивания параметров движения объекта при наличии автокоррелированного шума в измерениях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Chhabra A. Measurement Noise Covariance-Adapting Kalman Filters for Varying Sensor Noise Situations / A. Chhabra, J.R. Venepally, D. Kim // Sensors. – 2021. – Vol. 21. – P. 8304. DOI: 10.3390/s21248304.

2. M. H. Kao Multiconfiguration Kalman filter design for high-performance GPS navigation / M. H. Kao, D. H. Eller // IEEE Trans. Autom. Control. – 1983. – Vol. 28, № 3. – P. 304-314.
3. Liu W. Kalman Filtering with Finite-Step Autocorrelated Measurement Noise / W. Liu, P. Shi, H. Zhang // J. Comput. Appl. Math. – 2022. – Vol. 408. – P. 114138. – ISSN 0377-0427.
4. Лукин О.В. Моделирование процесса дискретной фильтрации для линейных стохастических систем с автокоррелированным шумом в измерениях / О. В. Лукин // Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики : материалы Международной научной конференции, Воронеж, 4-6 декабря 2023 г. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2023. (в печати)

Людаговская М.А.

**Алгоритмы анализа временных рядов в системах диагностики
и удаленного мониторинга железнодорожного пути**

*Российский университет транспорта (РУТ(МИИТ)), г. Москва
Научный руководитель – Дружинина О.В.*

Аннотация. В статье проведен сравнительный анализ наиболее популярных в настоящее время аналитических моделей исследования временных рядов, используемых в различных отраслях науки. Предложена модель гибридной нейронной сети для прогнозирования изменений технического состояния участка железнодорожного пути.

Ключевые слова: алгоритмы анализа временных рядов, машинное обучение, автокорреляция, метод скользящей средней, нейронные сети, железнодорожный путь.

Безопасность движения железнодорожного транспорта в значительной мере связана с обеспечением высокого уровня текущего содержания железнодорожного пути. Анализ транспортных происшествий показывает, что около семидесяти процентов случаев схода вагонов происходит именно из-за состояния верхнего строения пути. Эти проценты складываются в меньшей степени из-за нарушений технологии ремонтных работ и в большей степени – из-за несвоевременного выявления дефектных рельсов и шпал, а также отступлений от норм содержания рельсовой колеи до неисправности, влияющей на перевозочный процесс.

Осмотры и проверки пути включают в себя комиссионные осмотры пути с инструментальной проверкой отдельных его параметров и регулярные проверки с использованием измерительных средств (вагонов-путеизмерителей и дефектоскопов, шаблонов пути, тележек, автомотрис и пр.) Периодичность проверок устанавливается приказом начальника железной дороги и варьируется от 2 раз в месяц до 1 раза в три месяца в зависимости от класса железнодорожной линии [1].

К контролируемым параметрам устройства рельсовой колеи относятся: 1) ширина колеи (сужение и уширение); 2) положение рельсовых нитей по уровню (перекосы и плавные отклонения уровня); 3) положение рельсовых нитей в плане; 4) просадки рельсовых нитей в вертикальной плоскости; 5) сочетание отступлений по рихтовке с перекосами и просадками; 6) параметры устройств кривых в плане и по возвышению наружного рельса; 7) длинные неровности в плане и профиле [1].

Собранная информация об отступлениях и дефектах пути представляется в виде километровых диаграмм или в графическом виде с последующим переводом

в выходные сводные таблицы. На основании этой информации для каждого отступления определяется балловая оценка в зависимости от амплитуды отступлений, их длины и установленной скорости движения поездов. Сумма баллов за все отступления на участке определяют присваиваемую участку оценку по шкале от «отлично» до «неудовлетворительно».

Результаты проверок и оповещения об отказах технических средств поступают в базу данных единой корпоративной АСУ инфраструктуры железнодорожного транспорта. При текущем объеме этих данных справедливо считать их большими данными (Big Data). В то же время периодический характер диагностики железнодорожного пути позволяет классифицировать накопленные в течение нескольких лет массивы данных как временные ряды, т.е. как последовательность наблюдений за определенным параметром на протяжении некоторого времени, отражающую процесс изменения параметра во времени.

Таким образом, задача прогнозирования изменения технического состояния железнодорожного пути является, в том числе, задачей анализа временных рядов больших данных. Цель анализа состоит не только в том, чтобы получить информацию о возможном развитии ситуации в будущем, но и в том, чтобы получить знания, позволяющие предпринять значимые действия в настоящем.

Ключевым моментом является проверка прогнозной модели. Найти модель, хорошо соответствующую прошлым данным, зачастую нетрудно, значительно сложнее подобрать модель, корректно идентифицирующую в прошлых данных закономерности, которые сохранятся в будущем. Данные временных рядов, как правило, отображаются на линейном графике. Это связано с тем, что отдельные точки данных равномерно распределены по времени, следовательно, время является независимой переменной по отношению к исследуемым параметрам.

Модели исследования временных рядов можно подразделить на две категории: классические модели и модели машинного обучения. К классическим моделям анализа временных рядов можно отнести семейство моделей АРИСС, получивших наиболее широкое распространение за счет хороших способностей к установлению автокорреляции между точками данных.

Авторегрессионные (АР или AR) модели изучают поведенческие паттерны прошлых данных для прогнозирования будущих тенденций. В общем случае АР-модель можно описать следующим образом:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \dots + \alpha_n y_{t-n} + \varepsilon_t,$$

где α_0 – это постоянная, добавляемая к прогнозу, а ε_t – ошибка, т.е. разность между прогнозируемыми и фактическими значениями ряда. В АР-модели переменная отклика за предыдущий период времени выступает в качестве нового предиктора, а ошибки принимаются как ошибки любой простой модели линейной регрессии. Такое прогнозирование можно назвать запаздывающим, поскольку оно опирается на точки данных, относящиеся к предыдущему периоду времени. Модель

типа АР можно интерпретировать с помощью стохастического процесса, включающего в себя определенную долю флуктуации данных во времени, которая понижает итоговую точность предсказания тенденций.

Метод скользящей средней (СС или МА-модель) отличается от АР- модели тем, что использует прошлые прогнозируемые ошибки (или шум) в регрессионной модели для выявления усредненных тенденций в данных. Таким образом, скользящее среднее можно определить как взвешенную сумму текущих случайных ошибок и прошлых ошибок:

$$y_t = c + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \dots + \varepsilon_t,$$

где c – белый шум с нулевым средним значением и небольшой дисперсией, θ – коэффициент первой точки данных, ε_t и ε_{t-1} – ошибки в текущем и прошлом периодах соответственно. Следует отметить, что в отличие от авторегрессии метод, скользящей средней, не использует прошлые точки данных для прогнозирования будущих значений.

Интегрированная модель АРИСС (ARIMA) для нестационарных временных рядов представляет собой комбинацию двух предыдущих моделей, в которой авторегрессия применяется для определения структуры тренда, а метод скользящей средней – для фиксирования эффекта белого шума. К нестационарным можно отнести временные ряды с трендами ввиду сезонных колебаний значений данных. Такой временной ряд, однако, можно привести к стационарному путём взятия разностей временного порядка d от исходного временного ряда. Следовательно, модель АРИСС (p, d, q) можно описать следующим образом:

$$y_t = c + \alpha_1 y_{t-1} + \dots + \alpha_p y_{t-p} \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q}.$$

где c – белый шум, а p и q – порядки АР- и СС-моделей соответственно [2].

Модели временных рядов характеризуются как большой долгосрочной изменчивостью, так и краткосрочной зашумленной изменчивостью. Сместить акцент на долгосрочные изменения в данных, подавив шумы, помогает сглаживание данных.

В модели простого экспоненциального сглаживания (ЭС или ES) вес более старых значений данных экспоненциально уменьшается, что приводит к получению средневзвешенных значений. Степень сглаживания регулируется шириной скользящего среднего, чтобы в процессе оптимизации модели прийти к медленному изменению медианы, что позволяет быстро генерировать надежные прогнозы.

Простая форма экспоненциального сглаживания может быть выражена следующим образом:

$$s_t = \alpha x_t + (1 - \alpha) s_{t-1} = s_{t-1} + \alpha(x_t - s_{t-1}),$$

где α – степень сглаживания в диапазоне $0 < \alpha < 1$, характеризующая важность конкретного наблюдения в определенном интервале времени.

В процессе анализа зачастую встает вопрос компромисса между сохранностью текущих наблюдений и их постоянством. Высокое значение α

позволит модели придавать большее значение недавним наблюдениям или изменениям в значениях, что обеспечивает более быстрое обучение модели, в то время как меньшее значение альфа менее восприимчиво к изменениям и благодаря этому позволит игнорировать выбросы в значениях и шум [2].

Нейросетевые модели машинного обучения при прогнозировании временных рядов значительно уступают статистическим моделям на сравнительно небольших выборках данных, сталкиваясь с проблемой переобучения сети. Однако они демонстрируют хорошие результаты при прогнозировании на базе больших данных, позволяющих хорошо обучить сеть [3].

Наиболее подходящими для решения поставленной задачи являются сверточные нейронные сети (СНС) и сети долгой краткосрочной памяти (LSTM). Преимущество сверточных сетей заключается в наличии расширенных сверток, позволяющих вычислять расстояния между нейронами посредством фильтров, что обеспечивает сверточной сети лучшее представление о взаимосвязях между различными наблюдаемыми событиями [4]. Сильной стороной LSTM-сети является возможность помощью функций-гейтов обеспечить: 1) компактное представление сгенерированных временных рядов; 2) объединение новых входных данных с прошлым представлением серии; 3) определение данных, которые требуется забыть; 4) определение предикторов для следующего временного шага. Блоки краткосрочной памяти в таких сетях выполняют функцию управляющих проводников, позволяющих изменять поведение и интерпретацию единиц, передающих сообщение от слоя к слою рекуррентной нейросети при обучении, что позволяет при необходимости углубить сеть без потери обучающих сообщений [5].

Преимущества перечисленных архитектур нейросетей возможно объединить в гибридной сквозной нейросети (Г-НС) модели, извлекающей локальную салиентность из необработанных данных путем свертки и использующую блоки долгой краткосрочной памяти для фиксации долгосрочных зависимостей, дающих представление об историческом процессе [4] (рис.1).

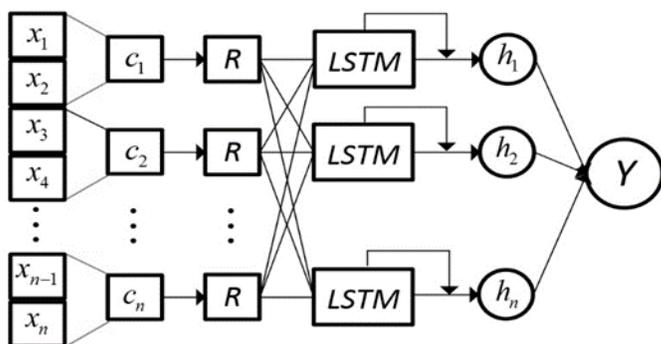


Рис. 1 – Схема гибридной сквозной нейросети (Г-НС)

На входной слой Г-НС подаются данные контролируемых параметров устройства рельсовой колеи на определенном участке пути, выходной слой

содержит комплексную оценку участка. Сеть также содержит скрытые слои свертки, тензорирования (для масштабирования сети с целью улучшения производительности), блоки долгой-краткосрочной памяти и слой группировки. Методы машинного обучения требуют хорошей подготовки данных для обучения, поэтому целесообразным будет применить к входным данным метод простого экспоненциального сглаживания для повышения качества обучения сети.

Таким образом, для извлечения необходимой релевантной информации в ходе решения задач прогнозирования на железнодорожном транспорте, могут использоваться различные методы анализа и алгоритмы прогнозирования временных рядов. В конечном счете при любой выбранной модели прогнозирования успех будет зависеть от условий анализа, его сложности и качества входных данных. С учетом результатов настоящей работы планируется программная реализация нейросетевого алгоритма в рамках разработки инструментального обеспечения для анализа данных, связанных с оценкой технического состояния участков железнодорожного пути.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути, утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» от 14.11.2016 № 2288 р // Техэксперт : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456052478> (дата обращения: 19.01.2024).
2. Дуброва, Т.А. Статистические методы прогнозирования: учебное пособие / Т.А. Дуброва. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 106 с. – ISBN 5-238-00497-4
3. Mahmoud, A. A survey on deep learning for time-series forecasting / A. Mahmoud, M. Ammar // *Machine Learning and Big Data Analytics Paradigms: Analysis, Applications and Challenges*. – 2021. – P. 365-392.
4. Людаговская, М.А. Возможности применения гибридных нейросетей на железнодорожном транспорте / М.А. Людаговская // *Студенческий вестник: Актуальные вопросы науки и образования: сб. науч. тр.* – Елец: Изд-во ЕГУ им. И.А. Бунина, 2023. – С. 54-57.
5. Yang, B. Traffic flow prediction using LSTM with feature enhancement / B. Yang, S. Sun, J. Li, X. Lin, Y. Tian // *Neurocomputing*. – 2019. – Vol. 332. – P. 320–327.

Милосердов А.О.

Ущерб от типовых атак на беспроводные сети

*Ульяновский государственный университет
Научный руководитель - Смагин А.А.*

Аннотация. В статье представлен обзор и анализ материалов, который может быть полезен разработчикам беспроводных сетей на этапе проектирования и эксплуатации в области обеспечения безопасности. Достаточно подробно рассмотрен и описан, финансовый ущерб, который наносят типовые атаки беспроводным сетям. Выбрана атака, наносящая наибольший ущерб. Для описания действия злоумышленников в настоящее время в области атак на беспроводные сети проведен анализ статистики атаки, и рассчитан ущерб, который могут наносить злоумышленники, если на сетях не будет использоваться защита. Эти данные позволят в дальнейшем использовать их при разработке моделей принятия решений по разработке или эксплуатации беспроводных сетей.

Ключевые слова: беспроводная сеть, сетевая атака, ущерб, финансовые оценки, анализ статистики.

Целью работы является финансовые оценки ущербов информационной безопасности, наносимыми разнообразными атаками при использовании беспроводных сетей. Эти данные позволяют получить информацию о будущих незапланированных затратах на восстановление систем защиты, создание эффективных мер противодействия и сохранения целостности информационных ресурсов, а также величины рисков атак и сдерживания их. Задачами статьи являются построение классификаций ущербов в зависимости от вида атак.

Оценка позволяет приблизительно оценить финансовую мощь хакерских со стороны хакерских форумов и строить бюджет противодействия им с учетом наносимого ущерба. В настоящей статье приведены и систематизированы подобные данные, которые носят вспомогательный характер и по ним можно получить прогнозный вариант ожидаемых ущербов, зная уязвимости собственной защиты и риски возможных атак.

К сожалению, существующие работы по данной теме [1-2], показывают риски возникновения атак, а не их конкретный ущерб. Так же существующая работа [3], показывает градацию ущерба, а не конкретное количество ущерба от тех или иных сетевых атак.

Для того что бы определить ущерб от атак на беспроводные сети необходимо:

- Определить ущерб от той или иной сетевой атаки, используя информацию из открытых источников.

- Рассмотреть необходимость защиты от сетевых атак посредством анализа информации о атаках.

Для начала необходимо определить какой финансовый ущерб наносит тот или иной тип атаки.

В таблице №1 представлен ущерб от утечки данных за один случай за последние годы [4].

Таблица 1

Ущерб от утечки данных за разные годы

Год	Ущерб от утечки данных за 1 инцидент
2019	\$3.92 млн.
2020	\$3.86 млн.
2021	\$4.18 млн.
2022	\$4.35 млн.
2023	\$4.45 млн.

В таблице №2 представлен ущерб от DDoS-атак за разные годы [5].

Таблица 2

Ущерб от DDoS-атаки за разные годы

Год	Ущерб от DDoS-атаки в час
2022	\$41 000
2023	\$46 000

В таблице №3 представлена стоимость реализации атак со стороны злоумышленника [6].

Таблица 3

Стоимость реализации атак со стороны злоумышленника

Атака	Стоимость	Атака	Стоимость
Вредоносное ПО	\$318	Учетные записи для входа в системы атакуемой инфраструктуры	\$160
Атака на определенного пользователя, в разных областях	\$551	Кампания по краже информации (вредоносные программы, хостинг и распространение)	\$180 - 1500
Взлом компьютера или телефона	\$343	Удаленный доступ по RDP к корпоративным сетям	От \$1000
DDoS-атака	\$26/час	Комплект симулятора вышки сотовой связи	\$27-35 тыс.

Используя информацию о ущербе и стоимости атаки составим таблицу 4.

Таблица 4

Ущерб от типовых атак на беспроводные сети

Тип атаки	Ущерб от типовой атаки	Средняя стоимость типовой атаки	Средняя стоимость защиты
Подслушивание (ED)	\$4,45 млн. от кражи данных	В среднем \$400 – стоимость атаки	\$100/мес
Человек по середине (MIM)	\$4,45 млн. от кражи данных + стоимость подмены файлов	\$500 - средняя стоимость атаки	\$1000/мес
Маскировка (MQ)	Полученные привилегии могут привести к краже данных \$4,45 или к полному доступу в сеть	От \$100 до \$ 1000	\$1000/мес
Изменение сообщения (MM)	Стоимость каждого сообщения, которое было изменено умноженное на их количество	В среднем \$500 – стоимость атаки	\$1000/мес
Повтор сообщений (MR)	Полный доступ в сеть + \$4,45	В среднем \$500 – стоимость атаки	\$1000/мес
Анализ трафика (TA)	Количество данных за час, не влечет за собой большой ущерб	Стоимость часа слежки	\$1000/мес
Физическая атаки (PA)	\$180 тыс. от кражи + \$4,45 млн. от кражи данных	Доступ к устройству, может быть бесплатным	\$1000/мес
Атака маршрутизации (RA)	\$4,45 млн. от кражи данных	В зависимости от сложности от \$500 - \$30000	\$1000/мес
Атака аутентификации (AA)	\$4,45 млн. от кражи данных + стоимость полного доступа к сети компании	\$1000	\$1000/мес
Отказ в обслуживании (DoS)	\$46 000/час	\$26/час	\$1600/мес

Некоторые значения отсутствуют в открытых источниках. Но по описанным данным можно предположить, что самый большой ущерб будет у атаки на систему аутентификации и подмена сообщений, так как они позволяют получить доступ в сеть. Получив доступ, злоумышленник может проводить другие различные атаки: подслушивание, изменение сообщения, повтор сообщения, анализ трафика.

Стоимость защиты от атаки берется как величина зарплаты специалиста по защите, если будут использоваться дополнительные средства, то и цена на защиту от конкретного типа атаки будет увеличиваться.

Из таблицы 4 можно сделать вывод что стоимость реализации атаки и защиты намного меньше, чем ущерб. Но в настоящее время затраты на атаки и защиты от них, находятся в балансе. Обычно, когда появляется новая атака, на нее сразу

разрабатывается своя защита, что свидетельствует о балансе и в количестве атак и защите от них.

На рисунке 1 представлена схема с распределённым по значениям ущербом.

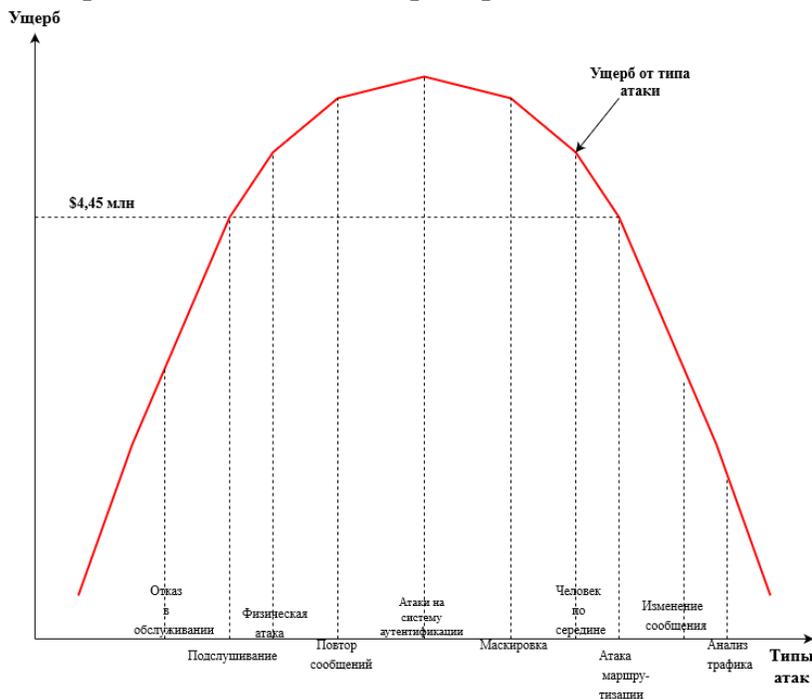


Рисунок 1 – Типы атак и ущерб от их последствий

Для того, чтобы показать весь ущерб от сетевых атак в мире, проанализируем статистику [7] по сетевым атакам в РФ и сделаем выводы.

Расчитанный ущерб поможет понять какие сетевые атаки преобладают в России и сколько денег может потерять бизнес, если не будет использовать защиту.

Каждый день фиксируется в среднем 100000 сетевых атак в каждой стране мира.

В России за день, в среднем фиксируется 400000 сетевых атак разного типа. На рисунке 2 представлено среднее количество атак в РФ за 21.12.23.

Количество срабатываний



Рисунок 2 – Количество сетевых атак по часам за 21.12.23

На рисунке 3 представлена схема количества срабатываний сетевых атак в РФ за месяц.



Рисунок 3 – Количество срабатываний сетевых атак за месяц

В таблице 5 ниже приведена статистика по атакам за день (21.12.23) и месяц (22.11.23 – 21.12.23) в России.

Таблица 5

Статистика типов сетевых атак в РФ за различные периоды времени

Тип атаки	% атак за день	% атак за месяц
Атака на систему аутентификации (AA)	50	48
Отказ в обслуживании (DoS)	16	16
Человек по середине (MiM)	10	11
Маскировка (MQ)	21	20

В таблице 6 представлена статистика вышеперечисленных атак в разных странах мира за период с 22.11.23 – 21.12.23.

Таблица 6

Статистика типов сетевых атак в различных странах

Тип атаки/ Страна	Россия	Китай	Индия	США	Германия	Республика Корея
Атака на систему аутентификации (AA)	48%	5%	44%	69%	87%	44%
Отказ в обслуживании (DoS)	16%	10%	1%	2%	5%	1,3%
Человек по середине (MiM)	11%	34%	5%	28%	5%	43%
Маскировка (MQ)	20%	47%	48	0,5%	0,2%	10%

Из таблицы 6 можно сделать вывод что в разных странах преобладают разные типы сетевых атак на сети.

Ущерб будет рассчитываться от всех атак за день и месяц. Статистика описанная выше показывает зафиксированные попытки атак, не все из них успешные, но расчет будет выполнен как наибольшие потери от определенных атак в РФ.

Формула №1 показывает ущерб за день (21.12.23)

$$d = Q1 * D \quad (1)$$

Где:

d= ущерб за день.

Q1= Среднее количество атак за день данного типа.

D= Ущерб в \$ за каждую атаку данного типа.

Формула №2 показывает ущерб за месяц (22.11.23 – 21.12.23).

$$m = Q2 * D \quad (2)$$

Где:

m= ущерб за день.

Q2= Среднее количество атак месяца данного типа.

D= Ущерб в \$ за каждую атаку данного типа.

Ущерб от сетевых атак за день будет:

18 373 – среднее количество атак за 21.12.23.

Исходя из таблицы 5 получим:

AA – 9186, DoS – 2939, MiM – 1837, MQ – 3858.

В таблице 7 представлена величина ущерба от сетевых атак различного типа в РФ за 21.12.23. Данные о количестве ущерба взяты из таблицы 4.

Таблица 7

Ущерб от сетевых атак в РФ за 21.12.23.

Тип атаки	Количество за день	Ущерб от данного типа атаки	Ущерб за день
Атака на систему аутентификации (AA)	9186	\$4 450 000	\$40 877 700 000
Отказ в обслуживании (DoS)	2939	\$46 000	\$135 194 000
Человек по середине (MiM)	1837	\$4 450 000	\$8 174 650 000
Маскировка (MQ)	3858	\$4 450 000	\$17 168 100 000

За день если были бы совершены все атаки ущерб составил бы \$66 355 644 000 (66 миллиардов долларов). Данные брались только за утечку

данных, у каждой атаки будет добавляться ущерб в зависимости от причиненного конкретного ущерба, который описан в таблице 1.

Перейдем к оценке ущерба за месяц.

За месяц в РФ происходит в среднем 400000 сетевых атак разного вида.

Исходя из данных из таблицы 2 получим:

AA – 192 000, DoS – 64 000, MiM – 44 000, MQ – 80 000.

В таблице 8 представлена величина ущерба от сетевых атак различного типа в РФ за месяц (22.11.23 – 21.12.23). Данные о количестве ущерба взяты из таблицы 4.

Таблица 8

Ущерб от сетевых атак в РФ за месяц.

Тип атаки	Количество месяц	Ущерб от данного типа атаки	Ущерб за месяц
Атака на систему аутентификации (AA)	192 000	\$4 450 000	\$854 400 000 000
Отказ в обслуживании (DoS)	64 000	\$46 000	\$2 944 000 000
Человек по середине (MiM)	44 000	\$4 450 000	\$195 800 000 000
Маскировка (MQ)	80 000	\$4 450 000	\$356 000 000 000

Сведем все данные по ущербу за день и месяц в одну таблицу 9. Так же для примера был выбран 1% от ущерба. Значение в один процент показывает процент атак, который может быть успешен, даже если применяется защита.

Таблица 9

Сводная таблица ущерба от сетевых атак за день и месяц в РФ

Ущерб	Полный ущерб	1% от ущерба
За день	\$66 355 644 000	\$663 556 440
За месяц	\$1 409 144 000 000	\$14 091 440 000

В месяц при сетевых атаках ущерб от приведенных выше типов атак составил бы \$1 409 144 000 000 (1.4 триллиона долларов). Без учета дополнительного ущерба от некоторых типов атак, а также за месяц атаки типа отказ в обслуживании действовали всего 1 час, что показывает очень усреднённые значения.

Данный расчет показывает, что атаки на систему аутентификации является самой распространенной в РФ, а также является наиболее опасной атакой. Так же расчет подтверждает информацию о большой деятельности злоумышленников в мире и ущербе, который они могут нанести.

Приведенные в статье данные свидетельствуют массовости деятельности хакеров по всему миру. Ущерб, который они наносят пользователям оценивается миллионами долларов. Это значит, что выгода у них такого же

порядка, в противном случае их финансово затрачиваемая деятельность не представляет экономического интереса. Баланс между злоумышленниками в целом и пользователями сохраняется, однако анализ показал, что суммы денег продолжают расти с обеих сторон, то есть имеется напряженная тенденция к продолжению военных действий на невидимом фронте.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Качалкова, С. В. Анализ рисков и критических угроз в технологии беспроводной связи посредством методологии ETSI / С. В. Качалкова, М. В. Трусфус, Л. Х. Мифтахова // Вестник Технологического университета. – 2017. – Т. 20, № 1. – С. 128-131. – EDN XQRPOJ.
2. Ермаков, С. А. Оценка вероятности реализации атак на систему защиты беспроводных сетей / С. А. Ермаков // Информация и безопасность. – 2009. – Т. 12, № 1. – С. 55-64. – EDN KAVYBN.
3. Щербаков В.Б. Анализ и управление рисками беспроводных сетей: учеб. пособие/ В.Б. Щербаков, С. А. Ермаков, М. И Бочаров. Воронеж ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2008. 348 с.
4. Cost of a Data Breach Report 2023 // IBM | Cost of a Data Breach Report 2023 | IBM [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibm.com/reports/data-breach>
5. Сколько Ваш бизнес может потерять от DDoS-атаки? // Arinteg | отчет Arbor Networks “Planning Security Budgets: Quantify the Financial Risk of DDoS” [Электронный ресурс]. URL: <https://arinteg.ru/articles/skolko-vash-biznes-mozhet-poteryat-ot-ddos-ataki-126128.html>
6. Сколько стоит организовать целевую кибератаку (Advanced Persistent Threat, APT) // Anti-malware [Электронный ресурс]. URL: https://www.anti-malware.ru/analytics/Threats_Analysis/How-much-does-it-cost-to-organize-APT
7. Статистика сетевых атак // Kaspersky | Статистика киберугроз от "Лаборатории Касперского [Электронный ресурс]. URL: <https://statistics.securelist.com/ru/intrusion-detection-scan/month>

Осипенко И.Н.

Повышение качества обработки изображений с помощью автоэнкодера и фильтра Калмана

*Ульяновский государственный университет
Научный руководитель – Цыганова Ю.В.*

Аннотация. В статье рассматривается гибридный подход к обработке изображений, объединяющий автоэнкодер и фильтр Калмана с целью улучшения качества обработки изображений и повышения стабильности прогнозирования состояния движущихся объектов. Рассмотрены преимущества и недостатки предложенного гибридного подхода.

Ключевые слова: фильтр Калмана, автоэнкодер, обработка изображений, нейронные сети.

Введение

В современном мире обработка изображений играет важную роль в различных областях, включая компьютерное зрение, медицинскую диагностику и автономные системы [1]. Однако обработка изображений может быть сложной задачей из-за влияния переменной среды и шумов. В ранее проведенном исследовании предложен комбинированный подход, объединяющий фильтр Калмана и автоэнкодер для повышения точности и устойчивости прогнозирования состояния движущихся объектов [2].

Автоэнкодеры представляют собой тип искусственных нейронных сетей, который используется для извлечения признаков из данных [3].

Фильтр Калмана является рекуррентным алгоритмом, который предоставляет оптимальные оценки состояния динамических систем на основе неполных и зашумленных измерений [4]. В контексте обработки изображений фильтр Калмана применяется для отслеживания движущихся объектов, учитывая шум и неопределенность в данных.

Целью данной работы является анализ гибридного подхода, включающего объединение автоэнкодера и фильтра Калмана с целью улучшения обработки изображений.

1. Интеграция фильтра Калмана в автоэнкодер

Интеграция фильтра Калмана в автоэнкодер представляет собой эффективный метод улучшения обработки изображений, основанный на совмещении принципов фильтрации Калмана и глубокого обучения. Данный

подход позволяет существенно уменьшить влияние шумов в данных, повышая таким образом точность восстановления изображений.

Фильтр Калмана представляет собой рекуррентный алгоритм, предназначенный для оценки состояний линейной динамической системы в присутствии шумов. Математически он описывается следующим образом [4]:

$$\text{Прогноз состояния: } \hat{x}_k^- = F_k \hat{x}_{k-1} + B_k u_k;$$

$$\text{Прогноз ковариации ошибки оценки: } P_k^- = F_k P_{k-1} F_k^T + Q_k;$$

$$\text{Расчет матрицы Калмана: } K_k = P_k^- H_k^T (H_k P_k^- H_k^T + R_k)^{-1};$$

$$\text{Коррекция оценки состояния: } \hat{x}_k = \hat{x}_k^- + K_k (y_k - H_k \hat{x}_k^-);$$

$$\text{Коррекция ковариации ошибки оценки: } P_k = (I - K_k H_k) P_k^- ,$$

где k – текущий временной шаг, \hat{x}_k^- – прогноз состояния на шаге k , P_k^- – скорректированная ковариация ошибки оценки состояния на временном шаге k , F_k – переходная матрица состояния между временными шагами $k - 1$ и k , B_k – матрица управления, u_k – управляющее воздействие, Q_k – ковариационная матрица ошибок процесса, H_k – матрица измерений, y_k – вектор измерений на временном шаге k , R_k – ковариационная матрица ошибок измерений, K_k – матрица Калмана.

Фильтр Калмана, интегрированный в автоэнкодер, обеспечивает более стабильное и точное восстановление изображений. Результаты подтверждаются как при теоретическом анализе [2], так и по результатам вычислительных экспериментов [5].

2. Математическая модель автоэнкодера

Для более полного понимания математической концепции автоэнкодера важно выявить цели, которые могут быть достигнуты интеграцией фильтра Калмана.

Автоэнкодер представляет собой нейронную сеть, спроектированную для кодирования и восстановления данных [2]. В контексте улучшения обработки изображений автоэнкодер играет ключевую роль в извлечении значимых признаков из входных изображений.

Математический аппарат автоэнкодера можно представить следующим образом:

$$\begin{aligned} z &= \sigma(Wx + b), \\ \hat{x} &= \sigma(W'z + b'), \end{aligned}$$

где x – входные данные, z – вектор признаков, \hat{x} – восстановленные данные, W и W' – матрицы весов энкодера и декодера, b и b' – векторы смещения, σ – функция активации.

Таким образом, автоэнкодер стремится минимизировать разницу между входными данными и восстановленным представлением. Математически это выражается функцией потерь, которую нужно оптимизировать в процессе

обучения. Одной из распространенных функций потерь для автоэнкодера является среднеквадратичная ошибка (MSE):

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \hat{x}_i)^2,$$

где n – количество элементов в наборе данных, x_i – исходное значение, \hat{x}_i – восстановленное значение.

3. Особенности гибридного подхода

Гибридный подход, представленный в данной работе, выделяется рядом уникальных особенностей, которые в совокупности обеспечивают эффективное улучшение обработки изображений. Рассмотрим ключевые характеристики.

1. Адаптивная коррекция ошибок.

В гибридном подходе предусмотрен механизм адаптивной коррекции ошибок, основанный на принципах фильтра Калмана. Допустим, \hat{x}_k представляет собой оценку состояния на текущем временном шаге k , а y_k – соответствующий вектор измерений. Тогда адаптивная коррекция может быть выражена следующим образом:

$$\hat{x}_k = \hat{x}_k^- + K_k (y_k - H_k \hat{x}_k^-),$$

где K_k – матрица Калмана, обеспечивающая коррекцию оценки состояния на основе текущего измерения.

2. Многомасштабная архитектура.

Уникальность гибридного подхода заключается в его многомасштабной архитектуре. В данном случае фильтр Калмана применяется на различных уровнях, что формализуется следующим образом:

$$\hat{x}_k^{(i)} = \hat{x}_k^{-(i)} + K_k^{(i)} (y_k^{(i)} - H_k^{(i)} \hat{x}_k^{-(i)})$$

где индекс i указывает на уровень масштабирования.

Такой подход позволяет учесть детали изображений на разных уровнях разрешения.

3. Адаптация на основе обратной связи.

$$\hat{x}_k = \hat{x}_k + L_k (u_k - C_k \hat{x}_k)$$

где \hat{x}_k – текущая оценка состояния системы, u_k – вектор обратной связи, L_k – матрица усиления обратной связи, C_k – матрица, отражающая, как обратная связь влияет на оценку состояния.

Система обратной связи между фильтром Калмана и автоэнкодером предоставляет возможность динамического улучшения процесса обучения. Дополнительные параметры обратной связи могут быть интегрированы в процесс обучения для оптимизации адаптивности системы.

4. Преимущества и недостатки гибридного подхода

Интеграция фильтра Калмана в автоэнкодер представляет собой современный гибридный метод обработки изображений, сочетающий глубокое обучение с

устойчивостью к шумам и изменениям в данных. Рассмотрим его преимущества и недостатки.

Преимущества гибридного подхода:

1. Управление шумами.

Использование фильтра Калмана позволяет эффективно снижать влияние шумов в данных, повышая таким образом устойчивость процесса восстановления изображений [3]. Это особенно важно в условиях изменчивости окружающей среды или входных данных.

2. Улучшенная точность восстановления.

Применение фильтра Калмана позволяет улучшить точность восстановления изображений, что особенно важно в ситуациях, когда входные данные подвержены различным искажениям или артефактам.

3. Устойчивость к динамике данных.

Гибридный подход делает модель более устойчивой к изменениям входных данных с течением времени, обеспечивая лучшую адаптивность в различных сценариях.

Недостатки гибридного подхода:

1. Дополнительные вычислительные ресурсы.

Интеграция фильтра Калмана может потребовать дополнительных вычислительных ресурсов, особенно при работе с большими объемами данных, что может повлиять на производительность в вычислительно интенсивных задачах [6].

2. Необходимость настройки параметров.

Оптимальное функционирование гибридной модели требует тщательной настройки параметров фильтра Калмана, что может потребовать дополнительного времени и знаний.

3. Сложность в понимании и внедрении.

Гибридный подход объединяет концепции из различных областей, что может сделать его более сложным для понимания и внедрения в сравнении с более традиционными методами обработки изображений.

Заключение

В работе рассмотрен гибридный подход к улучшению обработки изображений, основанный на интеграции фильтра Калмана в структуру автоэнкодера.

Автоэнкодер играет ключевую роль в извлечении признаков из входных данных. Интеграция фильтра Калмана в процесс обучения позволяет эффективно справляться с шумами и снижать их воздействие, повышая точность восстановления изображений.

Гибридный подход предоставляет новые перспективы в области обработки изображений, обогащая традиционные методы глубокого обучения элементами фильтрации данных и управления шумами. Дальнейшие исследования и

эксперименты позволят дополнительно раскрыть потенциал метода и разработать новые методы в области компьютерного зрения и обработки изображений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Heaton, J. Deep learning / J. Heaton, I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville. – Massachusetts: Genetic Programming and Evolvable Machines, 2016. – 307 P. – ISBN 0262035618.
2. Осипенко, И.Н. Повышение точности и устойчивости прогнозирования состояния движущихся объектов за счет интеграции фильтра Калмана и автоэнкодеров // Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики : материалы Международной научной конференции, Воронеж, 4-6 декабря 2023 г. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2023. (статья принята)
3. Neural Network Design / M.T. Hagan, H.B. Demuth, M.H. Beale, O.D. Jesus. – Martin Hagan, 2014. – 800 P. – ISBN 9780971732117.
4. Grewal, M. Kalman Filtering: Theory and Practice Using MATLAB / M. Grewal, A. Andrews. – New York: John Wiley and Sons, 2001.
5. Осипенко, И.Н. Применение комбинированного подхода с использованием автоэнкодера и фильтра Калмана для обработки изображений: вычислительный эксперимент // Ученые записки УлГУ. Сер. Математика и информационные технологии. 2023, № 2, с. 79-84.
6. Hinton, G. E. Reducing the Dimensionality of Data with Neural Networks / G. E. Hinton, R. R. Salakhutdinov // Science AAAS. – 2006. – Vol. 313. – P. 504-507.

О математической модели системы управления электрокардиостимулятором

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В работе рассмотрена задача построения математической модели системы управления электрокардиостимулятором. На основе имеющейся структурной схемы были построены математическая модель в форме передаточных функций линейной динамической системы и математическая модель второго порядка, представленная в пространстве состояний в непрерывном времени.

Ключевые слова: система управления электрокардиостимулятором, математическая модель, передаточная функция, линейная динамическая система.

В настоящее время в медицине активно развивается направление кардиохирургической помощи в лечении различного вида аритмий и аномальных состояний пациента, связанных с кардиологическими заболеваниями. Одной из наиболее актуальных задач является вопрос о правильной интерпретации данных ЭКГ пациентов, которым имплантированы постоянные электрокардиостимуляторы. С помощью современных информационных технологий активно совершенствуется кардиостимуляционное оборудование. Имплантируемые антиаритмические устройства являются миниатюрными компьютеризированными системами с большим количеством программируемых параметров и стимуляционных алгоритмов [1].

Электрокардиостимулятор (ЭКС) – это электронное устройство, которое имплантируется в тело человека для регулирования сердечного ритма. Прибор состоит из батареи и микропроцессорного блока, заключенных в герметичном металлическом корпусе. Устройство связывается с сердцем через электроды (провода). Электрод присоединяется к стимулятору, который имплантируется в сердце. С его помощью кардиостимулятор посылает электрические импульсы к сердцу и получает информацию о сокращении сердечной мышцы – миокарда. Главной целью прибора является поддержание в норме частоты сердечных ритмов у пациентов, сердце которых бьется в аномальном режиме. Возможный вид электрокардиостимулятора представлен на рис. 1.



Рис. 1. Электрокардиостимулятор

В то же время математическое моделирование позволяет решить задачи, возникающие при разработке эффективного кардиостимуляционного оборудования, предварительно исследовать его работу на модельных данных с целью нахождения оптимальных решений.

Цель данной работы заключается в построение математической модели системы управления электрокардиостимулятором.

1. Математическая модель в форме передаточных функций

Рассмотрим замкнутую динамическую систему, включающую в себя кардиостимулятор и датчик частоты сердечных сокращений [2]. Структурная схема данной системы имеет следующий вид:

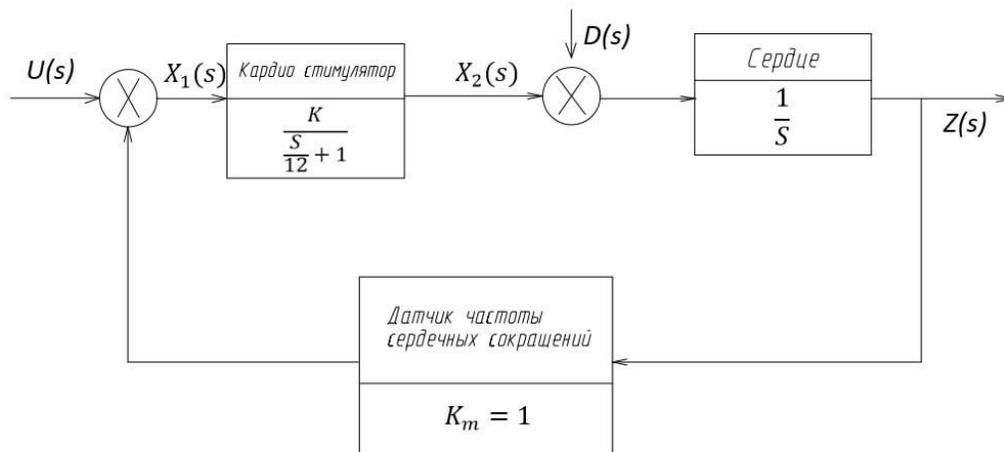


Рис. 1. Структурная схема электрокардиостимулятора

На рис. 1. $U(s)$ – изображение по Лапласу сигнала, определяющего заданную частоту сердечных сокращений, $D(s)$ – внешнее возмущение, $Z(s)$ – изображение сигнала действительной частоты сердечных сокращений.

Для построения модели в форме передаточных функций введем дополнительные обозначения $X_1(s)$ и $X_2(s)$ (см. рис. 1). Запишем следующие соотношения в терминах изображений по Лапласу:

$$X_2(s) = \frac{K}{\frac{s}{12} + 1} * X_1(s), \quad (1)$$

$$X_1(s) = U(s) - Z(s), \quad (2)$$

$$Z(s) = \frac{1}{s}(X_2(s) + D(s)), \quad (3)$$

Подставляя (2) в (1), получим:

$$X_2(s) = \frac{K}{\frac{s}{12} + 1}(U(s) - Z(s)), \quad (4)$$

Теперь подставим (4) в (3):

$$Z(s) = \frac{1}{s} \left(\frac{K}{\frac{s}{12} + 1}(U(s) - Z(s)) + D(s) \right).$$

Далее, выполнив несложные алгебраические преобразования, приходим к следующему выражению:

$$Z(s) \left(\frac{s(s+12)+12K}{s(s+12)} \right) = \frac{12K}{s(s+12)} U(s) + \frac{1}{2} D(s). \quad (5)$$

Разделив обе части (5) на дробь $\frac{s(s+12)+12K}{s(s+12)}$, запишем:

$$Z(s) = \frac{12K}{s(s+12)+12K} U(s) + \frac{s+12}{s(s+12)+12K} D(s). \quad (6)$$

Выражение (6) можно переписать в виде:

$$Z(s) = \left[\frac{12K}{s^2+12s+12K}, \frac{s+12}{s^2+12s+12K} \right] \begin{bmatrix} U(s) \\ D(s) \end{bmatrix}. \quad (7)$$

Тогда передаточная функция замкнутой динамической системы, представленной на рис. 1, будет иметь вид:

$$G(s) = [G_1(s), G_2(s)], \quad (8)$$

где

$$G_1(s) = \frac{12K}{s^2+12s+12K}, \quad (9)$$

$$G_2(s) = \frac{s+12}{s^2+12s+12K}. \quad (10)$$

Таким образом, выражения (8)–(10) задают модель системы управления электрокардиостимулятором в форме передаточных функций $G_1(s)$ и $G_2(s)$.

2. Непрерывная модель в пространстве состояний

Перейдем из пространства изображений в пространство времени и построим математическую модель в форме линейной динамической системы, представленную в пространстве состояний и в непрерывном времени [3].

Рассмотрим выражение (7). Непрерывную модель в пространстве состояний будем строить на основе стандартной управляемой модели (СУМ) [3] относительно передаточной функции $G_1(s)$.

Так как знаменатель $G_1(s)$ имеет степень 2, вектор состояний модели представим в виде:

$$x(t) = \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix}.$$

Тогда из (9) получим:

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1(t) \\ \dot{x}_2(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -12K & -12 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & b_1 \\ 1 & b_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u(t) \\ d(t) \end{bmatrix}, \quad (11)$$

$$z(t) = [12K \quad 0]x(t), \quad (12)$$

где неизвестные коэффициенты b_1 и b_2 найдем из равенства передаточных функций моделей (7) и (11)–(12).

Сначала найдем передаточную функцию $G^*(s) = [G_1^*(s), G_2^*(s)]$ для модели (11)–(12). Матрицы модели имеют вид:

$$F = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -12K & -12 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 & b_1 \\ 1 & b_2 \end{bmatrix}, H = [12K \quad 0].$$

Запишем общее выражение для передаточной функции $G^*(s)$:

$$G^*(s) = H(Is - F)^{-1}B. \quad (13)$$

Подставляя матрицы F , B , H в (13), найдем:

$$G_1^*(s) = \frac{12K}{s(s-12)+12K}, \quad (14)$$

$$G_2^*(s) = \frac{12K((s+12)b_1+b_2)}{s(s-12)+12K}, \quad (15)$$

Нас интересует выражение (15). Из условия равенства передаточных функций $G_2(s)$ и $G_2^*(s)$ найдем коэффициенты b_1 и b_2 :

$$G_2(s) = G_2^*(s) \rightarrow \frac{s+12}{s^2+12s+12K} = \frac{12K((s+12)b_1+b_2)}{s^2+12s+12K}. \quad (16)$$

Приравняем числители левой и правой дробей в (16). Получим:

$$s + 12 = 12Kb_1(s + 12) + 12Kb_2, \quad (17)$$

Далее, применяя метод неопределенных коэффициентов, окончательно найдем $b_1 = \frac{1}{12K}$ и $b_2 = 0$.

Таким образом, непрерывная модель в пространстве состояний будет иметь следующий вид:

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} \dot{x}_1(t) \\ \dot{x}_2(t) \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -12K & -12 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 12K \\ 0 \end{bmatrix} d(t), \\ z(t) &= [12K \quad 0]x(t), \end{aligned} \quad (18)$$

где $z(t)$ – действительная частота сердечных сокращений, $u(t)$ – заданная частота сердечных сокращений, $d(t)$ – внешнее возмущение, K – настраиваемый параметр модели.

Значения $z(t)$ фиксируются посредством измерения пульса пациента. Заданная частота $u(t)$ устанавливается при имплантации электрокардиостимулятора. Как правило, у взрослых пациентов нормальными значениями являются

$$60 \leq u(t) \leq 100, t = 0, 1, \dots, \Delta t = 1 \text{ мин.}$$

Возмущение $d(t)$, вносимое в систему, может появляться под влиянием ручных электроприборов, сотовых телефонов, которые находятся на расстоянии менее 10 см от места расположения электрокардиостимулятора [4].

Заключение

В работе рассмотрена задача построения математической модели системы управления электрокардиостимулятором. На основе имеющейся структурной схемы были построены математическая модель в форме передаточных функций линейной динамической системы с двумя входами и одним выходом и математическая модель второго порядка, представленная в пространстве состояний в непрерывном времени.

Дальнейшая работа будет направлена на исследование свойств полученной математической модели и построению компьютерной модели на языке Python [5].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Первова, Е.В. Современные кардиостимуляция на холтеровском мониторе ЭКГ: Практическое руководство / Е.В. Первова. – М.: Медика, 2011. – 368 с.: ил.
2. Дорф, Р. Современные системы управления / Р. Дорф, Р. Бишоп. Пер. с англ. Б.И. Копылова. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002. – 832 с.: ил.
3. Семушин, И.В. Детерминистские модели динамических систем. Методическое пособие / Сост.: И.В. Семушин, Ю.В. Цыганова. – Ульяновск, УлГТУ, 2007. – 75 с.
4. Активная параметрическая идентификация стохастических линейных систем: монография / В.И. Денисов, В.М. Чубич, О.С. Черникова, Д.И. Бобылева. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2009. – 192 с. – (Монографии НГТУ).
5. Лутц, М. Изучаем Python, 3-е издание / М. Лутц. Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2009. 848 с.: ил.

Сидорова А.И.

Создание онтологии в редакторе PROTEGE на примере авиационной детали

*Ульяновский государственный университет
Научный руководитель – д.т.н., профессор Полянсков Ю.В.*

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по созданию онтологии в редакторе PROTEGE для автоматизации проектирования технологических процессов авиационных деталей. Построена проекция онтологии на маршрут изготовления детали типа «Кронштейн», что позволит рассмотреть внедрение онтологического подхода в организацию технологической подготовки производства.

Ключевые слова: онтология, технологический процесс, автоматизация проектирования, редактор PROTEGE.

С учетом прогресса в развитии научной деятельности человека и науки в целом также развиваются информационные системы представления, хранения, обработки и структуризации данных. Для систематизации больших объемов данных может применяться один из таких подходов, как онтология проектирования. Поэтому в данной работе предлагается применить данный подход на достаточно широкую предметную область – проектирование технологических процессов (ТП) на деталь, так как онтология предметной области позволяет структурировать информацию путем создания иерархии классов со свойствами, правилами и запросами [1].

Автором был предложен новый подход, который сочетает в себе профессиональную онтологию предметной области, связывающую описание возможностей технологического оборудования [2] с электронными моделями изделия и элементами технологического процесса для его изготовления.

Вариантов для моделирования онтологий множество, но одним из наиболее доступных и открытых является редактор Protege. Построение онтологии в нем осуществляется за счет применения классов, атрибутов, экземпляров и отношений.

Редактор онтологического проектирования Protege обладает рядом преимуществ:

- открытый доступ;
- формализованное формирование основных понятий предметной области;
- использование одноместных и двуместных предикатов для описания предметной области;

- понятный синтаксис логических формул.

Процесс создания онтологии проектирования технологических процессов состоит из следующих основных этапов [3]:

- определение классов в онтологии;
- организация классов в некоторую иерархию (создание подклассов);
- определение экземпляров;
- наделение экземпляров свойствами;
- задание условий выбора того или иного экземпляра или подкласса.

Построение онтологии всегда начинается с выявления экземпляров (индивидов), которые могут быть как физическими, так и абстрактными. Каждый индивид классифицируется и заполняется определенными атрибутами, присущими именно этому объекту.

Для примера построения онтологии проектирования был взят технологический процесс авиационной детали типа «Кронштейн». Построение иерархии начинается с определения основных классов, которыми в данном случае являются: технологический процесс, тип заготовки и электронная модель изделия (рисунок 1).

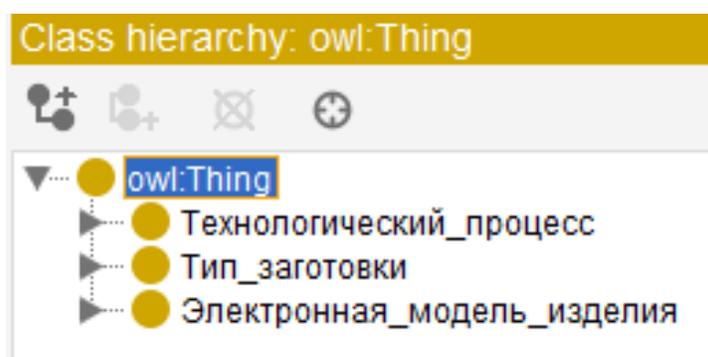


Рис. 1. Основные классы онтологии ТП на деталь типа «Кронштейн»

Каждый класс разветвляется на отдельные подклассы, информация по каждому подклассу заполняется на основе данных из технологического процесса. Класс «Технологический_процесс» содержит в себе подклассы технологических операций и технологических переходов, класс «Тип_заготовки» - обрабатываемый материал и вид заготовки, подкласс «Электронная_модель_изделия» - номер детали, конструкторско-технологическую спецификацию и технические условия, которые прописываются в свойствах подкласса в поле «Аннотации». Описание подклассов представлено на рисунке 2.

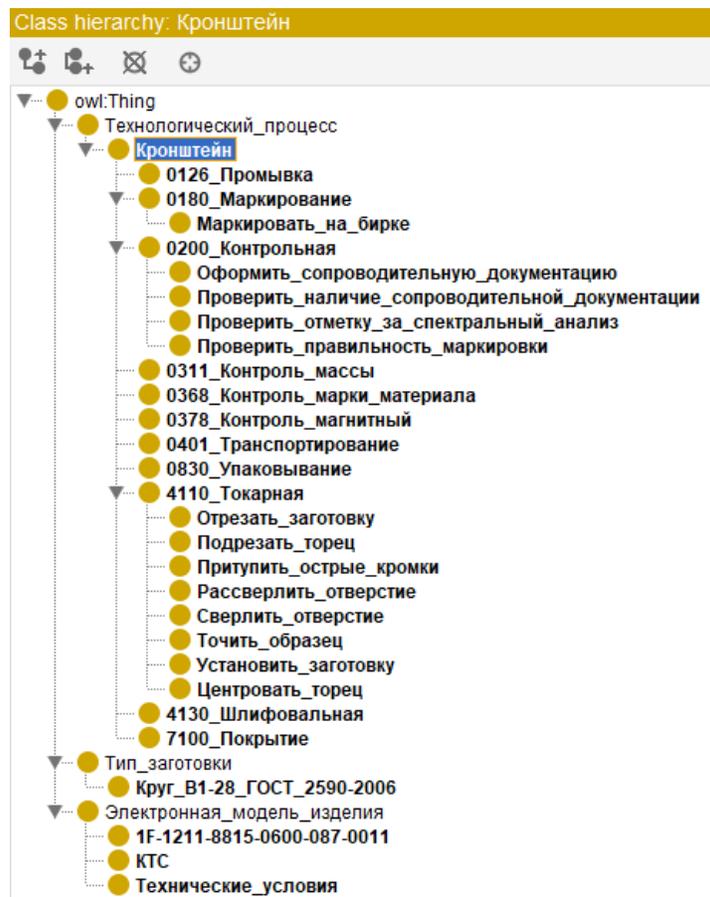


Рис. 2. Подклассы технологического процесса

Каждый подкласс обладает своими уникальными свойствами по входимости других подклассов (рисунок 3).

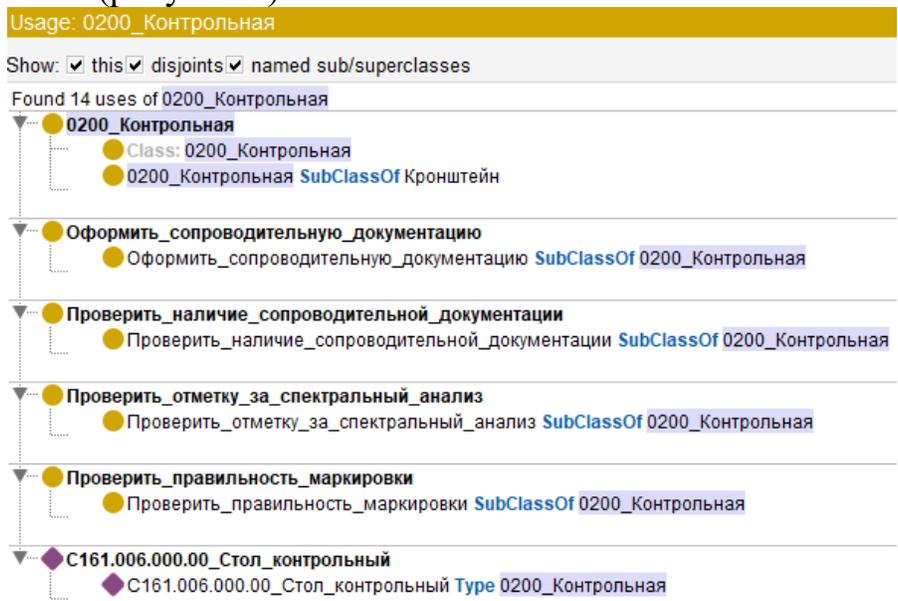


Рис. 3. Свойства подклассов

Достаточно важную роль играет назначение экземпляров для каждого подкласса. В данном случае в качестве экземпляров представлен набор средств технологического оснащения (оборудование, инструмент, оснастка) согласно ведомости в ТП (рисунок 4).

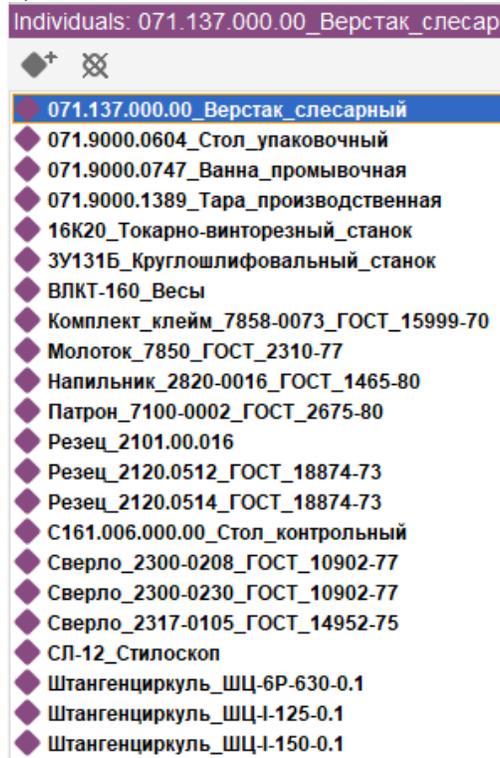


Рис. 4. Экземпляры подклассов

Для каждого экземпляра назначаются определенные свойства с привязкой к конкретному подклассу (рисунок 5).

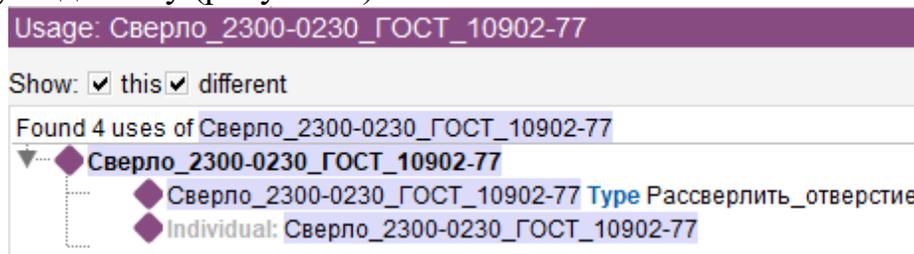


Рис. 5. Привязка к подклассу

Результатом любой онтологии является структурированное представление данных. При помощи редактора Protege удалось построить онтологию проектирования технологических процессов и представить ее в виде графов (рисунок 6). В графах отражены технологические операции и переходы, в качестве экземпляров указаны оборудование и инструмент. Для связи автоматизированных систем указана информация по электронной модели изделия и по типу заготовки, что позволит автоматизировано формировать маршрут изготовления детали.

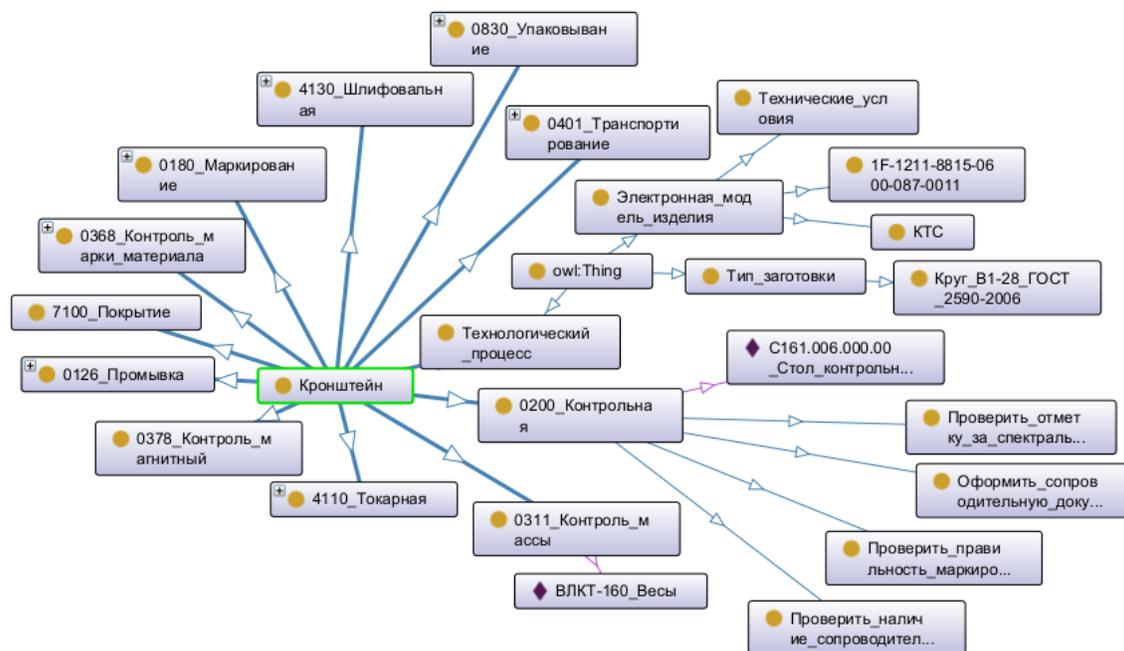


Рис. 6. Онтология в виде графа

В статье рассмотрены основные принципы построения онтологии для формирования маршрута изготовления детали на основе электронной модели и имеющихся баз данных. Рассмотрен пример построения онтологии описания технологического процесса детали типа «Кронштейн» в редакторе Protege.

В ходе выполнения работы были выявлены существенные преимущества такие как, возможность строгой формализации, построение четкой структуры, анализ знаний в предметной области, повторное использование знаний предметной области, а также возможность реального применения для реализации прикладных задач на машиностроительных предприятиях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Игруша, В.А. Формализация технологических процессов изготовления деталей машиностроения на основе онтологии и объектно-ориентированных баз данных/ В.А. Игруша, С.С. Сосинская // Онтология проектирования. – 2017. – Т. 7, №1(23). – С. 77-88. – DOI:10.18287/2223-9537-2017-7-1-77-88.
2. Сосинская, С.С. Сравнение возможностей программных продуктов OntoStudio и Protege для анализа станочных систем машиностроительного производства / В.А. Игруша, С.С. Сосинская, С.А. Орсова // Вестник ИрГТУ. - 2015. - № 3. – С. 17–23.
3. Д.И. Муромцев. Онтологический инжиниринг знаний в системе Protégé. – СПб: СПб ГУ ИТМО, 2007. – 62 с.

Хисамутдинов Д.И., Бутов А.А.

Применение фильтра Калмана в исследованиях экологических систем

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье рассматривается применение алгоритма работы фильтра Калмана как инструмента фильтрации и сглаживания при обработке результатов исследований. Дано математическое описание алгоритма, позволяющее оценить результаты исследования по набору полученных данных. С помощью представленного алгоритма существует возможность предусмотреть и минимизировать воздействие белого шума на исследуемую систему.

Ключевые слова: оптимальное управление, фильтр Калмана, математическое моделирование, экологические системы.

В настоящее время, практически любое исследование, связанное с получением конкретных результатов, происходит при помощи измерительных приборов. С помощью современных приборов исследователи имеют возможность получать результаты в короткий промежуток времени и в большом количестве. Связано это с цифровизацией подходов проведения исследований и использованием более развитых электронно-вычислительных комплексов исследователями, при проведении своих исследований. Соответственно, качество и точность исследования возрастает. Но при этом и увеличивается массив с результирующими данным. Эти данные нуждаются в обработке, и зачастую, при получении результатов с измерительных приборов существует возможность получения этих данных с погрешностью. Тогда при обработке таких данных необходимо проводить фильтрацию результатов. На основе математических алгоритмов существует возможность проведения фильтрации результатов. Помимо фильтрации полученных результатов необходим является предусмотреть и минимизировать воздействие белого шума на исследуемую систему [1, 3].

В данной статье, рассмотрим применение алгоритма работы фильтра Калмана как инструмент фильтрации и сглаживания при обработке результатов исследований.

Фильтр Калмана – является рекуррентной процедурой, с помощью которой можно оценить разность между прогнозом и реальным результатом, полученном в ходе эксперимента [4].

Пусть y_t – разность прогнозируемых значений с полученными реальными результатами эксперимента в момент времени t .

x_t – состояние системы в момент времени t .

Тогда \tilde{x}_t – прогноз систематической ошибки на t в момент времени $t - 1$, отсюда получим:

$$\tilde{x}_t = x_{t-1} \quad (1)$$

Тогда прогнозируемой дисперсией систематической ошибки \tilde{D}_t является:

$$\tilde{D}_t = D_{t-1} + L \quad (2)$$

где, L – дисперсия «шума» этой ошибки.

Проведем коррекцию по данным:

$$x_t = \tilde{x}_t + K_t(y_t - \tilde{x}_t) \quad (3)$$

которая является невязкой для прогнозируемых данных и наблюдаемых.

В формуле (3), K_t – коэффициент Калмана рассчитываемый по следующей формуле:

$$K_t = \frac{\tilde{D}_t}{D_t - O_t}, \quad (4)$$

где O_t – дисперсия ошибки наблюдений.

Таким образом, состояние системы x_t является переменной коррекции значения прогноза в момент времени t . Из этого следует равенство:

$$\tilde{Y}_{t+1} = Y_{t+1} + x_t \quad (5)$$

В формуле (5), переменная \tilde{Y}_{t+1} является спроектированным прогнозом для Y_t в момент времени $t + 1$.

Найдем дисперсию систематической ошибки в момент времени t , исходя из формулы (4). Она имеет следующий вид:

$$D_t = \tilde{D}_t(1 - K_t) \quad (6)$$

Тогда оценка дисперсии «шума» систематической ошибки будет выглядеть следующим образом:

$$L_t = \frac{1}{N-1} \sum_{i=0}^{N-1} \left((x_{t-i} - x_{t-i-1}) - \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} (x_{t-i} - x_{t-i-1}) \right), \quad (7)$$

а дисперсия «шума» наблюдаемой ошибки имеет вид:

$$O_t = \frac{1}{N-1} \sum_{i=0}^{N-1} \left((y_{t-i} - y_{t-i-1}) - \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} (y_{t-i} - y_{t-i-1}) \right), \quad (8)$$

где N – количество прогнозов, по которым производится оценивание дисперсии в (7) и (8). Данный коэффициент подбирается эмпирически [2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аввакумов С.Н., Киселев Ю.Н., Орлов М.В., Методы решения задач оптимального управления на основе принципа максимума Понтрягина, Тр. МИАН, 1995, том 211, 3–31.

2. Бутов А. А. Теория случайных процессов: учебное пособие. Ч. 1. Введение в стохастическое исчисление. / Бутов Александр Александрович. - Ульяновск: УлГУ, 2016. - 43 с.
3. Ситников Д.В., Силков М.В., Теория оптимальных систем автоматического управления // Минобрнауки России, ОмГТУ ; – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2018.
4. Хисамутдинов Д.И. Об оптимальном управлении моделями состояния в гидроэкологических системах // Трешниковские чтения – 2023: Современная географическая картина мира и технологии географического образования: мат-лы. всерос. науч.- практ. конф. с междунар. участ. (13 апреля 2023, г. Ульяновск)/под. ред. И.Н. Тимошиной, Е.Ю. Анисимовой, Е.А. Артемьевой и др. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2023 – С. 125-126.

Чекмарев А.Г., Лутошкин И.В.

Язык представления задач оптимального управления

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье предложен транслируемый предметно-ориентированный язык для представления задач оптимального управления, решаемых численным методом параметризации управления.

Ключевые слова: оптимальное управление, метод параметризации, численные методы, языки моделирования, нелинейное программирование, проблемно-ориентированные языки.

Одним из современных и актуальных подходов к анализу динамических систем является подход, заключающийся в постановке и решении оптимизационных задач, формулируемых в терминах теории оптимального управления (ОУ). В общем случае получить аналитические решения задач ОУ не всегда возможно из-за высокой размерности и нелинейности, поэтому применяются специальные численные методы.

Выделяют следующие группы методов численного решения ОУ [1]: динамическое программирование с применением уравнения Гамильтона – Якоби – Беллмана; «непрямые» методы, основанные на применении принципа Максимуа Понтрягина; «прямые» методы, основанные на преобразовании бесконечномерной задачи ОУ в конечномерную задачу нелинейного программирования (НП).

В настоящее время широко используются прямые методы – они просты в использовании и не требуют предварительных аналитических решений [2]. Для их практического применения требуется соответствующее программное и лингвистическое обеспечение (ЛО).

В таблице 1 приведена информация о наиболее часто используемых инструментах решения ОУ (используются сокращения: МК – метод коллокаций, ММП – метод множественной пристрелки). Все приведенные инструменты реализуют встроенные предметно-ориентированные языки (embedded Domain Specific Language, eDSL [3]) для описания ОУ, поэтому во втором столбце таблицы приведена информация о базовом языке программирования/моделирования.

Таблица 1.

Существующие инструменты численного решения ОУ

Инструмент	Базовый язык ОУ	Дискретизация ОУ	Библиотека решения НП
DIDO	Matlab	МК (псеводспектральный)	внутренний
GPOPS II	Matlab	МК (hp-адаптивный)	IPOPT, KNITRO SNOPT
PROPT	Matlab +TomSym	МК (многочлены Гаусса и Чебышева)	IPOPT, KNITRO SNOPT
GEKKO	Python	МК (ортогональных), ММП	IPOPT, SNOPT, MINOS
PSOPT	C++	МК (псеводспектральный)	IPOPT, SNOPT
ACADO	C++, Matlab	ММП	Встроенный QP
CasADi	Python, Matlab, C++	Реализуется пользователем с использованием встроенных блоков	IPOPT, BlockSQP, WORHP, KNITRO, SNOPT, SLEQP, Alpaqa

Поскольку ЛО данных инструментов реализовано как eDSL, сочетание базовых технологий и самих встроенных инструментов позволяет решать широкий спектр практических задач. Рассмотрим инструменты с общих для большинства таких задач позиций – удобство использования, производительность, особенности лицензирования. Результаты рассмотрения приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Результаты анализа инструментов численного решения ОУ

Инструмент	Простота использования	Высокая производительность	Лицензия
DIDO	Нет	Нет	Proprietary
GPOPS II	Да	Нет	Proprietary
PROPT	Да	Нет	Proprietary
GEKKO	Да	Нет	MIT
PSOPT	Нет	Да	GNU LGPL
ACADO	Нет	Да	GNU LGPL
CasADi	Нет	Нет	GNU LGPL

Простота использования – субъективный фактор, теме не менее можно сказать, что, если инструмент является библиотекой и eDSL является API (это PSOPT и ACADO) – то использование сложно. Также этот фактор определяется сложностью базового языка, сложностью eSDL, сложностью процедуры установки инструмента (включая зависимости), наличием документации.

Производительность определялась косвенно в ходе анализа описаний инструментов по стеку используемых технологий, учитывая следующие факты:

- Использование интерпретируемых языков приводит к потере производительности.
- Использование языков с динамической типизацией приводит к потере производительности.

- Использование автоматического дифференцирования увеличивает производительность.

Анализ показывает, что среди инструментов нет одновременно удобных в использовании, высокопроизводительных и со свободной лицензией. Все представленные инструменты реализуют eDSL и базируются на полных языках общего назначения, наследуя синтаксические решения, что требует от пользователя соответствующих знаний и повышает уровень входа.

Учитывая вышесказанное, можно сформулировать несколько позиций, мотивирующих на создание собственного DSL для ОУ:

1. Использование оригинального метода численного решения ОУ – метода параметризации [4].
2. Использование нового для данной области архитектурного подхода для инструмента решения ОУ [5].
3. Возможность использования в процессе обучения – снижение уровня входа за счет отсутствия необходимости изучать язык программирования общего назначения.
4. Попытка придать более «естественный» для предметной области вид синтаксическим конструкциям.
5. Обеспечение возможности сравнительного анализа различных вариантов реализации метода параметризации и/или других численных методов решения ОУ.
6. Языковая поддержка обработки обратной связи в итерационном процессе поиска решения ОУ.
7. Независимость от коммерческих, лицензируемых и зарубежных технологий. Рассмотрим два первых (наиболее важных) пункта подробнее.

Метод параметризации является прямым методом численного решения ОУ и использует идею параметризации управления, аппроксимированного определенными кусочно-заданными функциями.

Основные отличия метода параметризации [4]:

- способ дифференцирования функционалов с применением сопряженных переменных, позволяющей убрать зависимость числа интегрирования систем дифференциальных уравнений от числа управляющих параметров;
- моменты переключений являются аргументами при решении НП.

Новый архитектурный подход описан в [5]. С точки зрения ЛО он предполагает транслирование DSL в Си, компиляцию в нативный исполняемый код, нативную линковку с необходимыми библиотеками в автоматическом (скрытом от пользователя) режиме.

Такой подход означает, что предлагаемый DSL не является встроенным, не зависит от базового языка и может быть реализован со строгой жестко фиксированной типизацией, что увеличит быстродействие по сравнению с подходом, применяемым в таких пакетах общего назначения, как Matlab. Кроме это

производительность увеличится за счет отказа от технологий виртуальных машин и JIT-компиляции, необходимых для исполнения интерпретируемых языков.

В таблице 3 приведено описание основных элементов предлагаемого языка.

Таблица 3

Описание основных элементов предлагаемого DSL

Элемент ОУ	Представление в DSL (пример)	Пояснение
ОСР	ОСР ocr_ex_1<u[1],x[4]> { ... }	ОСР – ключевое слово, ocr_ex_1 – название задачи, в скобках <> блок определения имен векторов управления и траектории, в [] размерность векторов.
Константные параметры	PARAMS { alfa = 0.36; }	PARAMS – ключевое слово, все параметры имеют фиксированный тип – число double согласно IEEE 754
Управление	CONTROL c1<t[1],p[1]> { u1 { t { u = p1; } } }	CONTROL – ключевое слово, c1 – имя данного варианта управления, в скобках <> блок определения векторов переключений и параметров параметризованного управления, в [] размерность векторов.
Система ДУ	ODE ode<t,g[2]> { dx1 = (alfa * u1 - m) * x1; dx2 = alfa * (1.0 - u1) * x1 - x2; dx3 = g1^2 + g2^2; dx4 = x2; }	ODE – ключевое слово, ode – имя системы, d – обозначение производной dx/dt, в скобках <> блок определения имен для переменной времени и вектора ограничений, в [] размерность.
Терминальные ограничения	CONSTR bounds<g[2]> { g1 = (alfa * u1 - m - rho) * x1; g2 = alfa * (1 - u1) * x1; }	CONSTR – ключевое слово, bounds имя блока, в скобках <> блок определения имени вектора ограничений, в [] размерность.
Целевая функция	COST g0<pk[1]> { g0 = -x4 + pk1 * x3; }	CONSTR – ключевое слово, g0 имя блока, в скобках <> блок определения имени вектора штрафных коэффициентов, в [] размерность.
Начальные условия	INIT ocr_ex1_init1 : ocr_ex_1 { c1(t0 = 0, T = 10) { u1(switches = [0.1], params = [[0.5], [0.5]])	Элемент может быть размещен в отдельном файле – файле решения. INIT - ключевое слово, ocr_ex1_init1 – имя блока начальных условий; ocr_ex_1 – имя ОСР; c1, ode, g0 – имена блоков, заданных в ОСР; t0 –

Элемент ОУ	Представление в DSL (пример)	Пояснение
	<pre> } ode(x0 = [1, 1, 0, 0]) g0(penalties = [1000.0]) } </pre>	<p>начальное время, T – конечное время, u1() – выражение установки начального параметризованного управления для первого элемента вектора управления, switches – фиксированное имя аргумента для вектора точек переключения, params – фиксированное имя аргумента для начальных параметров управления, penalties – фиксированное имя аргумента для вектора штрафных коэффициентов; в [] соответствующие вектора.</p>
Решение	<pre> [ON]: SOLVE ocr_ex1_init1 (control = c1, discrBufferSize = 57, reportTimePointNumber = 151, odeSolver = RK2(step = 0.01), optimSolver = HJ(delta = 0.01, epsilon = 1e-10, iterationLimit = 50000)) </pre>	<p>Элемент может быть размещен в отдельном файле – файле решения. SOLVE – ключевое слово, в () – аргументы решателя; [ON] – признак включения решения.</p>
Обратная связь	<pre> => ocr_ex1_init1; </pre>	<p>После элемента SOLVE обозначает автоматическое изменение начальных условий ocr_ex1_init1 по итогам решения</p>

Основные отличия предлагаемого DSL для ОУ от аналогов:

1. Возможность представления частных производных для увеличения производительности.
2. Явное определение всех составляющих задачи ОУ путем введения в синтаксис языка соответствующих конструкций.
3. Удобный синтаксис без скобок для работы с векторами.
4. Явное введение синтаксических конструкций для поддержки параметризации управления.
5. Возможность встроить код на языке Си.
6. Поддержка обратной связи с результатами моделирования на уровне языка.
7. Используется только один фиксированный тип – double (IEEE 754).

Явное введение синтаксических конструкций повышает «технологичность», позволяя автоматизировать семантико-зависимые действия, например, проверки в ходе трансляции.

Реализация данного языка в сочетании с реализацией численного метода параметризации в одном программном инструменте позволяет эффективно решать задачи оптимального управления. Такой инструмент может быть применен в качестве составной части более общей задачи анализа динамики социально-экономических систем.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-28-00542, <https://rscf.ru/project/24-28-00542>

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Notes on numerical methods for solving optimal control problems / F. Biral, E. Bertolazzi, P. Bosetti // *IEEE Journal of Industry Applications*. – J-STAGE, 2016. – Vol. 5, iss. 2. – P. 154–166. – <https://doi.org/10.1541/ieejia.5.154>
2. Conway, B.A. A Survey of Methods Available for the Numerical Optimization of Continuous Dynamic Systems / B.A. Conway // *Journal of Optimization Theory and Applications*. – Springer, 2012. – Vol. 152, P. 271–306. – doi:10.1007/s10957-011-9918-z.
3. A Programmable Programming Language / M. Felleisen, R. B. Findler, M. Flatt, S. Krishnamurthi, E. Barzilay, J. McCarthy, S. Tobin-Hochstadt. // *Communications of the ACM*. – 2018. – Volume 61, iss. 3. – P. 62–71. – <https://doi.org/10.1145/3127323>
4. Gorbunov, V. A parametrization method for the numerical solution of singular differential equations / V. Gorbunov, I. Lutoshkin, Yu.V. Martynenko // *Applied Numerical Mathematics*. – Elsevier, 2009. – Vol. 59, iss. 3–4, P. 639–655. – <https://doi.org/10.1016/j.apnum.2008.03.025>
5. Чекмарев А. Г. Эффективные проектные решения для инструмента моделирования экономической динамики / А. Г. Чекмарев // *Экономика, управление и финансы: конкурентное развитие и инновационные подходы: сборник статей V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / под науч. ред. А. С. Бобылевой, Н. В. Ширяевой, Ю.А. Тимагиной*. – Ульяновск: УлГУ, 2023. – С 235-239.

Черепков А.Ю., Маторин Д.Д.

**Реализация алгоритма интерактивного тестирования
с применением статистических и интеллектуальных методов**

*Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, г. Елец
Научный руководитель – Дружинина О.В.*

Аннотация. Исследование направлено на разработку инновационной образовательной платформы, использующей мультиномиальную логистическую регрессию и нейронные сети для оценки и адаптации обучающего процесса. Разработано алгоритмическое и программное обеспечение с применением методов машинного обучения с подкреплением. Компьютерная программа позволяет взаимодействовать с пользователями, адаптируясь к их ответам, предоставляя персонализированные вопросы и прогнозируя уровень усвоения материала. Разработанный подход учитывает индивидуальные стили обучения, обеспечивая динамическую адаптацию сложности вопросов.

Ключевые слова: интеллектуальная обучающая среда, моделирование образовательных процессов, регрессионные методы, программные средства, нейросетевые алгоритмы.

В современной динамичной образовательной среде ключевым становится интеграция передовых технологий для оптимизации учебного процесса. Особенно это актуально в области математики, где сложность и абстракция представляют собой неотъемлемые элементы. В этом контексте возрастает потребность в инновационных средствах, способных не только облегчить усвоение материала, но и адаптироваться к индивидуальным стилям обучения студентов. Традиционные методы образовательной оценки, такие как регрессионные методы, долгое время служили надежными инструментами, предоставляя ясные прогнозы вероятности категориальных исходов. Однако, с изменением образовательного подхода в сторону персонализированного и адаптивного обучения, возникает потребность в более гибких и нюансированных подходах. В настоящее время фокус смещается на создание математических моделей и разработку методов, основанных на интеллектуальных технологиях, для более точной и объективной оценки знаний студентов. Эти инновационные методики и алгоритмы не только позволяют установить четкие критерии оценки, но и могут быть легко адаптированы под уровни и потребности каждого ученика. Таким образом, они предоставляют возможность корректировать индивидуальные образовательные траектории, что важно в условиях разнообразия стилей обучения и темпов усвоения материала.

В [1] подчеркивается, что применение искусственных нейронных сетей в образовательном процессе позволяет подбирать программу для каждого

обучающегося, учитывая различные параметры. Проанализированы способы выбора траектории тестирования. Предложен алгоритм проведения адаптивного тестирования с использованием искусственных нейронных сетей. На основе проведенного исследования, направленного на оценку эффективности обучающих математических тестов по курсу математического анализа, авторы [2] выделили и проанализировали четыре основных критерия: информативность, надежность, валидность и дискриминативность. Набор обучающих тестов разработан на платформе «Айрен» и включает в себя 21 задание с различным количеством вопросов. Авторами рассмотрен вопрос о содержательной валидности и выяснена роль внешней экспертной оценки. В [3] анализируется сочетание таких методов, как мультиномиальная логистическая регрессия и нейронные сети, для прогнозирования успеваемости студентов и для моделирования педагогических процессов. Объединяя в себе прозрачность логистической регрессии и адаптивность нейронных сетей, используемая гибридная модель позволяет адаптироваться к индивидуальным стилям обучения и направлена на улучшение усвоения математических тем.

Одним из преимуществ мультиномиальной логистической регрессии [4] является ее интерпретируемость. Каждый коэффициент модели может быть легко проинтерпретирован, что позволяет понимать влияние каждого предиктора на вероятность выбора конкретного ответа. Это особенно важно для четкого понимания влияния различных факторов на учебный процесс. При моделировании образовательного процесса мультиномиальная логистическая регрессия играет важную роль в оценке правильности ответов на вопросы, предлагаемые в интерактивной обучающей среде. Модель на основе регрессии направлена на прогнозирование вероятностей возможных ответов.

Нейронные сети обладают адаптивностью, способностью изменять свою структуру и веса в процессе обучения. Эта адаптивность важна для подстройки модели под различные виды данных и изменения условий, что особенно ценно в динамичной обучающей среде. При моделировании образовательных процессов нейронные сети могут применяться для создания адаптивных обучающих сценариев.

В рассматриваемом подходе адаптивность обеспечивает поддержку непрерывного улучшения модели в соответствии с потребностями студентов. Нейронные сети выступают в роли динамического инструмента, приспособляющегося к индивидуальным обучающимся стилям. Мы интегрируем нейронные сети в образовательную среду с применением машинного обучения с подкреплением. Нейросетевая модель позволяет взаимодействовать с пользователем, адаптируясь к его ответам, предоставляя персонализированные вопросы с учетом обратной связи.

В рамках настоящей работы разработана компьютерная программа на языке Python для интерактивного тестирования с использованием логистической

регрессии и нейронной сети. Программа позволяет задать пользователю вопросы, получить ответы и в результате обработки данных осуществлять адаптацию наборов вопросов и прогнозирование уровня освоения материала. Учитывается возможность оценки производительности модели. В коде используются следующие библиотеки: `numpy`, `scikit-learn`, `tensorflow`.

Библиотека `numpy` предоставляет функциональность для работы с массивами и матрицами, что особенно полезно при подготовке данных и обработке числовых данных. Библиотека `scikit-learn` предоставляет инструменты для машинного обучения и анализа данных. В данной программе библиотека используется для реализации логистической регрессии `logisticregression`, разделения данных на обучающий и тестовый наборы `train_test_split` и оценки точности модели `accuracy_score`.

Библиотека `tensorflow` является библиотекой машинного обучения с открытым исходным кодом. В рассматриваемом случае мы используем возможности `«import tensorflow as tf»`, `«from tensorflow.keras.models import sequential»`, `from «tensorflow.keras.layers import dense»` и `«from tensorflow.keras.preprocessing.text import tokenizer»`. В разработанной программе `tensorflow` используется для создания и обучения нейронной сети, при этом `sequential` представляет собой последовательную модель нейронной сети, `dense` соответствует слою с полносвязанными нейронами, а с помощью `tokenizer` осуществляется токенизация текста.

Таким образом, каждая из этих библиотек выполняет конкретные задачи при реализации программы: `numpy` помогает с работой с числовыми данными и массивами; `scikit-learn` предоставляет инструменты для применения логистической регрессии и оценки точности модели; `tensorflow` используется для создания и обучения нейронной сети.

Эти библиотеки предоставляют эффективные и гибкие средства для реализации машинного обучения и обработки данных в коде. Тестирование проводится путем обучения моделей на обучающем наборе и последующего их использования для прогнозирования ответов на тестовом наборе. Результаты тестирования выводятся на экран для каждого вопроса, и в конце выводится общая оценка производительности моделей.

Реализация программы осуществлена с учетом разработанного алгоритма. Этапы реализации состоят в следующем.

Этап 1. Импорт необходимых библиотек: `numpy`, `sklearn`, `tensorflow` и `keras`.

Этап 2. Определение функций: функция для запроса ответа пользователя `ask_question (question)`; функция для подготовки данных для логистической регрессии `preprocess_data(questions_and_answers)`; функция для обучения модели логистической регрессии `rain_logistic_regression (X_train, y_train)`; функция для подготовки данных для нейронной сети `preprocess_data_nn(questions_and_answers)`; функция для обучения нейронной сети `train_neural_network (X_train, y_train,`

`num_classes`); функция для запуска интерактивного теста `run_test(questions_and_answers)`.

Этап 3. Создание списка вопросов и правильных ответов по изучаемой теме; вызов `run_test` с передачей списка.

Этап 4. Реализация `preprocess_data` (разделение вопросов и ответов; преобразование данных в формат, подходящий для логистической регрессии).

Этап 5. Реализация `train_logistic_regression` (создание модели логистической регрессии; обучение модели на тренировочных данных).

Этап 6. Реализация `preprocess_data_nn` (разделение вопросов и ответов; преобразование текстовых данных).

Этап 7. Реализация `train_neural_network` (создание нейронной сети с одним слоем `Dense`; компиляция модели с выбранным оптимизатором и функцией потерь; обучение модели на тренировочных данных).

Этап 8. Реализация `run_test` (подготовка данных для логистической регрессии и нейронной сети; разделение данных на обучающий и тестовый наборы; обучение логистической регрессии и нейронной сети; итерация по вопросам и вывод прогнозов и правильных ответов; оценка производительности каждой модели; вывод итоговых результатов).

Программа стартует с вызова функции `ask_question`, которая служит для запроса имени пользователя. Это имя сохраняется в переменной для последующего использования в процессе обратной связи. Функция `ask_question` включает в себя список тестовых вопросов, на каждый из которых пользователь должен предоставить свой ответ. Пользователь вводит свои ответы с помощью функции `input`, и программа автоматически проверяет их правильность. За каждый правильный ответ начисляется определенное количество баллов, которое затем суммируется с использованием функции `total_points_lr` для расчета общего балла. По завершении теста программа вызывает функцию `calculate_grade`, передавая ей общий балл. Эта функция, в свою очередь, использует заданные диапазоны баллов для определения оценки пользователя.

После этого программа рассчитывает процентный балл, используя функцию `calculate_percentage`, которая представляет собой отношение общего балла к максимально возможному, умноженное на 100. Информация с учетом общего балла, процентного балла и выставленной оценки выводится на экран с использованием функции `display_results`. Образовательная платформа предоставляет студентам серию вопросов, охватывающих различные темы дисциплины. С учетом ответов студентов и алгоритмов анализа данных на основе мультиномиальной логистической регрессии и нейронной сети система динамически адаптирует сложность вопросов. Если студент успешно справляется с простыми заданиями, ему предлагаются более сложные вопросы. Индивидуализированная обратная связь с учетом рекомендаций для улучшения

понимания способствует активному обучению и позволяет студентам сфокусироваться на своих слабых местах.

Система поддерживает процесс адаптивного обучения, сохраняя записи о производительности студента. Эти данные используются для дальнейшего уточнения предложенных вопросов и создания индивидуализированных обучающих планов. Студенты взаимодействуют с платформой через вопросы и ответы, создавая интерактивную среду. Это способствует активному участию и самостоятельному освоению материала. Таким образом, образовательный процесс становится более эффективным.

Развитие настоящей работы предполагает разработку программного комплекса для оценивания знаний студентов по математическим и техническим дисциплинам с применением статистических и интеллектуальных методов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жадаев, Д.С. Особенности нейросетевого анализа уровня подготовки студентов в процессе адаптивного тестирования их профессиональных компетенций /Д.С. Жадаев, А.А. Кузьменко, В.В. Спасенников – Вестник Брянского государственного технического университета, 2019. – 90-98 с. – Текст: непосредственный.
2. Устинова, И.Г. Качественная оценка обучающих математических тестов/ И.Г. Устинова Е.Г. Лазарева– Национальный исследовательский Томский политехнический университет. 2016. - 65-75 с. – Текст: непосредственный.
3. Маторин, Д.Д. Прогностическое моделирование уровня знаний студентов на основе сочетания мультиномиальной логистической регрессии и нейронных сетей /Д.Д. Маторин, А.Ю. Черепков – Студенческий вестник: актуальные вопросы науки и образования. Елец: ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина», 2023. – 57-62 с. – Текст: непосредственный.
4. Asampana G. Multinomial logistic regression analysis of the determinants of students academic performance in mathematics at basic education certificate examination /G. Asampana K.K Nantoman, E.A Tungosiamu – Higher Education Research. 2017. – 22-26 p.

Шугурова М.А.

Исследование параметров математической модели годового хода температуры воздуха по данным реанализов

*Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова
Научный руководитель - кандидат физико-математических наук,
профессор А.В. Цыганов*

Аннотация. Задачей описанного в статье исследования является проведение численного эксперимента по идентификации параметров модели годового хода температуры воздуха по данным атмосферных реанализов в узлах гауссовой сетки Т62.

Идентификация параметров модели осуществляется с использованием критерия идентификации в форме отрицательной логарифмической функции правдоподобия, которая строится на основе величин, вычисляемых фильтром Калмана. Минимизация критерия идентификации выполняется с помощью функции `fmincon` системы MATLAB.

Результатом являются значения параметров математической модели в узлах рассматриваемой сетки и программа на языке MATLAB, которая позволяет проводить такой численный эксперимент.

Ключевые слова: атмосферные реанализы, MATLAB, линейные дискретные стохастические системы, параметрическая идентификация, гауссова сетка.

Рассмотрим математическую модель годового хода температуры воздуха, описанную в [1]:

$$\begin{cases} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}_{k+1} = \begin{bmatrix} c & \frac{s}{\omega_n} & 0 \\ -\omega_n s & c & 0 \\ 0 & 0 & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}_k + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ a \end{bmatrix} u_k + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ b \end{bmatrix} w_k, \\ z_k = [1 \quad 0 \quad 1] x_k + v_k, \quad \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}_0 = \begin{bmatrix} A \sin \varphi \\ A \omega_n \cos \varphi \\ 0 \end{bmatrix}, \\ k = 1, 2, \dots, \end{cases} \quad (1)$$

где $d \triangleq e^{-\lambda\tau}$, $a \triangleq 1 - d$, $b \triangleq \sigma \sqrt{1 - d^2}$, $c \triangleq \cos \omega_n \tau$, $s \triangleq \sin \omega_n \tau$, x_k – вектор состояния, u_k – управляющее воздействие (среднее значение температуры воздуха), z_k – измерения, τ – период дискретизации, w_k и v_k – независимые нормально распределенные случайные последовательности с нулевыми математическими ожиданиями и ковариационными матрицами $Q = 1$ и $R > 0$ соответственно. Параметр A – это амплитуда, а φ – фаза синусоидальной компоненты, $\lambda = 1/T$, где T – это период, а σ – диффузия стохастической компоненты (гауссовского марковского процесса).

Обозначим через $\theta = [A, \varphi, \lambda, \sigma]^T$ вектор неизвестных параметров модели (1), определяющихся в результате процедуры параметрической идентификации, для которой может быть использован критерий идентификации в форме отрицательной логарифмической функции правдоподобия

$$J_k(\theta) = \frac{Km}{2} \ln 2\pi + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^K \left\{ \ln |\Sigma_k(\theta)| + \|v_k(\theta)\|_{\Sigma_k^{-1}(\theta)}^2 \right\},$$

значения которого при заданном θ вычисляются с помощью дискретного фильтра Калмана [2].

Проведем численный эксперимент по идентификации вектора параметров модели. Положим $\tau = 1$ сутки, $\omega_n = \frac{2\pi}{T_n}$, $T_n = 365.25$ суток⁻¹. В качестве управляющего воздействия u_k возьмем среднее значение температуры воздуха за рассматриваемый период. В численном эксперименте, для определения географических координат и соответствующих им узлов гауссовой сетки Т62, были использованы некоторые функции программы [3], описанной в статье [4]. Их использование позволило написать на языке MATLAB программу, позволяющую считывать данные атмосферных реанализов американского Национального центра прогнозов окружающей среды (NCEP) [5]. Данные для идентификации параметров модели (1) были получены с FTP-сервера [6]. Минимизация критерия идентификации выполнялась с помощью функции `fmincon` системы MATLAB.

Для исследования возьмем период наблюдений 12 лет (с 2011 по 2023 год). Идентифицируем вектор параметров θ в узлах гауссовой сетки Т62 с некоторым шагом по широтам и долготам. Гауссова сетка Т62 имеет размерность (192x94) точек, где 192 узла соответствуют долготам (longitude), а 94 узла – широтам (latitude). Приведем результаты параметрической идентификации в виде таблиц, отдельно для каждого параметра (для удобства отображения приведем полученные данные лишь в некоторых точках сетки). В столбцах таблиц 1–4 будут располагаться значения широт, а в строках – долгот в координатах гауссовой сетки Т62 (первые строка и столбец) и в градусах (вторые строка и столбец):

Таблица 1. Значение параметра А

А	Широты	1	23	47	70	94
Долготы	градусы	88.5420	46.6658	0.9524	-42.8564	-88.5420
1	0.0000	13.1364	9.8643	3.7696	6.0869	10.7130
48	88.1250	13.1013	18.6978	5.1466	6.6977	11.1469
96	178.1250	13.2898	4.8226	3.1429	7.8647	10.8221
144	268.1250	13.6283	18.2206	3.4606	8.2206	11.5772
192	358.1250	14.5340	5.6546	6.1834	4.4450	10.6675

Таблица 2. Значение параметра φ .

φ	Широты	1	23	47	70	94
Долготы	градусы	88.5420	46.6658	0.9524	-42.8564	-88.5420
1	0.0000	180.2751	186.0699	197.7020	197.7581	190.0212
48	88.1250	180.2935	180.4482	182.1501	197.7907	183.6191
96	178.1250	180.3996	181.7277	197.9787	182.4741	209.4684
144	268.1250	180.3004	167.5607	182.2324	182.3944	228.3800
192	358.1250	180.0764	181.4638	364.5467	185.1303	252.8776

Таблица 3. Значение параметра λ .

λ	Широты	1	23	47	70	94
Долготы	градусы	88.5420	46.6658	0.9524	-42.8564	-88.5420
1	0.0000	0.3141	0.2394	0.2071	0.7212	0.2232
48	88.1250	0.3421	0.4334	0.3791	0.8011	0.2388
96	178.1250	0.3649	0.2910	0.1924	0.3828	0.2228
144	268.1250	0.3193	0.3037	0.0523	0.3749	0.1962
192	358.1250	0.3147	0.2134	0.2045	0.7239	0.2228

Таблица 4. Значение параметра σ .

σ	Широты	1	23	47	70	94
Долготы	градусы	88.5420	46.6658	0.9524	-42.8564	-88.5420
1	0.0000	5.7271	3.4661	0.6913	1.3951	6.3343
48	88.1250	5.4351	4.9803	0.6565	1.2922	6.9601
96	178.1250	5.2843	1.4362	0.7566	1.3397	5.5796
144	268.1250	5.4158	5.3501	1.1627	1.1074	5.4850
192	358.1250	5.7288	2.0527	0.6854	1.4221	6.3030

Наблюдая и анализируя, как ведут себя параметры модели в различных точках земного шара, возможно выделить аномальные точки с нетипичным поведением и более подробно исследовать их, чтоб установить причину аномалии.

В результате проведенного исследования была разработана программа на языке MATLAB, которая позволяет провести численный эксперимент по идентификации параметров модели (1) в узлах гауссовой сетки T62 с выводом результатов в виде таблиц.

Дальнейшие исследования будут направлены на сравнительный анализ результатов идентификации параметров модели (1) в разных точках гауссовой сетки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шугурова, М. А. Построение и идентификация параметров дискретной стохастической модели годового хода температуры воздуха / М. А. Шугурова, А. В. Цыганов // Информационные технологии и нанотехнологии (ИТНТ-2023): сборник трудов по материалам IX Международной конференции и молодежной школы (г. Самара, 17–23 апреля 2023 г.). — Т. 5. Науки о данных. — Самара: Издательство Самарского университета, 2023. — С. 051192.
2. Gibbs, B. P. *Advanced Kalman filtering, least-squares and modeling: a practical handbook* / B. P. Gibbs. — Hoboken, New Jersey : John Wiley & Sons, Inc., 2011. — 632 p.
3. Цыганова, Ю. В. Программа для чтения и обработки данных атмосферных реанализов v1.0 / Ю. В. Цыганова, М. А. Шугурова, А. В. Цыганов // РОСПАТЕНТ. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021663873 от 25.08.2021 г.
4. Шугурова, М. А. Программа для чтения и обработки данных атмосферных реанализов / М. А. Шугурова, Д. В. Галушкина // Ученые записки УлГУ. Сер. Математика и информационные технологии. УлГУ. Электрон. журн. — 2021. — № 1. — С. 137–143.
5. NOAA Physical Sciences Laboratory NCEP/DOE Reanalysis II [Electronic resource]. — Access mode: <https://psl.noaa.gov/data/gridded/data.ncep.reanalysis2.html> (24.01.2024).
6. NOAA Physical Sciences Laboratory. Режим доступа: ftp://ftp2.psl.noaa.gov/Datasets/ncep.reanalysis2.dailyavgs/gaussian_grid (дата обращения 24.01.2024).

УДК 537.9

Адамович А.А., Махмуд-Ахунов М.Ю., Явтушенко И.О., Голованов В.Н.

Влияние диэлектрической прослойки на емкостные свойства твердотельных суперконденсаторов на основе углеродных нанотрубок

Ульяновский государственный университет

Аннотация. Рассмотрены особенности влияния диэлектрической прослойки на емкостные характеристики твердотельных суперконденсаторов на основе углеродных нанотрубок (УНТ), модифицированных слоем проводящего полимера – эмералдиновой формы полианилина (ПАНИ).

Ключевые слова: УНТ, полианилин, суперконденсаторы.

Для создания суперконденсаторов используются электроды с сильно развитой поверхностью. Эти электроды могут включать пористые материалы на основе активированного угля, оксида графена, вспененных металлов или проводящих полимеров и других материалов. Перспективными с этой точки зрения материалами для создания систем с повышенной ёмкостью являются углеродные нанотрубки за счет эффективного переноса заряда, что снижает внутреннее сопротивление электрода [1-3].

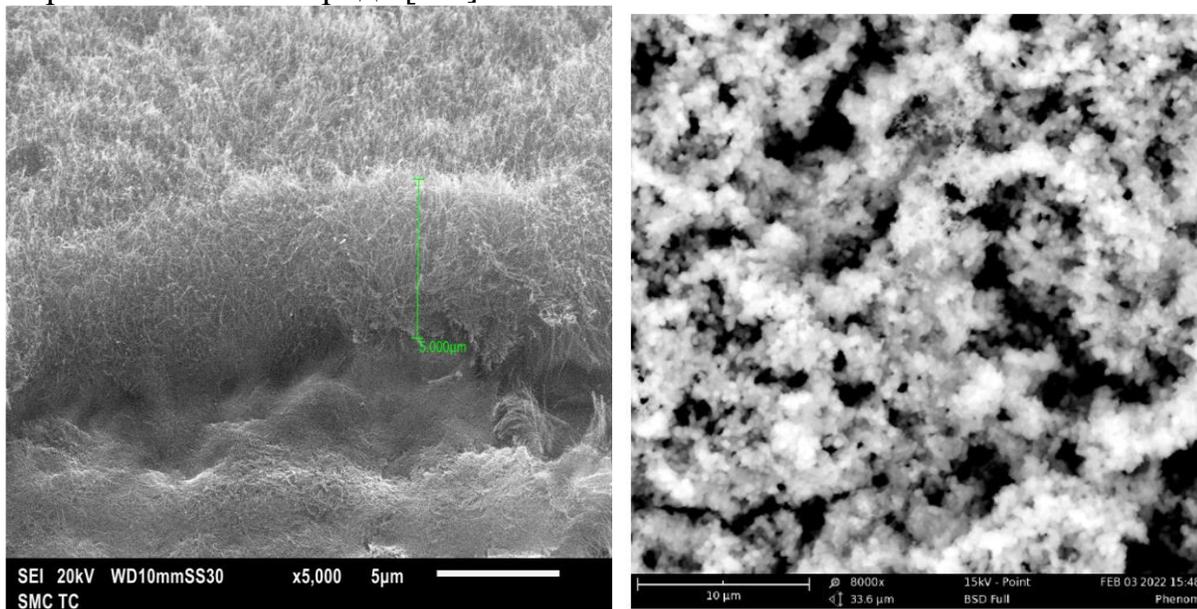


Рис. 1. РЭМ-изображение поверхности УНТ: исходных (а) и покрытых слоем ПАНИ (б).

В данной работе были изготовлены псевдоконденсаторы с электродами на основе нанокompозита, состоящего и вертикально ориентированного массива УНТ и слоя полианилина (ПАНИ/ВА-МУНТ. Нанотрубки выращивались на титановой подложке площадью $0,5 \text{ см}^2$, высота массивов ВА-МУНТ составляла 5 мкм (рис. 1а). Полученные наноструктурированные электроды со слоем полианилина (рис. 1 б), собирались в многослойные твердотельные емкостные системы. Прослойкой между электродами служил раствор чистого поливинилового спирта (ПВС) и с добавлением 3.4М ортофосфорной кислоты.

Полученная система с диэлектрической прослойкой в виде чистого ПВС характеризуется емкостью $C_1 = 20 \text{ мФ/см}^2$. При добавлении в прослойку кислоты емкость увеличивается в 2,4 раза и составляет $C = 48 \text{ мФ/см}^2$. Это происходит за счет наличия дополнительных ионов при добавлении в прослойку ПВС раствора кислоты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Madian M. Current advances in TiO₂-based nanostructure electrodes for high performance lithium ion batteries / M. Madian – Batteries. – 2018. – Т. 4. – №. 1. – С. 7. – Текст: непосредственный.
2. Wu H. Enhanced supercapacitance in anodic TiO₂ nanotube films by hydrogen plasma treatment / H. Wu – Nanotechnology. – 2013. – Т. 24. – №. 45. – С. 455401. – Текст: непосредственный.
3. Parlett C. M. Hierarchical porous materials: catalytic applications / C.M. Parlett – Chemical Society Reviews. – 2013. – Т. 42. – №. 9. – С. 3876-3893. – Текст: непосредственный.

Горячев К.М.

Разработка прокатного профиля для входных дверей с использованием автоматизированного инженерного анализа

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье представлены результаты исследований напряженно-деформированного состояния дверных коробок. Описано проведённое конечно-элементное моделирование дверных коробок в программе АРМ FEM и сравнение полученных результатов. Представлена разработанная геометрия поперечного сечения металлического профиля.

Ключевые слова: дверные стальные блоки, трёхмерное моделирование, автоматизированный инженерный анализ.

Потребители в последнее время становятся всё более требовательными, желая получить более высокое качество конструкции входной двери. Можно выделить следующие показатели, на которые стоит обратить внимание при разработке конструкции входной двери:

1. Показатели надёжности;
2. Показатели безопасности;
3. Показатели тепло- и звукоизоляции;
4. Эстетические показатели;
5. Экологические показатели;
6. Экономические показатели.

В настоящее время одним из элементов конструкции входных дверей является дверная коробка, состоящая из 4 гнутых профилей определённого поперечного сечения, соединённых между собой с помощью сварочного шва [1]. Физико-механические свойства данного элемента напрямую влияют на возможность установки в конструкцию двери различных материалов для повышения тепло- и звукоизоляции, различных замковых механизмов для повышения показателей надёжности и безопасности, а также на экономические показатели.

Целью работы является изучение используемых металлических профилей в дверных коробках и поиск наилучшего решения с применением программного обеспечения по автоматизированному инженерному анализу.

Профиль, используемый в конструкциях входных дверей, имеет форму, представленную на рисунке 1.

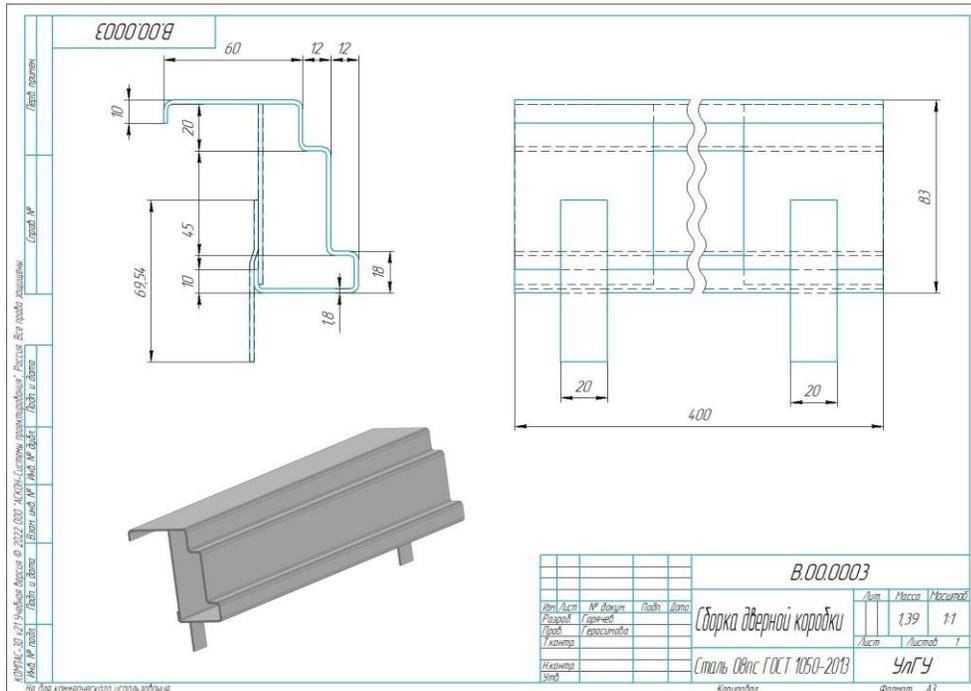


Рисунок 1 – Сборка дверной коробки

Такой вид коробок производится на гидравлическом гибочном прессе, который представлен на рисунке 2.

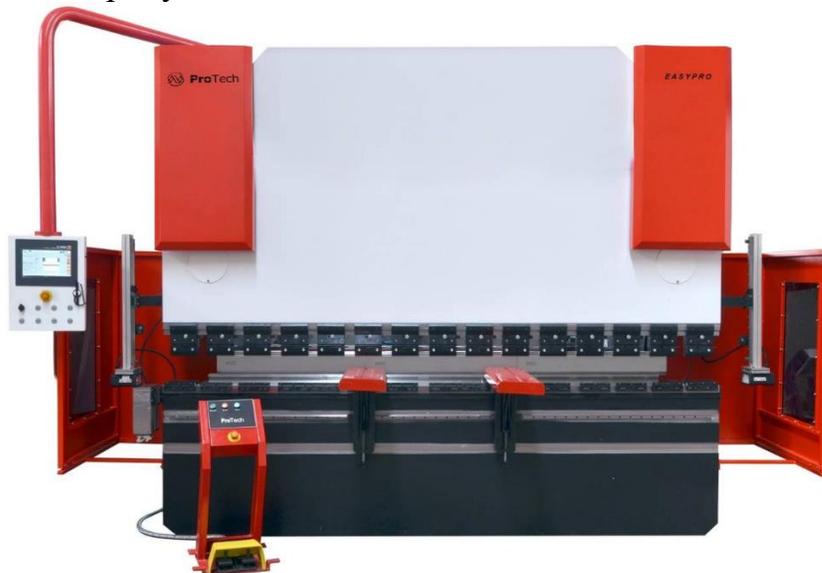


Рисунок 2 – Гидравлический гибочный пресс ProTech EASYPRO 3700-220

Можно выделить следующие недостатки производства такого типа:

1. Ограниченная рабочая зона, где осуществляется процесс гибки;
2. Необходимо присутствие оператора во время процесса;
3. Стоимость оборудования выше, чем гибочно-прокатные станки с разработкой оснастки.

Было проведено моделирование в САД программе коробки, используемой многими производителями, после чего воспользовались методом конечных элементов в приложении АРМ FEM, интегрированное в систему Компас 3Д для выявления суммарного линейного перемещения в петлевой зоне и анализа распределения коэффициента запаса по пределу текучести. Суммарное линейное перемещение представлено на рисунке 3.

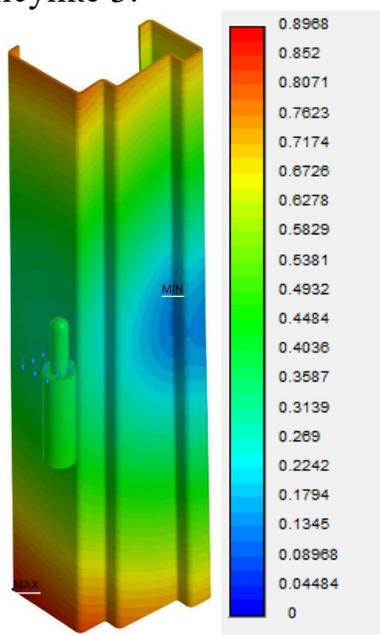


Рисунок 3 – Суммарное линейное перемещение USUM, мм

Распределение коэффициента запаса по пределу прочности представлено на рисунке 4.

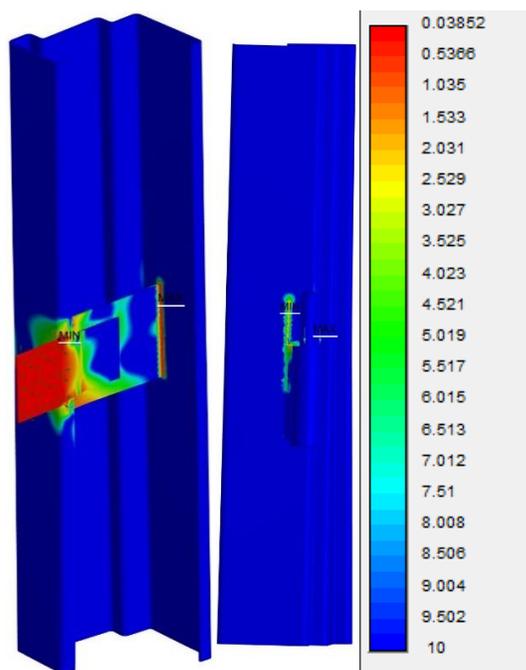


Рисунок 4 – Коэффициент запаса по пределу текучести SVM

Было предложено решение, которое позволило уменьшить перемещения в петлевой зоне. Суммарное линейное перемещение представлено на рисунке 5.

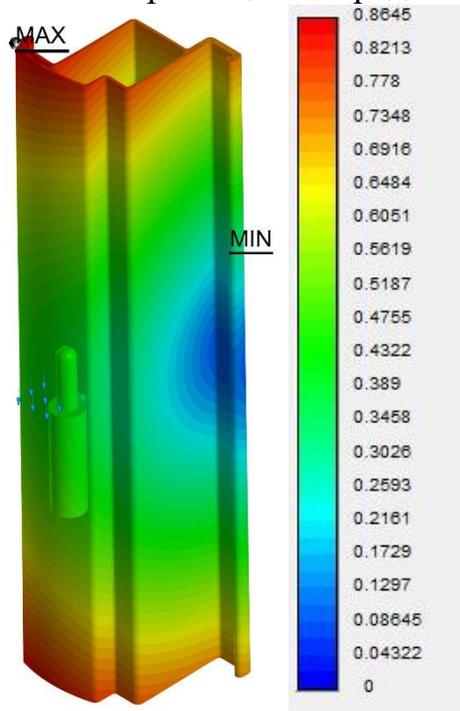


Рисунок 5 – Суммарное линейное перемещение USUM, мм
Коэффициент запаса по пределу прочности представлен на рисунке 6.

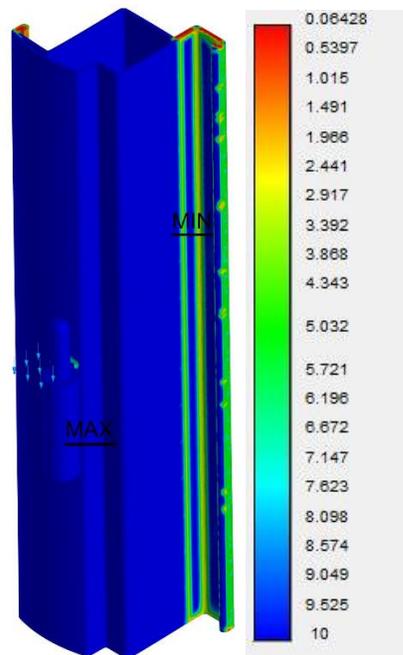


Рисунок 6 – Коэффициент запаса по пределу текучести SVM

Из данных сравнений видно, что перемещение в петлевой зоне в дверных коробках, которые изготавливаются на данный момент производителями составляет 0,4036 мм. В предложенном решение данное перемещение равно 0,4322

мм. Если проводить сравнения по коэффициентам запаса по пределу текучести, то видно, что во втором случае в местах прилегания второго контура уплотнения и в элементе двойной толщины со стороны наличника он равен 2,917. В первом варианте дверной коробке коэффициент запаса по пределу текучести в области крепления усиливающей пластины к наличнику равен 0,5366, что говорит о возможном появлении пластических деформаций.

В заключении можно отметить, что предложенное решение улучшило физико-механические свойства конструкции. Использование данного решения создаёт возможность для увеличения оснащённости входной двери, повышения её надёжности и увеличения показателей безопасности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 31173-2016. Блоки дверные стальные. Технические условия: межгосударственный стандарт: дата введения 2017-07-01 / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – Изд. Официальное. – Москва: Стандартинформ, 2016. – 124 с.

Дубровский В.П., Дубровский П.В.

**Моделирование процессов формирования
качества поверхности изделий машиностроения**

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье представлены результаты исследований процесса формирования напряжений в поверхности деталей машин из титановых сплавов при полировании.

Ключевые слова: полирование, напряжения, титановые сплавы, управление, моделирование.

Формирование эксплуатационных свойств изделий машиностроения осуществляется в значительной степени на заключительных операциях технологического процесса производства. Особую значимость имеют характер и величина остаточных напряжений в поверхностном слое деталей машин для материалов, склонных к концентрации тепла при изготовлении, например, титановых сплавов. Титановые сплавы отличаются низкой теплопроводностью и способностью к интенсивному физико-химическому взаимодействию с инструментальными материалами. При этом высокая локализация тепловой энергии в тончайшем поверхностном слое затрудняет обработку традиционными методами и способствует образованию неблагоприятных остаточных напряжений, снижающих эксплуатационные характеристики изделий.

Для обеспечения допустимого диапазона варьирования фактических значений управляемых параметров качества в требуемых нормативно-технической документацией пределах целесообразно определить адекватную математическую модель, устанавливающую взаимосвязь между ними и влияющими на процесс техническими факторами. В результате создается возможность управляемого воздействия на качество изделий машиностроения на финишных этапах механической обработки. При полировании на формирование напряжений в поверхностном слое предмета производства оказывают наибольшее влияние исходные свойства поверхности заготовки, характеристика инструмента, технологические режимы обработки, структура технологического процесса и свойства используемых смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС).

Комплексные исследования, выполненные в отношении отделочно-зачистных операций обработки деталей машин из титановых сплавов, позволили установить характер и степень влияния технологических факторов на формирование напряжений в поверхностном слое изделий производства.

Величину остаточных напряжений определяли с помощью рентгеновского дифрактометра ДРОН-3 по методике, представленной в работе [1]. Использовали образцы из трех характерных титановых сплавов: высокопрочного ВТ-22(36-38 НРС), жаропрочного ВТ3-1(33-35 НРС) и относительно пластичного ОТ4-1((25-27 НРС). Предварительный отбор характеристики полировального инструмента, технологической среды и режима обработки осуществляли на основании рекомендаций по результатам исследований, представленных в работах [2 и 3], а также с применением дисперсионного анализа значимости рассматриваемых факторов. Обработку осуществляли лепестковыми шлифовальными кругами типа КЛ (ГОСТ 22775-77) характеристики 14А ПСФЖА с окружной скоростью 30м/с и скоростью продольной подачи 5 м/мин. Варьировали величину радиальной подачи инструмента от 0,5 до 2,5 мм. Полировали как всухую, так и с применением СОТС. Фактические значения входов и выходов процесса полирования исследовали с применением статистических методов, в частности корреляционного и регрессионного анализов. Доказана адекватность установленных зависимостей. В результате получены модели, позволяющие улучшить управление финишными операциями в производстве изделий машиностроения из титановых сплавов.

Установлено, что финишная обработка лепестковым кругом, импрегнированным СОТС, способствует формированию в поверхностном слое остаточных напряжений сжатия, что обусловлено ударным воздействием лепестков на материал заготовки и относительно слабым влиянием температурного фактора на состояние поверхностного слоя при полировании с СОТС.

При обработке титановых образцов всухую в поверхностном слое формируются растягивающие напряжения, величина которых возрастает с повышением радиальной деформации круга. Наибольшие значения растягивающих напряжений выявлены при полировании сплава ВТ-22.

Обработка образцов кругами с нанесенной на рабочую поверхность лепестков пластичной смазкой позволяет снизить в (2...3) раза по сравнению с полированием всухую величины растягивающих напряжений, а при относительно малых радиальных деформациях(до 1 мм) - формированию в поверхностном слое заготовок из всех исследованных материалов небольших по величине(до -50 МПа) остаточных напряжений сжатия.

Полирование лепестковыми кругами, импрегнированными парафином, дает возможность формировать остаточные напряжения сжатия в поверхностном слое заготовки даже при относительно больших радиальных деформациях инструмента, что позволяет интенсифицировать режим полирования по сравнению с обработкой всухую и с применением пластичной смазки.

Анализ влияния СОТС на распределение напряжений по глубине поверхности заготовки показал, что при полировании энергетическому воздействию подвергается слой материала толщиной до 10мкм. На большем

удалении от поверхности остаточные напряжения имеют практически одинаковые значения для различных условий обработки.

Выявленные закономерности и разработанные модели формирования напряжений позволяют значительно повысить эффективность управления качеством на финишных операциях изготовления деталей машин.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горелик С.С. Рентгенографический и электронно-оптический анализ/С.С. Горелик.- М.: Металлургия, 1979.- 252с.– Текст: непосредственный.
2. Гдалевич А.И. Финишная обработка лепестковыми кругами/А.И. Гдалевич.- М.: Машиностроение, 1990.-112 с. - Текст: непосредственный.
3. Дубровский П.В. Шлифование титановых сплавов лепестковыми кругами/П.В. Дубровский- Ульяновск: УлГТУ, 2000.- 100 с.- Текст: непосредственный.

СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЕЁ ЗАГРЯЗНЕНИЯ. КЛЕТОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИЯ»

УДК 504.75.05

Андреев А.О., Благовещенская Н.В.

Определение ионов тяжелых металлов на примере почвенного покрова национального парка «Сенгилеевские горы»

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье представлены результаты исследований почвенного покрова ООПТ «Национальный парк «Сенгилеевские горы»» за полевой сезон 2023 года. Проанализирован почвенный покров на содержание тяжелых металлов, таких как медь, марганец, свинец, кадмий и цинк. Отмечено возможное антропогенное воздействие на состояние почвенного покрова. В статье представлено зонирование парка, взятые точки для исследования. Согласно результатам анализа, отмечены наиболее загрязненные зоны.

Ключевые слова: химический анализ почвы, физико-химический анализ почвы, почвенный покров, национальный парк.

В настоящее время существует достаточно большое разнообразие ООПТ на территории Российской Федерации. Так как за этими территориями устанавливается особый контроль, то возникает необходимость в комплексном мониторинге с целью выявления антропогенной нагрузки. Определить антропогенную нагрузку можно по результатам химического и физико-химического анализа почвенного покрова. Для получения более достоверных результатов рекомендуется проводить такой анализ регулярно [1].

На территории Ульяновской области расположены 124 памятника природы регионального значения, 13 заказников и 1 национальный парк [2]. К наиболее крупным из этих объектов относится Национальный парк «Сенгилеевские горы», имеющий ряд особенностей рельефа, флоры и фауны. Национальный парк окружен различными промышленными предприятиями и населенными пунктами, оказывающими негативное воздействие на его экологическое состояние.

Главными источниками загрязнения почв являются отходы промышленных предприятий. К ним относят тяжелые металлы, нефтепродукты. Тяжелые металлы,

в свою очередь, обладают способностью кумуляции не только в почве, но и в растениях. Такое негативное воздействие может повлиять на скорость сокращения ареалов особо уязвимых редких видов растений и даже их исчезновение. По этой причине необходимо регулярно проводить мониторинг загрязнения почвы, растений, водных объектов на территории парка.

Цель: оценить антропогенное влияние на Национальный парк «Сенгилеевские горы» за полевой сезон 2023 года.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для достижения поставленной цели нами проводился химический и физико-химический анализ по определению тяжелых металлов в почве.

Национальный парк разделен на 4 основные функциональные зоны, представленные на рисунке 1 [3]. Наиболее обширную область занимает особо охраняемая зона, затем Заповедная зона, Рекреационная зона и Зона хозяйственного назначения. На каждой из этих зон были выбраны контрольные точки, которые отражены на рисунке 1.

Нами были выбраны точки, расположенные в центральных частях различных зон. Так точки 1,2,4,8 относятся к Заповедной зоне; точка 3 к Зоне хозяйственного назначения; точка 6 к Рекреационной зоне, а точки 5,7,9,10 к особо охраняемой зоне. Точки №1-3 были выбраны с учетом рядом расположенного рядом Цементного завода. На заводе установлены современные системы очистки отходов производства и фильтры, которые помогают очищать газы. Однако в 2016 году

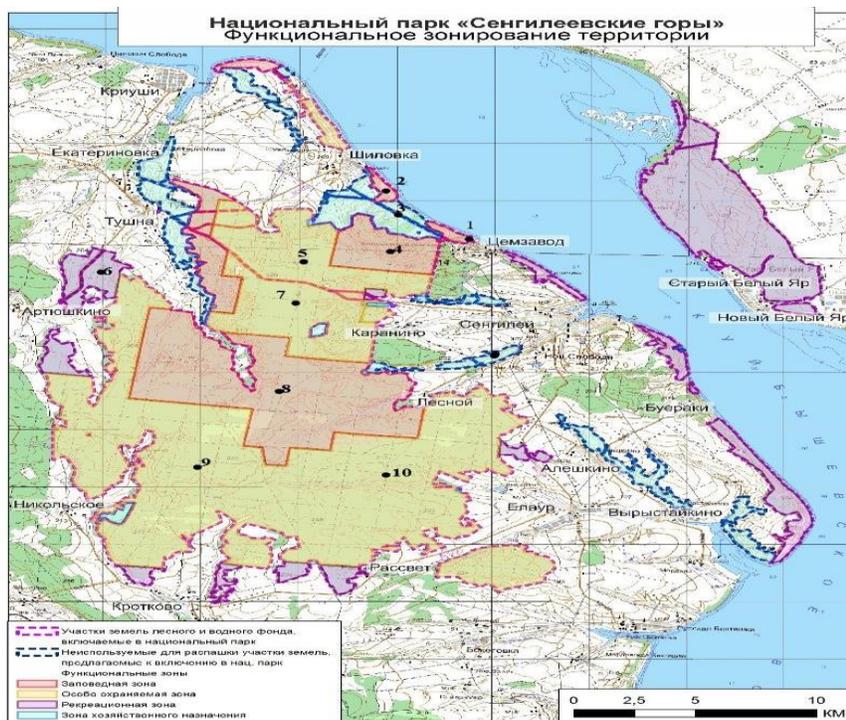


Рисунок 1. Функциональное зонирование территории Национального парка "Сенгилеевские горы"

местные жители жаловались на меловую пыль. Предполагалось, что возможным источником загрязнения является Цементный завод. Но проверка нарушений не выявила [4]. Так как предприятие является достаточно значимым, необходимо регулярно проверять уровень выбросов вредных веществ.

Точки 4-10 выбирались исходя из расположения зон национального парка. Как правило, они были заложены в центральных частях выделенных зон. Такой мониторинг позволяет наиболее достоверно понять антропогенное влияние не только в непосредственной близости от границ нацпарка, но и в значительном удалении от них (например, в самой охраняемой заповедной зоне).

Во всех точках отбора проб нами проведен анализ подвижных ионов меди, свинца, цинка, марганца и кадмия, как наиболее опасных тяжелых металлов. Свинец поступает в окружающую среду, как правило, с выхлопными газами автомобилей, ионы меди – в виде ядохимикатов, цинк – чаще всего вместе с фосфатными удобрениями. На распространение ионов тяжелых металлов в окружающей среде влияет так же количество осадков и направление ветра [5].

Химический и физико-химический анализ образцов почв проводился на базе кафедры общей и биологической химии ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет». Отбор проб, пробоподготовка и непосредственный анализ проводился в соответствии с ГОСТ Р 56157-2014, действующий на территории Российской Федерации [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты определения содержания ионов меди (II) в анализируемой почве представлены на рисунке 2.

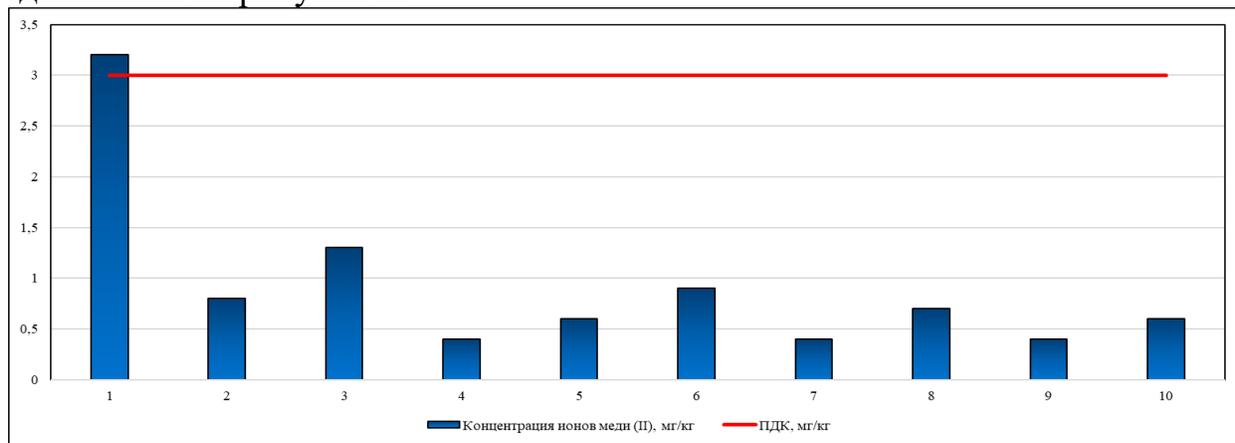


Рисунок 2. Результаты определения содержания ионов меди (II) в анализируемой почве

Согласно полученным результатам в точке 1 (Заповедная зона) наблюдается небольшое превышение значения ПДК. Данная точка находится в непосредственной близости от Цементного завода. В остальных анализируемых образцах содержания ионов меди (II) находится в пределах допустимой нормы. В

некоторых образцах (точки 4,5,8) концентрация ионов меди крайне низкая, что говорит о низкой антропогенной нагрузке на этих территориях.

Результаты определения содержания ионов марганца в анализируемой почве представлены на рисунке 3.

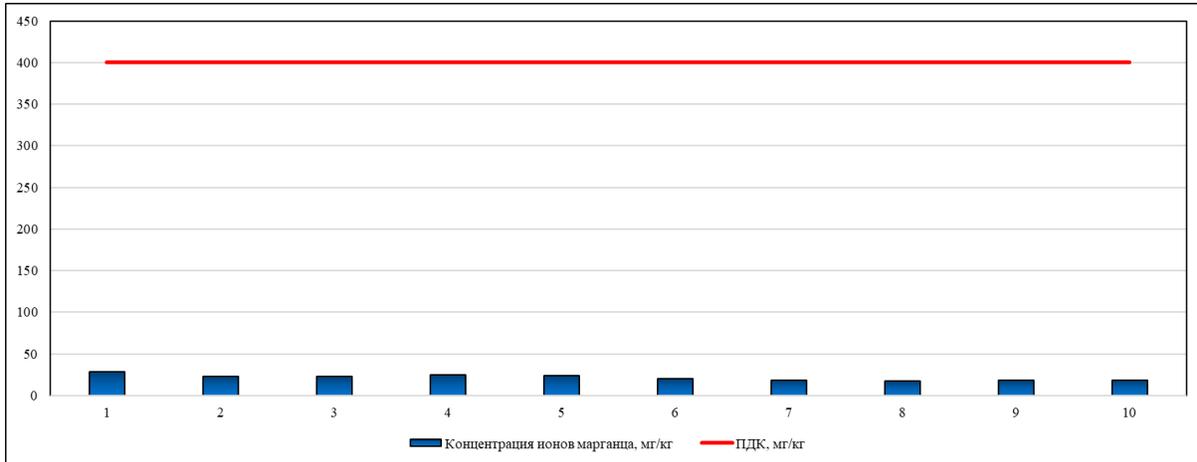


Рисунок 3. Результаты определения ионов марганца в анализируемой почве

Полученные результаты свидетельствуют о достаточно низком содержании ионов марганца в исследуемых образцах (не более 50 мг/кг).

Результаты определения содержания ионов цинка представлены на рисунке

4.

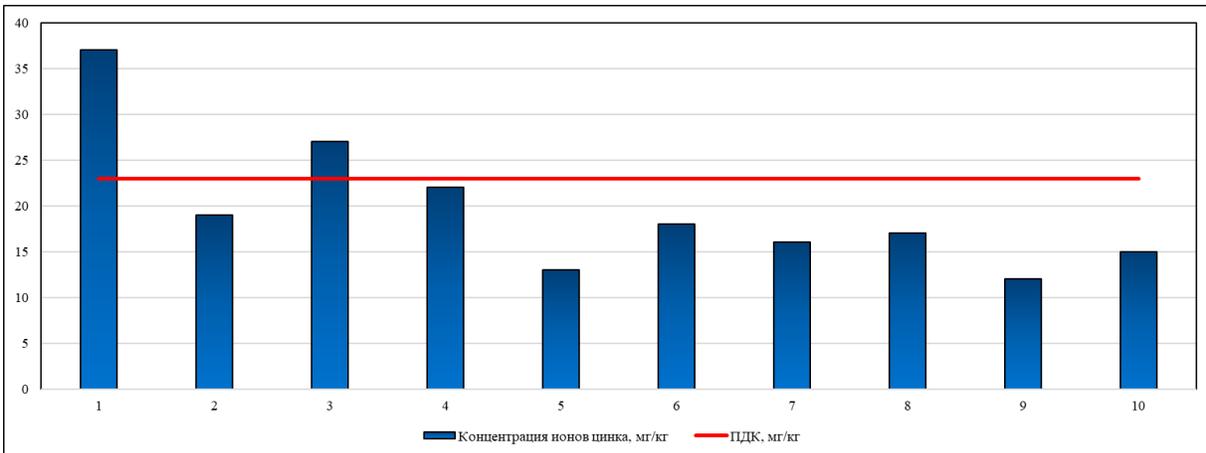


Рисунок 4. Результаты определения концентрации ионов цинка в анализируемой почве

По полученным результатам концентрация ионов цинка превышена в точках 1 и 3. На пограничном значении находится точка 4. В остальных образцах концентрация ионов цинка не превышена и находится в пределах ПДК.

Результаты определения ионов свинца отражены на рисунке 5.

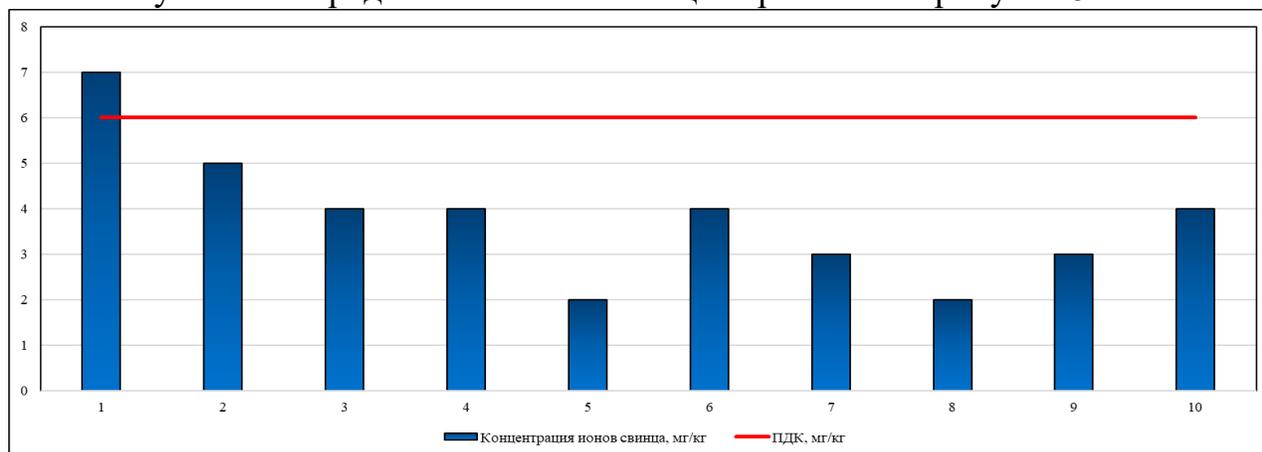


Рисунок 5. Результаты определения ионов свинца в анализируемой почве

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что концентрация ионов свинца превышена в точке отбора пробы 1 (7 мг/кг), а также отмечается практически пограничное значение в точке 2 (5 мг/кг). В остальных точках концентрация ионов свинца не превышена.

Результаты определения ионов кадмия представлены на рисунке 6.

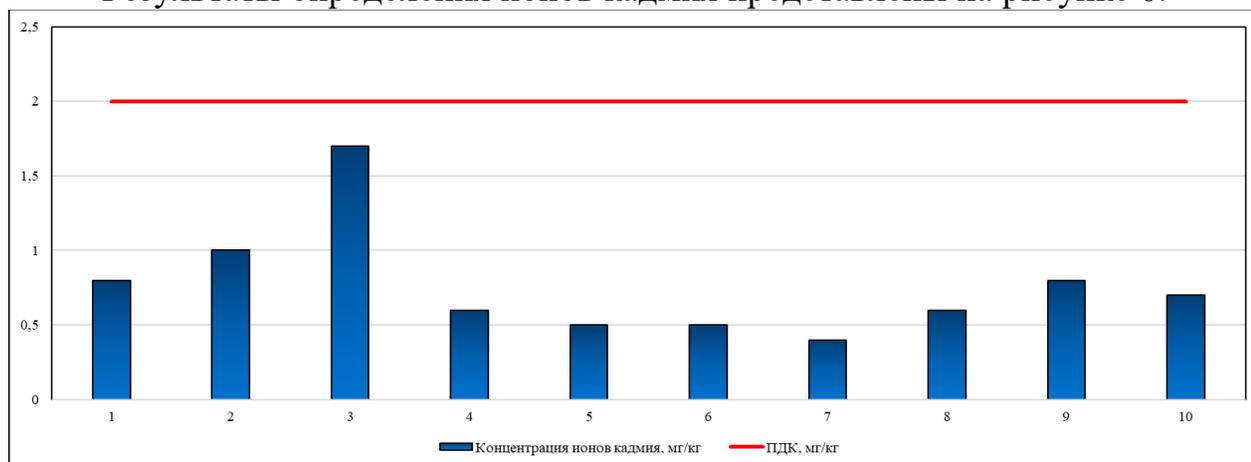


Рисунок 6. Результаты определения содержания ионов кадмия

Анализируя рисунок, можно сказать, что концентрация ионов кадмия не превышает значения ПДК. Однако максимальное значение наблюдается в точке 3, которая располагается в близости от Цементного завода.

ВЫВОДЫ

1. Химический и физико-химический анализ показал наличие тяжелых металлов в почвах Национального парка «Сенгилеевские горы»;
2. Отмечено превышение концентрации ионов свинца в точке 1 (7 мг/кг), а также пограничное значение в точке 2 по сравнению с ПДК (6 мг/кг);

3. Так же отмечено превышение концентрации ионов цинка в точках 1,3 (37 и 27 мг/кг соответственно). В точке 4 значение концентрации приблизилось к значению ПДК;

4. Концентрация ионов марганца и кадмия не превысили значения ПДК;

5. Наибольшее загрязнение отмечено в точках отбора 1, 3. Так же отмечено загрязнение почвы в точках 2, 4;

6. В точках 5-10 концентрация анализируемых тяжелых металлов не превышает значения ПДК;

7. По результатам анализа наиболее загрязненная оказалась территория, расположенная в непосредственной близости от Цементного завода (точки 1-4). Эти территории относятся к Заповедной зоне и Зоне хозяйственного назначения. Превышенное содержание тяжелых металлов может негативно отразиться на экосистеме Национального парка в целом.

8. Полученные результаты свидетельствуют о росте активной антропогенной нагрузки на биогеоценозы ООПТ «Национальный парк «Сенгилеевские горы», что необходимо учитывать при разработке рекомендаций по охране экосистемы национального парка в целом и проведении мониторинговых исследований.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стишов М. С., Дадли Н. Охраняемые природные территории Российской Федерации и их категории — Москва, Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2018 г. — 248 с. - Текст: непосредственный.
2. Особо охраняемые природные территории Ульяновской области / Ульян. обл. ком. по охране природы; [В. В. Благовещенский и др.]; Отв. ред. В. В. Благовещенский. - Ульяновск: Дом печати: Ульян. обл. ком. по охране природы, 1997. - 181,[2] с.: ил.; 27 см.; ISBN 5-900153-22-3 (В пер.): Б. ц. - Текст: непосредственный.
3. Красная книга : Национальный парк «Сенгилеевские горы» / Всерос. обществ. организация Русское географическое общество, ФГБУ Национальный парк «Сенгилеевские горы», ФГБОУ ВО Ульян. гос. пед. ун-т им. И. Н. Ульянова ; В. В. Золотухин, Ю. С. Волкова, А. В. Масленников и др. – Ульяновск : Корпорация технологий продвижения, 2021. – 184 с.: ил. - Текст: непосредственный.
4. Независимая экспертиза подтвердила высокий уровень безопасности "Сенгилеевского цементного завода" (beton.ru) [Электронный ресурс]URL: <https://beton.ru/news/detail.php?ID=440228>
5. Ю.Н. Водяницкий, Д.В. Ладонин, А.Т. Савичев Загрязнение почв тяжелыми металлами. М., 2012. - Текст: непосредственный.
6. ГОСТ Р 56157-2014[Электронный ресурс]

Бармотин Д.Г., Кочуров Б.И.

Эколого-ландшафтный подход к формированию садовых экосистем

Ульяновский государственный университет

Аннотация. Статья рассматривает эколого-ландшафтный подход, который представляет собой целостную систему, основанную на принципах устойчивого развития и экологической гармонии, подход призван учитывать взаимодействие между природными и антропогенными компонентами ландшафта, а также обеспечивать сохранение и восстановление экосистем. Обсуждаются ключевые принципы эколого-ландшафтного подхода, такие как сохранение биоразнообразия, использование ресурсов, учет влияния человеческой деятельности на окружающую среду, а также участие сообщества в процессе принятия решений.

Ключевые слова: экология, ландшафт, садовые экосистемы, ресурсы, восстановление, окружающая среда.

Эколого-ландшафтный подход к формированию садовых экосистем представляет собой важную и актуальную область исследований и практической работы в сфере садоводства и ландшафтного дизайна. Устойчивый ландшафт — это тот, который соответствует окружающей его среде, требующий только тех ресурсов (например, воды, удобрений), которые доступны естественным путем, с небольшой дополнительной поддержкой или вообще без нее. Он сам поддерживается в течение длительных периодов времени. Он существует в гармонии с местной экосистемой. Мировые экологические проблемы, такие как изменение климата, утрата биоразнообразия, загрязнение водных ресурсов и почвы, а также негативное воздействие человеческой деятельности на окружающую среду, делают актуальным развитие экологически устойчивых садов и парков, в городах сады и парки играют важную роль в создании зеленых оазисов, улучшающих качество воздуха и снижающих уровень стресса у горожан. Разработка садовых экосистем с учетом экологических аспектов может способствовать устойчивому сельскому хозяйству, включая выращивание органических продуктов, эколого-ландшафтный дизайн учитывает социокультурные аспекты, включая местные традиции и потребности сообществ, способствует более эффективному использованию воды, энергии и других ресурсов.

Цель работы – исследовать эколого-ландшафтный подход к формированию садовых экосистем.

Садовые экосистемы представляют собой участки земли, на которых человек посадил деревья и кустарники для различных целей, таких как плодоношение, украшение, рекреация и другие, они являются результатом вмешательства человека

в природу и создают сложные территориальные системы, которые взаимодействуют как с природой, так и с антропогенными факторами. Сады отражают специфические природно-ландшафтные особенности данной территории, так как их дизайн и композиция зависят от местных климатических условий, почвы и доступных ресурсов, могут включать в себя различные виды растений, а также привлекать разнообразную фауну, создавая своего рода микроэкосистему [2].

<p>Погодные условия:</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Россия имеет разнообразные климатические условия, и садоводы сталкиваются с опасностью заморозков, града, дождей, засухи и других погодных явлений. Это может повлиять на урожай и здоровье растений.
<p>Болезни и вредители:</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Садоводы в России часто борются с болезнями растений и вредителями, такими как яблочная моль, огуречный клещ, шалфей и др. Это может потребовать применения пестицидов и инсектицидов, что может негативно сказаться на экологии и здоровье человека.
<p>Недостаток качественных сортов и семян:</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Не всегда легко найти качественные семена и сорта растений, что может снизить урожайность и качество продукции.
<p>Стоимость энергоресурсов:</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Затраты на энергоресурсы для обогрева теплиц и обеспечения искусственного освещения могут быть высокими, особенно в северных регионах России.
<p>Трудозатраты:</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Садоводство требует много труда, особенно во время сбора урожая. В некоторых случаях, трудовые ресурсы ограничены, что может создавать сложности для садоводов.
<p>Поставщики и рынки сбыта:</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Найти надежных поставщиков и выгодные рынки сбыта может быть вызовом для садоводов. Часто цены на сельскохозяйственную продукцию колеблются, и садоводы могут столкнуться с финансовыми трудностями.
<p>Экологические вопросы:</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Неконтролируемое использование пестицидов и удобрений может привести к загрязнению почвы и водных ресурсов, а также негативно влиять на окружающую среду и здоровье человека.

Рисунок 1 –Основные опасности садоводства в России

Дальнейшее усиление применения результатов научно-технического прогресса является одним из основных направлений повышения эффективности садоводства в России, что для достижения лучших результатов в садоводстве используются новейшие научные и технические разработки [1]. Автор утверждает, что одной из таких технологий в садоводстве является интенсивное садоводство, представляет собой комплекс взаимосвязанных технических операций, направленных на повышение урожайности и качества продукции, основой этой технологии является использование диверсифицированного и сертифицированного растительного материала - это означает использование разных сортов и гибридов с улучшенными характеристиками [1].

Садоводы могут предпринять шаги, чтобы смягчить свой вклад в изменение климата. Элементы пермакультуры, озеленения дикой природы, органического садоводства и садоводства без копания - все это объединено в одно целое. Создание большего количества садов с дикими цветами, внесение большего количества компоста, сохранение нетронутых участков и признание важности почвы, как поглотителя углерода - все это методы и принципы экологического садоводства.

Как пишет М. В. Ковальчук, экологическое садоводство адаптируется и основывается на других методах садоводства, ориентированных на устойчивое развитие: органическом садоводстве, регенеративном сельском хозяйстве, пермакультуре и других [2].

В.Б. Михно пишет, что устойчивость в ландшафтном дизайне и садоводстве обычно относится к использованию ресурсов и материалов. Категория ресурсов посвящена надлежащему орошению, управлению ливневыми стоками, здоровью почвы и сокращению использования ископаемого топлива [5].

Естественное садоводство обычно сочетает органическое садоводство (отказ от химических удобрений, пестицидов и гербицидов) с озеленением среды обитания, а также стремится создавать сады, имитирующие структуру природных зон. Естественное садоводство не делает различий между местными, экзотическими или инвазивными растениями. Цель - создать сады естественного вида. Сады, которые имитируют структуру оставшихся диких территорий, создают множество преимуществ для дикой природы вокруг.

Акцент в экологическом садоводстве часто делается на производстве продуктов питания, стремясь сократить расстояние, которое проходит пища от сбора урожая до стола, и, следовательно, сократить потребление ископаемого топлива. Отличительными чертами этого подхода являются органические методы и пермакультура [3].

Таким образом, экологическое садоводство объединило устойчивость, органические методы, создание среды обитания и пермакультуру, сосредоточив внимание на саде как экосистеме, способной обеспечить семью продуктами питания.

Экосистемное садоводство — это сочетание всего вышеперечисленного с акцентом на создание благоприятных мест обитания для дикой природы [2].

Экосистемное садоводство — это:

Устойчивое озеленение – сохранение природных ресурсов, таких как здоровый верхний слой почвы и чистая вода, сокращение использования ископаемого топлива, утилизация дождевой воды там, где она попадает, компостирование садовых отходов на месте, чтобы они не попадали на свалки, и разумный выбор местных, переработанных или экологически чистых материалов [2].

Органическое садоводство – использование химических удобрений, гербицидов и пестицидов вредно для дикой природы, людей и окружающей среды. Органические методы показали, что в них нет необходимости [4].

Садоводство в среде обитания – местные растения являются абсолютной необходимостью при создании местообитаний для дикой природы [3].

Естественное садоводство – имитация структуры и функций природных зон в садах может создать эстетически приятный вертикальный вид для дикой природы, а также способствовать развитию экосистемных услуг и функций [5].

Экологическое садоводство – знание того, что сад действительно является экосистемой, которая обеспечивает столь необходимую среду обитания для диких животных, и создание растительных сообществ на основе схожих требований к почве, свету и влажности [4].

Цель экосистемного садоводства - включить элементы всех вышеперечисленных стилей садоводства в согласованную практику, которая приносит пользу дикой природе, создает красоту, сохраняет природные ресурсы и делает мир лучше [5].

Многие виды дикой природы приходят в упадок из-за действий человека, связанных с потерей, деградацией и фрагментацией среды обитания.

Эстетика может отличаться от эстетики обычных декоративных садов, но экологические сады по-прежнему спроектированы так, чтобы радовать глаз. Регенерирующие ландшафты могут быть функциональными, красивыми пространствами, полными жизни и энергии, достаточно надежными, чтобы противостоять вызовам будущего, и достаточно элегантными, чтобы очаровывать всех, кто проходит среди них. Регенеративные сады могут поражать красотой, оставаясь при этом частью природы и поглощая углерод.

Широкое использование пестицидов, разрушение среды обитания и замена местных растений инвазивными видами и культиварами - все это способствует сокращению численности насекомых и птиц. Экосистемы находятся в кризисе, а изменение климата только усугубляет эти проблемы.

В почве Земли содержится 2500 гигатонн углерода, что более чем в три раза превышает количество углерода в атмосфере и в четыре раза превышает количество

углерода, содержащегося во всех живых растениях и животных. Выращивая растения и деревья, улавливается и связывается углерод.

Другие виды садоводства, включая обработку почвы и компостирование, выделяют углерод. Садоводство без перекопки, также известное как садоводство без обработки почвы, — это практика, которую садоводы могут использовать для сохранения углерода в почве. Обработка почвы разрушает грибковые сети и другие полезные микробы в почве, а также высвобождает углерод, способствуя быстрому разложению органического вещества. В лесах и других районах, которые не были потревожены деятельностью человека, почвенные микробы десятилетиями наращивали свою популяцию, создавая обширные микоризные сети между деревьями и растениями. Эти сети являются одной из важнейших причин долговечности леса. Микробы соединяют корневые системы деревьев, чтобы они могли обмениваться питательными веществами и «разговаривать» друг с другом о стрессах окружающей среды, таких как засуха, болезни и вредители.

В результате проделанной работы можно сделать следующий вывод: при выборе места необходимо учитывать природные особенности местности, доступность воды и солнечного света, состав почвы и другие факторы, что позволяет создать условия для естественного развития растений и животных; при формировании садовой экосистемы предпочтение отдается местным видам растений, которые приспособлены к местным климатическим условиям и почве; применение химических веществ может негативно сказаться на экосистеме и пчелах, насекомых и других полезных организмах; в эколого-ландшафтном подходе стремятся создать разнообразные экосистемы, предоставляющие условия для обитания различных видов растений и животных; в эколого-ландшафтном подходе уделяется внимание эффективному использованию воды, а также созданию природных водоемов, способствующих задержке воды и ее фильтрации. В результате применения эколого-ландшафтного подхода к формированию садовых экосистем достигаются следующие преимущества: повышается биоразнообразие и сохраняются природные экосистемы; улучшаются условия для жизни местных видов растений и животных; сокращается использование химических веществ, что является безопаснее для здоровья и окружающей среды; создаются эстетически привлекательные и гармонично вписывающиеся в окружающий ландшафт пейзажи садов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Каюков А.Н. Рациональное использование и охрана земель, теоретические и методические аспекты В сбор.: Проблемы современной аграрной науки / Материалы международной научной конференции 15 октября 2019 года / сб. науч. ст./ Красноярск / [Электронное издание] / Красноярск: ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, 2019 / С. 24-29.

2. Ковальчук, М. В. Природоподобные технологии: новые возможности и новые вызовы / М. В. Ковальчук, О. С. Нарайкин, Е. Б. Яцишина // Вестник Российской академии наук. — 2019. — Т. 89, № 5. — С. 455–465.
3. Колпакова О.П., Когоякова В.В., Мамонтова С.А., Незамов В.И. Проект внутрихозяйственного землеустройства как основной инструмент формирования экологически и экономически обоснованного сельскохозяйственного землепользования // Вестник КрасГАУ. 2019. № 5 (146). С. 36-42.
4. Ложкин А.Ю. Зеленый Новосибирск. Концепция развития озелененных общественных пространств общегородского значения. Кн. 1, 2. Новосибирск: Издательский Дом «Вояж», 2019. 132 с.
5. Михно В.Б. Геосистемный подход к формированию стабилизирующей ландшафтно-экологической сети Центрального Черноземья // Вестник Удмуртского университета. Сер. Биология. Науки о Земле, 2018. Т. 28, № 1. С. 64–76.

Безднякова А. С., Рассадина Е. В.

Оценка нарушения гемостаза при COVID-19

Ульяновский государственный университет

Аннотация: в настоящее время вирус Covid-19 не до конца изучен в отношении развития осложнений со стороны системы свёртывания крови, остается невыясненным вопрос: какие показатели предшествуют появлению тромбоцитарных патологий? В данной статье представлены результаты исследований (сравнительной оценки) гемостатических показателей пациентов с лабораторно подтвержденной новой коронавирусной инфекцией Covid-19.

Ключевые слова: коронавирусная инфекция, гемостаз, коагуляция, коагулопатия, коагулограмма.

Произошедшая в 2020 году вспышка коронавирусной инфекции, вызванная вирусом SARS-CoV-2, приобрела глобальные масштабы и обзавелась характером пандемии. В 2019 году, в городе Ухань, в Китае был зарегистрирован вирус, обладающий высокой степенью вирулентности со специализацией на человека.

Вирус обладает способностью прямо или косвенно поражать разные органы и системы, среди которых включается и система гемостаза, осложнениями может стать тромбообразование. Внутрисосудистое тромбообразование является важнейшим патогенетическим механизмом COVID-19, благодаря ему возможно проведение тромбопрофилактики и антикоагулянтной терапии, результатом которых является снижение летальных исходов. Кроме того, показатели гемостаза приобрели прогностическое значение, стали критерием эффективности лечения. Однако несмотря на понимании роли коагулопатии в патогенезе заболевания, связь с воспалением, клиническим течением и исходами болезни остается неясной [1].

Эксперты международного общества тромбоза и гемостаза при госпитализации советуют определять в крови уровень D-димера, протромбиновое время, концентрацию фибриногена и выполнить развернутый общий анализ крови, включающий уровень тромбоцитов, с последующим регулярным контролем этих показателей, чтобы не пропустить утяжеление заболевания и развитие выраженной коагулопатии, когда могут потребоваться интенсификация лечения COVID-19 или введение компонентов крови [3].

Цель исследования: изучение лабораторных параметров гемостаза у больных, перенесших коронавирусную инфекцию (COVID-19) и определение закономерности изменения гемостаза путем сравнительной оценки.

Материалы и методы: материалом исследования послужили данные лабораторного анализа крови, в особенности коагулограмма, у 64 пациентов (32 женщины и 32 мужчины), диагнозом которых являлась подтвержденная новая коронавирусная инфекция Covid-19, на базе ГУЗ ЦКМСЧ имени заслуженного врача России В. А. Егорова города Ульяновска. В сравнительную оценку включались люди от 31 до 91 года, средний возраст всех участников составил 68 лет, женщин - 72 года, мужчин - 64 года. У всех пациентов было отмечена разная степень течения болезни.

В коагулограмме учитывали стандартные коагуляционные тесты, включающие: активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), международное нормализованное отношение (МНО), D-димер, протромбин и фибриноген.

Метод, используемый в настоящей работе - метод коагулометрии с помощью автоматического коагулометра. Прибор выполняет тесты исследования системы гемостаза, используя цельную цитратную кровь (предпочтительно венозная). Основным принцип работы заключается в помещении образца исследуемой крови в прибор, далее к нему добавляют специальные реагенты, которые стимулируют процесс свертывания. Затем коагулометр самостоятельно регистрирует временной показатель, необходимый для образования кровяного сгустка, в итоге происходит определение свертывающей способности крови.

Результаты исследования: в проведенном исследовании, согласно полученным данным тромбодинамики, было выяснено неоднородное изменение следующих гемостатических показателей: АЧТВ, МНО, фибриноген, протромбин и D-димер (см. таблица 1).

Таблица 1 - Изменение гемостатических показателей у больных при инфекции Covid-19

№	АЧТВ >34сек		МНО >1,15%		Фибриноген >3,9%		Протромбин >120%		D-димер >0-0,5мг/л
	ж	м	ж	м	ж	м	ж	м	
1	35	60	1,2	3,67	4,12	6,43	130	125	1,44
2	36	41	1,19	1,18	9,0	7,76	121		3,25
3	37	36	1,19	1,33	6,45	4,21	129		1,46
4	39	39	2,99		4,3	4,88	131		4,12
5	43	46	2,63		7,21	6,2	131		0,84
6	46	38			8,36	4,21	123		4,98
7	38	51			4,88	4,47	130		1,20
8	42	42			5,62	10,0	129		0,78
9	36	37			8,88	5,52	131		2,20
10	40	38			5,92	4,44			3,03
11	35	35			7,76	4,79			4,40
12	38	41			5,92	5,62			2,58

13	37	43		5,1	7,32		2,36
14	38	50		4,62	6,21		0,84
15	38	36		6,5	6,20		1,23
16	37	45		6,94	7,32		0,80
17	37	40		3,97	4,00		0,95
18	38	42		6,6	6,43		0,67
19	50	47		8,79	4,21		0,77
20	36			7,21	5,00		1,00
21				8,82	5,41		4,00
22				3,98	6,30		0,96
23				5,92	5,52		
24					5,74		
25					6,50		
26					4,82		

Так, у 77% (49 человек из 64) пациентов было обнаружено повышение концентрации фибриногена по сравнению с нормой референсных показателей, у 61% (39 человек из 64) зарегистрировано увеличение АЧТВ, а значение D-димера превышены у 100% (было анализировано 22 человека, так как у остальных из 64 людей показатель D-димер отсутствовал ввиду нехватки реактива).

Такие коагуляционные тесты, как МНО и протромбин не показали четкой зависимости между изменениями показателей и степенью протекания заболевания, и возможными патологическими эффектами.

К тому же можно предположить, что изменения АЧТВ, D-димера и фибриногена могут свидетельствовать о течении инфекции и отражать дальнейший прогноз. Так, было выяснено, что повышенный показатель АЧТВ в большинстве присутствовал у больных с тяжелым течением болезни - 62%, в меньшей степени он мог повышаться при среднетяжелом течении - 38%. Увеличенная концентрация фибриногена также коррелирует с тяжестью протекания, у 59% пациентов с возрастанием этого гемостатического показателя было отмечена тяжелое течение, и у 41% - среднетяжелое.

Соотношение людей с разным протеканием заболевания с повышенным значением D-димера более однозначно, а именно: 82% - тяжелое течение, 18% - среднетяжелое течение соответственно.

Согласно исследованиям историй болезней пациентов с тяжелым проявлением Covid-19, которые проводились в университетском госпитале Tongji г. Ухань, было отмечено, что повышенный уровень D-димера наряду с возрастом, увеличением протромбинового времени и более низкой концентрацией тромбоцитов в крови был независимым предиктором смерти в ближайшие 28 дней [4].

В нашем исследовании также имелись случаи летальных исходов (n=16). Проанализировав их, выяснили, что из 16 человек скончалось 11, у которых зарегистрированы значительно повышенные значения D-димера. Также у них

действительно наблюдалось пониженная концентрация кровяных пластинок - 75% пациентов. Средний возраст умерших составил - 70 лет. Среди пациентов было отмечено также и тяжесть протекания заболевания - 75% тяжелое течение и 25% среднетяжелое.

Однако несмотря на относительно небольшое количество пациентов с летальным исходом, все равно прослеживается взаимосвязь изменения гемостатических показателей и состоянием больного.

Коагулопатия, связанная с COVID-19, является фактором высокого риска смертности при этом заболевании. Одной из причин нарушений гемостаза является возникновение выраженного воспаления и цитокинового шторма, которые вызывают эндотелиальную дисфункцию кровеносных сосудов и способствуют распространению тромбоза [2].

Еще было замечено чрезвычайное повышение С-реактивного белка (CRP), являющегося маркером тяжелого течения заболевания. У всех исследуемых пациентов он был превышен в 6 раз. В норме CRP 0–1 мг/л, у обследуемых он в среднем составил - 62,5 мг/л.

Изменение гемостатических показателей: АЧТВ, D-димер и фибриноген, их выраженность часто соотносится со степенью тяжести протекания болезни (чем больше превышение значений этих коагуляционных тестов, тем больше вероятность осложнений и тяжелого течения инфекции), вызванной Covid-19.

Еще лабораторным признаком нарушения системы гемостаза служит значительное повышение CRP.

Поэтому важное значение для лечения, диагностики и отражения общего состояния пациента имеет своевременное динамическое определение этих значений гемостаза.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Евтюгина, Н. Г. Особенности нарушения системы свертывания крови у больных COVID-19 / С. С. Санникова, А. Д. Пешкова, С. И. Сафиуллина [и др.] // Терапевтический архив. - 2021. - № 93. - С. 1255-1263.
2. Хуан, К. Клинические особенности пациентов, инфицированных новым коронавирусом 2019 года в Ухане, Китай / Хуан К., Ван Ю., Ли Х., Рен Л., Чжао Дж., Ху Ю., Чжан Л., Фань Г., Сюй Дж., Гу Х. и др // Lancet. - 2020. - № 395. - С.1-6.
3. Явелов, И. С. COVID-19: состояние системы гемостаза и особенности антитромботической терапии / Явелов И.С., Драпкина О.М. // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. - 2020. - № 19. - С.310-318.
4. Tang, N. Anticoagulant treatment is associated with decreased mortality in severe coronavirus disease 2019 patients with coagulopathy / Tang N, Bai H, Chen X, et al // J ThrombHaemost. - 2020. - № 18. - С.1094-1099.

УДК612.273.2:612.172

**Изменение системы перекисного окисления липидов
и антиоксидантной защиты в миокарде на разных этапах
адаптации к прерывистой гипобарической гипоксии**

Ульяновский государственный университет

Аннотация: проведена оценка изменения системы перекисного окисления липидов (ПОЛ) и антиоксидантной защиты (АОЗ) в миокарде на разных этапах адаптации к прерывистой гипобарической гипоксии (ПГГ). В течение 30 суток в барокамере имитировался подъем на высоту 6500 м над у. м. 66 крыс линии Вистарпо схеме: 5 мин. - «подъем», 10 мин. - «высота», 5 мин - «спуск». Интенсивность ПОЛ оценивалась по уровню малонового диальдегида, активность АОЗ по образованию супероксиддисмутазы и каталазы. Выяснено, что в ранние сроки ПГГ способствует активации процессов ПОЛ и антиоксидантов первой линии защиты, по мере увеличения сроков ПГГ активность ПОЛ снижается на фоне повышения ферментов второй линии АОЗ.

Ключевые слова: гипоксическая гипоксия, крысы, миокард, перекисное окисление липидов, антиоксидантная защита, адаптация.

Введение. В физиологических концентрациях активные формы кислорода (АФК) участвуют в гомеостатическом равновесии, выступая сигнальными молекулами внутриклеточной окислительно-восстановительной сигнализации[1]. При воздействии различных неблагоприятных факторов, в том числе гипоксии, активируется несколько источников АФК, включая митохондриальную цепь переноса электронов, ксантиноксидазу, НАДФН-оксидазу, синтазу оксида азота[4]. В избытке свободные радикалы вызывают запрограммированную гибель клеток, посттрансляционную модификацию многочисленных белков, таких как рецепторы, киназы, фосфатазы, ионные каналы и транскрипционные факторы[2]. Повышенное образование АФК приводит к развитию перекисного окисления липидов, что характеризуется нарушением строения и функций биологических мембран[3]. В то же время, свободные радикалы выступают одним из факторов повышения устойчивости организма к неблагоприятным факторам окружающей среды благодаря активации системы антиоксидантной защиты.

Основной функцией АОЗ является поддержание на стационарном уровне АФК и ограничение их повреждающего действия в соответствии с чем, поиск путей повышения активности антиоксидантной защиты остается актуальным вопросом. Исходя из этого, была поставлена **цель исследования:** оценить изменение системы ПОЛ и АОЗ в миокарде на разных этапах адаптации к прерывистой гипобарической гипоксии.

Материалы и методы исследования. Исследование проводили на 66 крысах-самцах линии Вистар массой 240–260г. в соответствии с рекомендациями о

гуманном отношении к лабораторным животным. Животные содержались в условиях вивария при свободном доступе к воде и сбалансированному корму.

Периодические гипоксические воздействия моделировались в барокамере с имитацией подъема животных на высоту 6500 м над у. м. (Рв – 330 мм рт. ст.) в течение 5 мин, с 10 минутным нахождением на высоте, 5-минутным спуском до уровня моря и с последующим периодом нормоксии в течение 5 мин. Каждый сеанс состоял из пяти указанных циклов, которые проводились 6 раз в неделю на протяжении 30 суток.

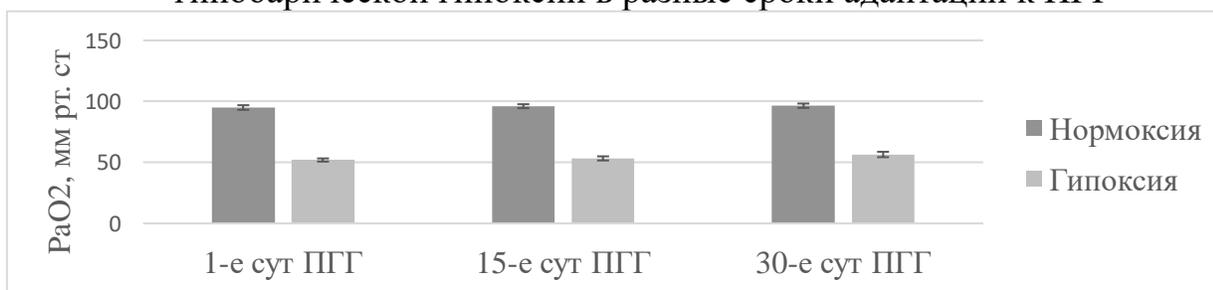
До и после каждого гипоксического цикла из хвостовой артерии животных брали кровь для определения напряжения кислорода артериальной крови с использованием микрогазоанализатора АМЕ-1 (Radiometer, Denmark).

Для оценки процессов ПОЛ и АОЗ ткань сердца промывали охлажденным 0,9 % NaCl, просушивали на фильтровальной бумаге и замораживали. Гомогенат ткани миокарда готовили на охлажденном гипотоническом буфере следующего состава: 10 мМ TRIS (рН 7,4), 10 мМ KCl, 1 мМ PMSF. Интенсивность свободно радикальных процессов оценивали по уровню вторичного продукта перекисного окисления липидов – малонового диальдегида (МДА). Активность фермента антиоксидантной защиты супероксиддисмутазы (СОД) определяли по способности фермента конкурировать с нитросинимтетразолием за супероксидный анион; фермент каталазу оценивали по скорости утилизации H_2O_2 в реакционной смеси. Оценку изменений процессов ПОЛ и АОЗ в миокарде проводили в контрольной группе и в группах животных после сеанса ПГГ на 1, 15 и 30 суток. Статистическую обработку результатов проводили с использованием компьютерных математических программ Statistica 6.0, MS Excel 2010. Достоверность различий рассчитывали по t-критерию Стьюдента, различия считали достоверными при $p \leq 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты исследования показали, что после каждого цикла ПГГ (1–30-е сут.) артериальное напряжение O_2 снижается и варьирует в диапазоне 52,0–57,5 мм рт. ст. (рисунок 1).

Рисунок 1.

Изменения газового состава артериальной крови при нормоксии и гипобарической гипоксии в разные сроки адаптации к ПГГ



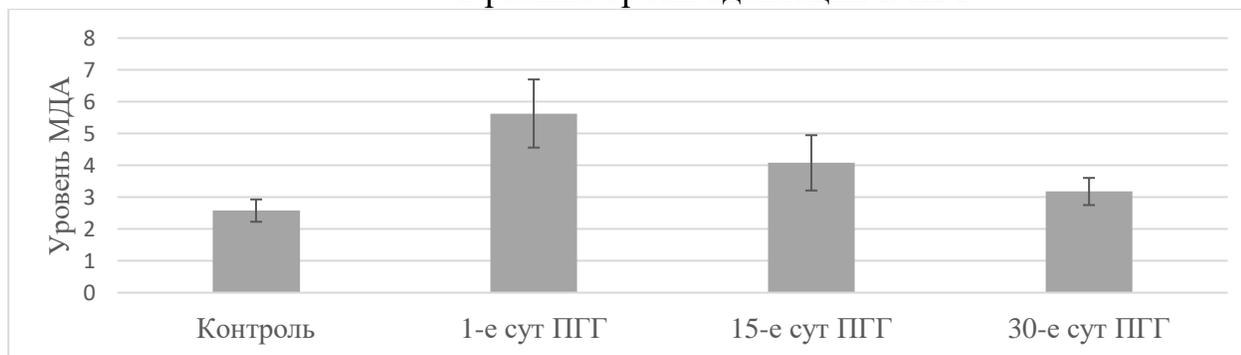
Показано, что в условиях артериальной гипоксемии в кардиомиоцитах свободные радикалы образуются в III комплексе электрон-

транспортной цепи митохондрий (мАФК), которые занимают от 22 до 37% объема клетки [2].

Циклы ПГГ выступают одной из причин увеличения количества АФК и интенсивности ПОЛ в сердце. Одним из продуктов ПОЛ в биомембранах является малоновыйдиальдегид (МДА) [5]. По результатам исследования было выявлено, что уровень МДА значительно повышается в первый день после гипоксического воздействия (рисунок 2). На 15-ые и 30-ые сутки эксперимента увеличение уровня альдегида сохраняется при меньшей выраженности, чем в ранние сроки. Эти данные указывают на тенденцию к снижению интенсивности ПОЛ по мере увеличения сроков гипоксического воздействия, что может быть связано с различными факторами, в том числе повышением активности системы АОЗ[6].

Рисунок 2.

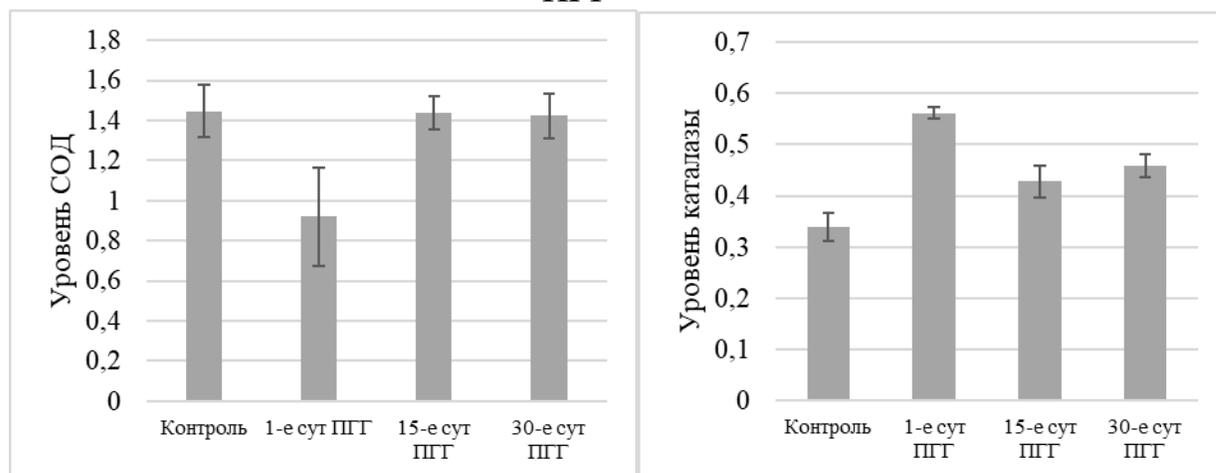
Изменения показателей ПОЛ в миокарде крыс
в разные сроки адаптации к ПГГ



Для оценки системы АОЗ в исследовании была рассмотрена активность компонентов системы АОЗ - супероксиддисмутазы (СОД) и каталазы, которые выступают ключевыми ферментами защиты клетки от повреждающего действия АФК[7]. Результаты исследования показали, что в первый день гипоксической тренировки в сердце исследуемых крыс образование СОД, выступающей первой линией антиоксидантной защиты, значительно снизилось, что может быть связано с непосредственным её взаимодействием с АФК[8]. На 15-ые и 30-ые сутки ПГГ по мере снижения активности ПОЛ уровень СОД стабилизируется и практически не отличается от данных контрольной группы.

После однократного сеанса ПГГ в первый день исследования наблюдается значительное повышение уровня каталазы, выступающей второй линией АОЗ. В поздние сроки гипоксической тренировки (15-е и 30-е сутки) повышенное образование каталазы сохраняется (рисунок 3). По-видимому, длительное сохранение активности фермента связано с его участием в катализе разложения пероксида водорода (H_2O_2), который образуется в ранние сроки активации АОЗ, как продукт расщепления супероксид-аниона (O_2^-) антиоксидантами первой линии защиты.

Изменения показателей АОЗ в миокарде крыс в разные сроки адаптации к ПГГ



Исходя из этого можно полагать, что гипоксическое воздействие, способствует значительному повышению процессов ПОЛ в ранние сроки адаптации к гипоксии. Снижение образования МДА, конечного продукта ПОЛ, по мере увеличения сроков гипоксического воздействия во многом определяется повышением активности ферментов первой линии АОЗ в 1-ый день ПГГ и увеличением уровня антиоксидантов второй линии защиты на 15-ые и 30-ые сутки гипоксии.

Заключение. Таким образом, в ранние сроки ПГГ способствует активации процессов ПОЛ и антиоксидантов первой линии защиты, по мере увеличения сроков гипоксического воздействия активность ПОЛ снижается на фоне повышения уровня ферментов второй линии АОЗ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Diebold, L., Chandel, N.S. Mitochondrial ROS regulation of proliferating cells /Free Radical Biology and Medicine, 2016. - С. 86–93.
2. Krylatov, A.V., Maslov, L.N., Voronkov, N.S., Boshchenko, A.A., Popov, S.V., Gomez, L., Wang, H., Jaggi, A.S., Downey, J.M. Reactive Oxygen Species as Intracellular Signaling Molecules in the Cardiovascular System / CurrCardiolRev., 2018, 14(4), P. 290-300.
3. Головкин, Т.К., Силина, Е.В., Лашманова, Е.А., Козловский А.В. Активные формы кислорода и антиоксиданты в живых системах: интегрирующий обзор // Теоретическая и прикладная экология, 2022. № 1, - С.127-26.
4. Herrera, E.A., Farías, J.G., González-Candia, A., Short, S.E., Carrasco-Pozo, C., Castillo, R.L. Ω 3 Supplementation and intermittent hypobaric hypoxia induce cardioprotection enhancing antioxidant mechanisms in adult rats / Mar Drugs, 2015, Feb 4;13(2), P.838-60.
5. Janero, D. R. Malondialdehyde and thiobarbituric acid-reactivity as diagnostic indices of lipid peroxidation and peroxidative tissue injury / Free radical biology & medicine, 1990, № 6 (9). - P. 515–540.

6. Huang, X.S., Chen, H.P., Yu, H.H. Nrf2-dependent upregulation of antioxidative enzymes: a novel pathway for hypoxic preconditioning-mediated delayed cardioprotection / Mol Cell Biochem 385, 2014, P. 33–41.
7. Кулинский, В. И. Активные формы кислорода и оксидативная модификация макромолекул: польза, вред и защита / Соросовский образовательный журнал, 1999. № 1. -С. 2–7.
8. Pena E, Brito J, Alam S, Siques P. Oxidative Stress, Kinase Activity and Inflammatory Implications in Right Ventricular Hypertrophy and Heart Failure under Hypobaric Hypoxia / Int J Mol Sci., 2020, Sep 3;21(17), P. 6421.

Блинова О.В., Рассадина Е.В.

**Изучение видовой структуры и распространенности
дереворазрушающих грибов
в ООПТ «Кувайская тайга» Сурского района**

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье представлены результаты проведенных исследований видовой структуры и распространенности дереворазрушающих грибов в таежных экосистемах на территории ООПТ, дополнены сведения о распространении афиллофороидных макромицетов.

Ключевые слова: видовая структура, распространенность, дереворазрушающие грибы, редуценты, афиллофороидные макромицеты.

В Сурском районе Ульяновской области есть уникальный природный объект – это особо охраняемая природная территория (ООПТ) Кувайская тайга. Это участок настоящей европейской тайги, которая узким клином заходит на территорию Ульяновской области и продолжается до Пермского края.

Это памятник природы регионального значения, находится он к северо-западу и западу от села Большой Кувай Сурского района и тянется до границ с Чувашской республикой. Это единственный в нашем регионе лесной массив с преобладанием ели. Кроме того, данная ООПТ представляет значительную ценность еще и потому, что здесь, на южной границе своего распространения, находится не только ель, но также еловые и елово-сосновые леса наряду с единым комплексом таежных видов растений и с таежной фауной, например, здесь встречается рысь. Из таежных растений встречаются *Lycopodium clavatum* L., *Linnaea borealis* L., *Pyrola rotundifolia* L., *Orthilia secunda* L., *Chimaphilla umbellata* (L.) W. Barton, *Circaea alpina* L. и другие. Все эти травянистые растения занесены в Красную книгу Ульяновской области.

Что касается микофлоры, то, следует помнить, что грибы являются одним из важнейших участников гетеротрофного компонента лесных экосистем. В обычных нормально функционирующих лесных экосистемах главную роль играют редуценты древесины или ксилотрофы. Большая часть из которых относится к группе афиллофороидных макромицетов. Представители различных семейств и родов грибов активно участвуют в разложении древесины на всех стадиях этого процесса [1].

Целью нашей работы является изучение видового разнообразия и эколого-трофических особенностей ксилотрофных макромицетов хвойных пород на территории особо охраняемой природной территории Кувайской тайги.

В Сурском районе можно установить три группы пород по отношению к заражению определёнными видами древоразрушающих грибов:

- 1) наиболее обычно поражаемая порода;
- 2) породы хотя и нередко поражаемые, но для которых грибок не является повсеместно обычным засельником;
- 3) породы, случайно поражаемые и только в тех местностях, где они находятся в непосредственной близости к породам 1 и 2 категорий.

Самой поражаемой породой в ООПТ Кувайская тайга, согласно нашим исследованиям, оказалась сосна обыкновенная.

Основные причины ослабления тайги представлены на рисунке 1.



Рисунок 1. Основные причины ослабления тайги

В результате проведенных исследований и анализа литературных источников в лесной экосистеме ООПТ Кувайская тайга нами выявлено 205 видов грибов, относящихся к 97 родам, 35 семействам и 12 порядкам. Дополнены сведения о распространении афиллофороидных макромицетов. Отмечены новые места произрастания редких видов грибов на территории ООПТ Кувайская тайга.

Нами были обнаружены следующие виды древоразрушающих грибов:

1. *Heterobasidion annosum*(Fr.) Bref. - корневая губка;
2. *Armillaria mellea*(Vahl. ex Fr.) Karst. - опенокосенный, или настоящий;
3. *Fomitopsis pinicola*(Fr.) Karst - окаймленный трутовик;
4. *Laetiporus sulphureus*(Fr.) Bond et Sing - серно-желтый трутовик;
5. *Pleurotus ostreatus*(Jacq.) – вешенка обыкновенная;
6. *Polyporus fomentarius*(L.) – трутовик настоящий;
7. *Trametes versicolor*(L.) – траметес разноцветный;
8. *Bjerkandera adusta*(Fr.) Karst-бьеркандера опаленная;
9. *Coriolellus serialis*(Fr.) Murr.-кориолеллус рядовой.

Антропогенная нагрузка на лесные экосистемы, естественно, затрагивает не только фитоценозы, но и микоценозы. Последние исследования показывают, что дерево разрушающие грибы являются перспективным объектом при оценке антропогенного воздействия на лесные экосистемы. В целом, можно сказать, что в лесных экосистемах с сильным антропогенным воздействием видовой состав как флоры и фауны, так и грибов значительно обеднен. Однако, наибольшее видовое разнообразие характерно для старовозрастных лесов. Поэтому, особое значение в исследованиях, касающихся охраны природы, приобретают исследования микоценозов в ООПТ, где еще сохранились массивы старовозрастных лесов, слабо затронутые человеческой деятельностью, именно такой территорией является особо охраняемая территория Кувайская тайга. Поэтому изучение микоценозов Кувайской тайги имеет значение не только само по себе, но и с биоиндикаторными целями [2, 3].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бондарцева, М.А. Изменение видового состава трутовых грибов в условиях антропогенного воздействия / М.А. Бондарцева, Л.Г. Свищ // Проблемы лесопатологического мониторинга в таежных лесах европейской части СССР. - Петрозаводск: 1991. - С. 9-11. Текст: непосредственный.
2. Кузьмичев, Е.П. Структура, состав и биоценотическая роль грибов-дендротрофов в лесных сообществах и урбоэкосистемах. - Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. - М.: МГУЛ, 1994. - 36 с. Текст: непосредственный.
3. Митрофанова, Н.А. Влияние смешанной гнили от трутовика настоящего на накопление тяжелых металлов березой повислой / Н.А. Митрофанова, С.С. Гнусарев, Б.П. Чураков, Е.В. Рассадина // Материалы XI Всероссийской географической научно-практической конференции с международным участием «Трещниковские чтения-2022». – Ульяновск: ФГБОУ ВПО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2022 – С. 62-64.

Борисов А.А. Чураков Б.П.

Послепожарное естественное лесовозобновление в сосняках

Ульяновский государственный университет

Аннотация. Изучен характер послепожарного естественного возобновления леса на вырубках в сосняках Ульяновской области. Установлено, что в 1917 (через 1 год после низового пожара) и в 2023 г. на вырубках горельников и сырораствующего леса в естественном лесовозобновлении количественно преобладает самосев березы. Кроме того, в обоих вариантах учета на вырубке горельника самосев березы и сосны количественно преобладает над естественным возобновлением этих пород в на вырубке сырораствующего леса.

Ключевые слова: лесной пожар, естественное лесовозобновление, сосняки, вырубки.

Лесные пожары в отдельные засушливые годы охватывают большие площади лесов нашей страны, нанося огромные экономические потери и экологический ущерб. Лесные пожары не только повреждают или уничтожают древесные породы, обесценивают их, но и ухудшают окружающую среду [1,2,3]. В зоне действия лесного пожара от огня и дыма погибают многочисленные виды растительного и животного мира, да и человек подвергается смертельной опасности [4,5]. Большое внимание исследователей и лесоводов-практиков уделяется оценке влияния огня на возобновление древесных пород после пожара в естественных лесах [6,7,8,9]. Этими исследованиями установлено сложное влияние пожаров на лесовозобновительные процессы. Пожары уничтожают под пологом леса подрост, но в то же время на почвах с многолетней мерзлотой улучшают тепловой и водный режимы, обогащают её зольными элементами и подготавливают среду для массового появления всходов.

А.А. Калачёв и С.В. Залесов [10] отмечают, что пирогенный фактор может оказывать решающую роль во всех лесообразовательных процессах. Особенности послепожарной восстановительной динамики определяются лесорастительными условиями и биологическими свойствами древесных пород, слагающих насаждение. характер воздействия огня на лес и природа послепожарных изменений, в том или ином насаждении, связаны с природой лесного пожара и с природой самого насаждения.

Низовой пожар даже слабой интенсивности почти полностью уничтожает подрост и самосев хвойных пород (особенно сосны) на сплошных вырубках и гарях. Это удлиняет срок лесовосстановления, а при недостатке обсеменителей сосны часто приводит к смене пород. На этом основании многие лесоводы считают

пожары и сплошные палы (как средство огневой очистки лесосек) отрицательным фактором в лесовосстановлении.

Однако, с экологической точки зрения, огонь, если он повторяется нечасто, улучшает условия среды для появления и роста всходов сосны, и в большинстве случаев, является исключительно мощным, длительно действующим фактором, стимулирующим естественное возобновление и формирование устойчивых продуктивных насаждений.

Материалом для исследований послужили вырубki сырорастущих древостоев и горельников 2015 и 2016 годов в кв. 42 и 54 Славкинского участкового лесничества ГКУ «Николаевское лесничество».

Лесной квартал 42, лесотаксационный выдел 2, площадь 4,5 га; тип леса ОРЛ; тип лесорастительных условий: В₂; способ лесовосстановления: естественное. Таксационная характеристика насаждения до рубки: состав 9С1Б+Ос, класс возраста V, средняя высота 28 м, средний диаметр 32 см, полнота 0,8, класс бонитета I, запас 520 м³/га. Площадь горельника 2016 г. 1,7 га. Вырубка сырорастущего леса и горельника 2016 г.

Лесной квартал 54, лесотаксационный выдел 1, площадь 5,2 га; тип леса СНЯС лесорастительных условий: В₂; способ лесовосстановления: естественное.

Таксационная характеристика насаждения до рубки: состав 6СЗБ1Ос+ДН, класс возраста IV, средняя высота 26 м, средний диаметр 24 см, полнота 0,7, класс бонитета I, запас 340 м³/га. Площадь горельника 2016 г. 2,1 га. Вырубка сырорастущего леса и горельника 2016 г.

Учет естественного возобновления леса проводился в 2017 и 2023 г. Для этого на вырубках закладывалось по 5 пробных площадок размером 2х2 м в каждом типе леса. Полученные результаты обрабатывались статистически. Результаты учета естественного лесовозобновления в 2017 г. представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты учета естественного возобновления леса в 2017 г.

№ кв.	№ выд.	Тип леса	Площадь пробы, м ²	Поро Да	Происхождение	Количество самосева, шт.	
						на пробе	на га
Вырубка сырорастущего леса							
42	2	ОРЛ	4	Б С	Семенное Семенное	79+11 11+ 8	197500 27500
Всего						90	225000
54	1	СНЯС	4	Б С	Семенное Семенное	98+12 14+6	245000 35000
Всего						112	280000

Вырубка горельника							
42	2	ОРЛ	4	Б С	Семенное Семенное	224+17 27+11	560000 67500
Всего						251	627500
54	1	СНЯС	4	Б С	Семенное Семенное	281+18 21+11	702500 52500
Всего						302	755000

Анализ данных табл. 1 показывают, что на вырубке горельника количество семенного естественного возобновления суммарно по обоим типам леса в 2,7 раза больше, чем на вырубке сырораствующего леса. Причем это превышение в сосняке ОРЛ составляет 2,8, сосняке СНЯС – 2,7 раза,

На обследованных вырубках в естественном семенном лесовозобновлении количественно преобладает самосев березы в обоих типах леса. В табл. 2 приведены результаты учета семенного естественного лесовозобновления в 2023 г.

Таблица 2

Результаты учета естественного возобновления леса в 2023 г.

№ кв.	№ выд.	Тип леса	Площадь пробы, м ²	Порода	Происхождение	Количество самосева, шт.	
						на пробе	на га
Вырубка сырораствующего леса							
42	2	ОРЛ	4	Б С	Семенное Семенное	20+2 6+1	50000 15000
Всего						26	65000
54	1	СНЯС	4	Б С	Семенное Семенное	21+2 6+1	52500 15000
Всего						27	67500
Вырубка горельника							
42	2	ОРЛ	4	Б С	Семенное Семенное	25+2 8+1	62500 20000
Всего						33	82500
54	1	СНЯС	4	Б С	Семенное Семенное	28+3 9+2	70000 22500
Всего						37	92500

Результаты учета естественного семенного лесовозобновления показывают, что на обследованных лесных участках с 2017 г. произошли существенные изменения, связанные с процессом естественного изреживания древостоев. В сосняке ОРЛ на вырубке сырораствующего леса в 2023 г. сохранилось 28,9% самосева, в т.ч. 25,3% Б и 54,5% С; в сосняке СНЯС соответственно – 24,1%, в т.ч. 21,4% Б и 42,9% С. На вырубке горельника в 2023 г. сохранилось самосева в сосняке ОРЛ

13,2%, в т.ч. 11,2% Б и 29,6% С; в сосняке СНЯС соответственно – 12,3%, в т.ч. 10,0% Б и 42,8% С.

Выводы

1. В обоих вариантах учета естественного возобновления леса самосев березы количественно преобладает над самосевом сосны.

2. В обоих вариантах учета естественное возобновление березы и сосны на вырубке горельника количественно преобладает над возобновлением на вырубке сырораствующего леса.

3. В обоих вариантах учета наблюдается количественное преобладание самосева в сосняке СНЯС по сравнению с сосняком ОРЛ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алейников А.А., Тюрин А.В., Грабарник П.Я., Ефименко А.С. Характеристика древостоя и валежа в послепожарных осиново-березовых лесах Северного Предуралья // Лесоведение, 2018. № 4. С. 258-272.
2. Молчанов А.А. Влияние леса на окружающую среду. М.: Наука. 1973. 215 с.
3. Фуряев В.В., Самсоненко С.П. Исследование роли пожаров в формировании бореальных лесов // Лесоведение. 2011. № 9. С. 73-79.
4. Зенкова И.В., Штабровская И.М. Влияние гидротермических условий на подстилочных беспозвоночных вырубках и гарей // Лесоведение, 2022, № 4, С. 364-380.
5. Корчагин А.А. Влияние пожаров на лесную растительность и восстановление ее после пожаров на Европейском Севере // Тр. БИН РАН. Сер. III (геоботаника). 1954. Вып. 9. С. 75-149.
6. Коба В.П. Особенности восстановления жизненных функций сосны Палласа в постпирогенный период // Лесоведение. 2023. № 4. С. 388-397.
7. Санников С.Н. Естественное возобновление сосны на сплошных вырубках и гарях и пути его улучшения // Природа и лесное хоз-во Припышминских лесов. Екатеринбург: УрО РАН, 1997. С. 23-26.
8. Санников С.Н. Экология и география естественного возобновления сосны обыкновенной. М.: Наука, 1992. 264 с.
9. Цветков В.Ф. Лесные пожары и формирование молодняков в лишайниковых борах Кольского полуострова // Лесной журнал, 1972. № 5. С. 14-19.
10. Калачёв А.А., Залесов С.В. Особенности послепожарного восстановления древостоев пихты сибирской в условиях рудного Алтая // Лесной журнал, 2016. № 2. С. 19-30.

Василенко С.М., Рассадина Е.В.

**Оценка влияния АО «ГНЦ НИИАР»
на окружающую среду методом фитоиндикации**

Ульяновский государственный университет

Аннотация: Данная статья посвящена оценке влияния АО «ГНЦ НИИАР» на окружающую среду с помощью метода фитоиндикации. Был проведён анализ работы государственного научного центра, его политики и деятельности, а также исследование листьев березы повислой с целью оценки воздействия радиации на изменение показателей стабильности развития по методике В.М. Захарова.

Ключевые слова: государственный научный центр, экологическая политика, метод фитоиндикации, радиационная чувствительность.

Государственный научный центр научно-исследовательский институт атомных реакторов (сокращённо - НИИАР) - это большой российский научно-исследовательский экспериментальный комплекс атомной энергетики, который расположен в городе Димитровград Ульяновской области. Больше чем 60 лет остается крупнейшим в России и мире научно-исследовательским центром, который предоставляет научные высокотехнологичные услуги по проведению широкого диапазона экспериментальных реакторных и послереакторных исследований. Политика института настроена на выполнение системной функции испытательного ядерного центра и улучшение существующих ядерно-энергетических технологий [1].

На площадке института используют исследовательские реакторы различного типажа:

- СМ - корпусной, водо-водяной, на промежуточных нейтронах, с нейтронной ловушкой и максимальной плотностью потока тепловых нейтронов в центральной ловушке;
- ВК-50 - водо-водяной, кипящий;
- МИР - многопетлевой, материаловедческий;
- БОР-60 - на быстрых нейтронах, с натриевым теплоносителем;
- РБТ-6, РБТ-10/2 - бассейнового типа.

В 2015 году было запущено строительство исследовательского реактора МБИР - многоцелевой быстрый исследовательский реактор, работающий на быстрых нейтронах [2].

Экологический контроль и мониторинг проводят в определенном порядке на основе программ, регламентов, планов-графиков, планов мероприятий, которые

согласованы с территориальными органами Федерального медико-биологического агентства, Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, Нижне-Волжского бассейнового водного управления Росводресурсов. Инструментальные и лабораторные измерения выполняют лаборатория радиационного контроля управления радиационной безопасности и лаборатории химического и радиационного контроля управления защиты окружающей среды. Последние обозначают уровень загрязнения, включая радиоактивное, компонентов природной среды, готовят и позволяют узнать потребителям аналитическую и расчётную информацию о загрязнении атмосферного воздуха, почвы и водных объектов. Лабораторные испытания проводят с помощью поверенных приборов и методик, внесённых в государственные реестры методик количественного химического анализа, контроля химических параметров технологических процессов и объектов окружающей среды, а также метрологически аттестованные методики из регистрационного перечня АО «ГНЦ НИИАР» (радиологические и спектрометрические методы) [3].

Можно утверждать, что разные виды деревьев имеют разную степень чувствительности к радиации. Так, хвойные деревья гораздо дольше восстанавливаются после радиационного воздействия, чем лиственные, так как у них не происходит листопад, и они не могут быстро сбросить заражённую листву, а обновление хвоинок происходит каждые 2-3 года. Степень поражения дерева излучением зависит не только от его породы, но и от времени года. Когда дерево находится в активной фазе развития, а именно весной и летом, его чувствительность к радиации становится примерно в два раза сильнее, чем зимой и осенью. В настоящее время самым чувствительным к радиации деревом считается сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Также учёные выяснили, что молодые и ослабленные деревья наиболее подвержены влиянию излучения [4].

Для оценки влияния АО «ГНЦ НИИАР» на состояние окружающей среды мы выбрали метод фитоиндикации, в качестве фитоиндикатора - вид берёза повислая. Нами использовалась методика В.М. Захарова. Устойчивость развития, как способность организма к развитию без нарушений и ошибок является чувствительным индикатором состояния природных популяций, в условиях загрязнения стабильность развития нарушается, что выражается коэффициентом асимметрии [5].

Наиболее простым и доступным для широкого использования способом оценки устойчивости развития является определение величины флуктуирующей асимметрии (мелкие ненаправленные отклонения от симметричного состояния) билатеральных морфологических признаков. Этот подход достаточно несложный с точки зрения сбора, хранения и обработки материала. Он не требует специального сложного оборудования, но при этом позволяет получить интегральную оценку состояния организма при всем комплексе возможных воздействий (включая антропогенные факторы) [5].

Для оценки последствий антропогенного воздействия площадки выбираются из максимально сходных по естественным условиям биотопов с разной степенью антропогенной нагрузки. Каждая выборка должна включать в себя 100 листьев (по 10 листьев с 10 растений). Оценка стабильности развития по каждому признаку сводится к оценке асимметрии. На практике это означает учет различий в значениях признака слева и справа по пяти основным промерам листа [5].

Нами было заложено несколько пробных площадок, на которых встречалась береза повислая, главным критерием выбора площадок было наличие вида-фитоиндикатора, вторым критерием было расстояние от предполагаемого объекта, загрязняющего окружающую среду. В данном случае таким объектом-загрязнителем выступал АО «ГНЦ НИИАР», одна пробная площадка была заложена прямо на территории АО «ГНЦ НИИАР», вторая – в 100 м от объекта, 3 – 500 м от объекта и 4 – фоновая площадка, была заложена за городом Димитровградом, в лесной зоне.

Для оценки интегрального состояния окружающей среды нами использовалась пятибалльная шкала оценки отклонений состояния организма от условной нормы по величине интегрального показателя стабильности развития для березы повислой (*Betula pendula* L.) по Захарову В.М. (см. таблицу 1).

Таблица 1.

Пятибалльная шкала оценки отклонений состояния организма от условной нормы по величине интегрального показателя стабильности развития для березы повислой (*Betula pendula* L.) (по Захарову В.М., 2019) [6]

Балл	Величина показателя стабильности развития	Оценка состояния среды
I	<0,040	Отсутствие загрязнения, благоприятная среда
II	0,040 - 0,044	Слабый уровень загрязнения среды
III	0,045 - 0,049	Средний уровень загрязнения среды
IV	0,050 - 0,054	Сильный уровень загрязнения среды
V	>0,054	Очень сильный уровень загрязнения среды, речь идет о выживании вида

Нами были получены следующие результаты: в точке 1 (территория АО «ГНЦ НИИАР») показатель стабильности развития был равен 0,07, что свидетельствует об очень высоком уровне загрязнения. Кроме того, для берез были отмечены аномальные формы кроны, наличие выростов, дихотомий, сухих веток. В точке 2 (100 метров от АО «ГНЦ НИИАР») показатель стабильности развития был равен 0,062, что также свидетельствует об очень высоком уровне загрязнения. И тоже отмечалось наличие искривленных, уродливых деревьев, дихотомий и

наростов на стволах. В точке 3 (500 метров от АО «ГНЦ НИИАР») показатель стабильности развития был равен 0,053, что свидетельствует о сильном уровне загрязнения среды. И, наконец, в точке 4, являющейся фоновой нами был отмечен показатель стабильности развития равный 0,042, что свидетельствует о слабом уровне загрязнения среды. Также в фоновой зоне нами не было отмечено искривленных и уродливых деревьев, не наблюдалось дихотомий и наростов на стволах.

Конечно, следует учитывать, что полученные данные показывают интегральный показатель загрязнения окружающей среды, то есть не дают конкретного ответа на вопрос, чем вызвано данное загрязнение, но мы предполагаем, что влияние оказало именно радиоактивное загрязнение, так как, во-первых, вблизи анализируемых точек не было крупных автотрасс или предприятий-загрязнителей, а, во-вторых, из литературных источников известно, что именно при радиоактивном загрязнении среды у деревьев наблюдается увеличение количества уродств, аномалий, отклонений в развитии и др.

Следует также отметить, что впервые данная методика была применена именно для оценки радиоактивного загрязнения. Все предыдущие работы в качестве фитоиндикаторов использовали либо хвойные деревья, как самые чувствительные и отличающиеся быстротой реакции, либо растения травянистого яруса, либо чувствительные виды водорослей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Политика института [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.niiar.ru/node/408>
2. Научно-исследовательский институт атомных реакторов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/>
3. Отчет по экологической безопасности за 2022 год. - Димитровград: АО «ГНЦ НИИАР», 2023. - 8 с.
4. Как радиация влияет на деревья? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://dzen.ru/a/YKRpONAMtT_L1ueh
5. Захаров, В.М. Оценка состояния биоразнообразия: исследование стабильности развития / В.М. Захаров, И.Е. Трофимов. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2019. - 160 с.
6. Рассадина, Е.В. Фитоиндикация состояния урбосистем / Е.В. Рассадина // Научно-теоретический журнал «Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии». - №2(12) – 2010. – С. 22-26.

Гербер Ю. С., Рассадина Е. В.

**Лихеноиндикация экологической ситуации
улиц г. Ульяновска с высокой транспортной нагрузкой**

Ульяновский государственный университет

Аннотация: статья посвящена исследованию актуальных проблем антропогенного воздействия на окружающую среду в г. Ульяновске. Автором рассматриваются вопросы об оценке загрязнения воздуха с помощью лишайников.

Ключевые слова: лишенофлора, окружающая среда, загрязнение, население, лишайники.

Загрязнение атмосферного воздуха одна из глобальных экологических проблем, а также и проблем регионального уровня, особенно актуальная для городов с развитой промышленностью, автотранспортом и теплоэнергетикой. Загрязнение воздуха приводит к значительным негативным последствиям, как для городских экосистем, так и для здоровья человека. Неслучайно в последние годы наблюдается рост заболеваний дыхательной системы [1].

В связи с развитием промышленности, автотранспорта и теплоэнергетики усиливается антропогенное воздействие на окружающую среду и в г. Ульяновске. Наблюдается заметное воздействие загрязненного воздуха на флору, в том числе и лишайники.

Изучение реакции эпифитных лишайников загрязнения различного типа позволяет разработать надежные биологические методы мониторинга окружающей среды и способствует выявлению тенденции изменения состояния окружающей среды [2,3].

Целью исследования было использование эпифитных лишайников для индикации загрязнения атмосферного воздуха в г. Ульяновске.

Для характеристики лишайников фиксировался видовой состав на различных субстратах: более детально было проведено изучение эпифитных лишайников на различных древесных породах. Исследования проводились в трех районах города – Ленинском (ул. Минаева), Железнодорожном (ул. Кирова) и Заволжском (ул. Ленинского Комсомола).

Для изучения общего проективного покрытия использовался способ палетки.

На территории г. Ульяновска выявлено 10 видов лишайников, относящихся к 5 семействам и 7 родам.

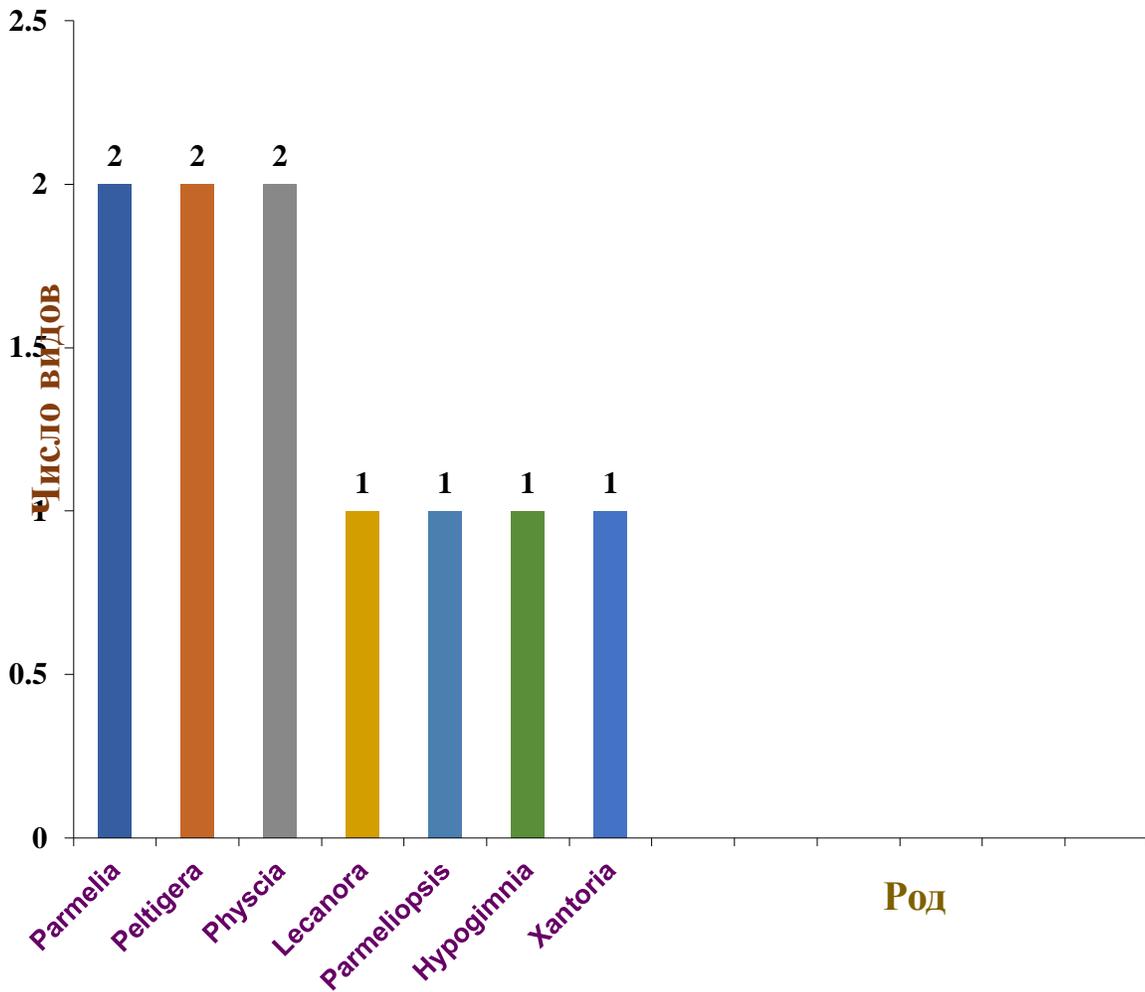


Рисунок 1. Соотношение видов лишайников по родам

Кроме того, нами было установлено, что на территории г. Ульяновска произрастают лишайники двух жизненных форм: листоватые и накипные.



Рисунок 2. Соотношение обнаруженных жизненных форм лишайников

Мы проанализировали также встречаемость эколого-субстратных групп обнаруженных нами лишайников.

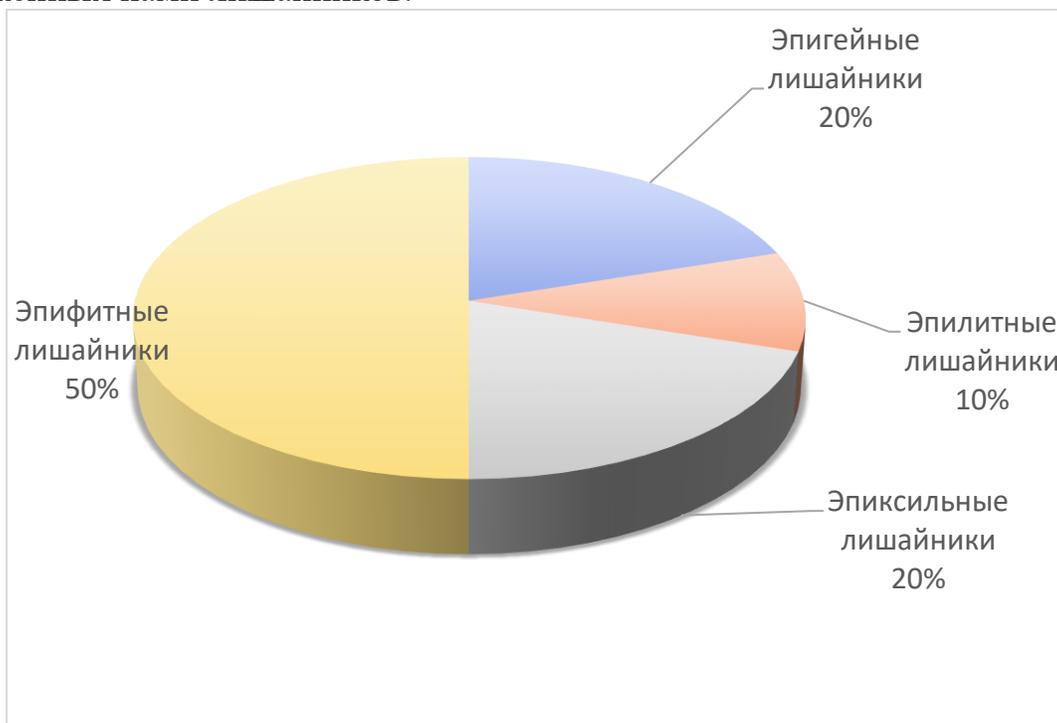


Рисунок 3. Соотношение обнаруженных эколого-субстратных групп лишайников.

Также нами были оценены наиболее часто заселяемые лишайниками породы деревьев.

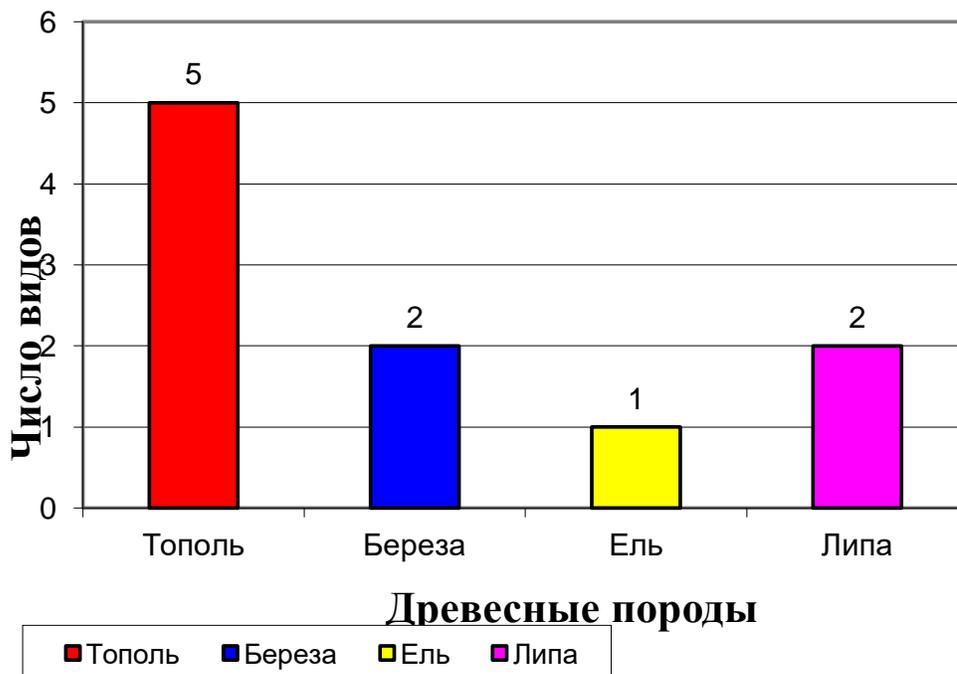


Рисунок 4. Приуроченность эпифитных лишайников к древесным породам

На различных высотах стволов древесных пород лишайники распределены неравномерно. Общее проективное покрытие (в %) лишайников больше всего на сосне – 83,5, а меньше всего у ели – 50,5.

Таблица 1.

Оценка степени загрязнения воздуха по степени проективного покрытия

Для определения чистоты воздуха использовался индекс полеотолерантности

Степень покрытия	Число видов	Число лишайников доминантного вида	Степень загрязнения
Более 50%	Более 5	Более 5	6-ая зона Очень чистый воздух
	3-5	Более 5	5-ая зона Чистый воздух
	2-5	Менее 5	4-ая зона Относительно чистый воздух
20-50%	Более 5	Более 5	4-ая зона Относительно чистый воздух
	Более 2	Менее 5	3-я зона Умеренное загрязнение
Менее 20 %	3-5	Менее 5	2-я зона Сильное загрязнение
	0-2	Менее 5	1-ая зона Очень сильное загрязнение

IP т.1 = 6,4 (ул. Кирова)

IP т.2 = 6,9 (ул. Минаева)

IP т.3 = 6,05(ул. Ленинского Комсомола)

Во всех трёх точках индекс соответствует умеренному уровню загрязнения.

В результате исследования были сделаны выводы что, загрязнение воздуха на обследованных территориях соответствует умеренному, а видовой состав лишайников достаточно разнообразен – 10 видов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Боголюбов, А.С. Оценка загрязнения воздуха методом лишайноиндикации: метод. пособие / А.С. Боголюбов, М.В. Кравченко. – М.: Экосистема, 2001. – 15 с. Текст: непосредственный.
2. Бязров, Л.Т. Лишайники в экологическом мониторинге / Л.Т. Бязров. - М., 2002. – 336с. Текст: непосредственный.
3. Ляшенко, О.А. Биоиндикация и биотестирование в охране окружающей среды: учебное пособие / О.А. Ляшенко. – СПб: СПб ГТУРП, 2012. – 67 с. Текст: непосредственный.

Голодяева Е. В., Базаров А. А.

**Морские млекопитающие Татарского пролива.
Биология и основные угрозы сохранности**

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье представлена информация о морских млекопитающих, населяющих и проникающих в Татарский пролив. Описана их биология, образ жизни, признаки и приведены основные угрозы сохранности животных.

Ключевые слова: морские млекопитающие, Татарский пролив, антропогенные воздействия, угрозы, сохранение видов.

В Татарском проливе встречаются следующие представители морских млекопитающих: кольчатая нерпа, морской заяц, сивуч, северный морской котик, ларга, малый полосатик и серый кит.

Кольчатая нерпа (*Phoca hispida* Schr.) на Дальнем Востоке представлена особой формой фауны - акибой. Такое название она получила из-за интересных узоров на спине в виде колечек. Это небольшое, короткое и толстое животное. В Японском море нерпа обитает только в Татарском проливе, по которому проникает на юг побережья, но там уже реже встречается. Ее можно увидеть весной. Кольчатая нерпа — это самый многочисленный и самый маленький вид тюленей. Вес взрослых особей не превышает 80-90 кг, средний вес составляет 43-45 кг. Размеры самца 1-1,7 м, самки 1-1,5 м. Береговые лежбища нерпе не совсем подходят, поскольку она обитает в покрытых льдом водоемах. [1] Во время размножения они выбирают крупные дрейфующие льдины, собираясь на них большими группами (до 100 особей). В глубоководной части, где нет льдов, нерпу уже не встретить.[2] Это осторожное и пугливое животное, держится поодиночке или образует небольшие группы. Ныряют на глубину 45 м на 8 минут. Продолжительность жизни кольчатой нерпы больше 45 лет.[1]

Морской заяц или лахтак (*Erignathus barbatus* Erxl.). Граница его ареала в Татарском проливе находится южнее о. Де-Кастри, где численность вида не велика. Это крупный тюлень с массивным телом и небольшими лапами. Длина 2-2,5 м, вес 250-300 кг. Имеет густые и длинные усы. Он питается на глубине 50-60 м, но могут и нырять вглубь на 288 м, оставаясь там на протяжении 20 минут. Их основным источником пищи служат: крабы, креветки, моллюски и осьминоги. Продолжительность жизни до 31 года. [1] Морской заяц живет поодиночке, любит

мелководные районы. В зимнее время лежат на льдах, а летом при отливе выходят на берег. Это оседлый зверь, который не мигрирует длительное время, но пассивное перемещение происходит на дрейфующих льдах. После их разрушения стремятся к мелководьям к кормовым местам.[2]

Сивуч или морской лев (*Eumetopias jubatus*) - крупнейший представитель семейства ушастых тюленей. Длина взрослых самцов секачей составляет 3,5 м, самок – 2,5-2,8 м. Вес крупных секачей до 1 тонны, самок 250-300 кг. [2] У самцов шерсть образует гриву, имеющую сходство с гривой львов (отсюда и второе название). В Татарском проливе сивучи наблюдаются весной, однако звери держатся разреженно, и больших скоплений не образуют. Предпочитают находиться вблизи берега. Ныряют неглубоко, но могут погрузиться на 277 м. Питаются рыбой, кальмарами, осьминогами. [1] Основное место залежки - островная часть зоны обитания. Крайне редко при неблагоприятных условиях могут залечь на поверхности льда. Животные очень сильно привязаны к месту обитания и в случае миграции тюлень перемещается лишь на небольшие расстояния. В местах залегания они беспокойны и постоянно режут, настолько сильно, что их слышно за несколько миль. Иногда на льду наблюдаются спокойные сивучи. Продолжительность их жизни - 25 лет.[3] Данный вид сильно сокращается и, поэтому занесен в Красную книгу РФ. Промысел сивучей находится под запретом.

Северный морской котик (*Callorhinus ursinus*)- ценный пушной зверь. По результатам обследования в мае-июне 2015 года Блохиным было обнаружено, что по всей акватории Татарского пролива имеются морские котики. Они имеют небольшую голову с короткой острой мордой. Самцы намного крупнее самок, с мощной шеей. Размер самцов 2 м, самок 1,2-1,5 м. мех имеет густой подшерсток, защищающий животных от холода. На суше устраивают огромные лежбища. В заливе встречаются поодиночке или небольшими группами. Бывают спят на воде. [4] Им необходимы мелководные места для того, чтобы обучать детенышей плавать. [2] Могут нырять на глубину 400 м в поисках пищи и на большой скорости выпрыгивать из воды. Продолжительность жизни около 25 лет. [4]

Ларга или пестрая нерпа (*Phocalargha*) - самый многочисленный вид тюленей в Татарском проливе. Это животные средних размеров: длина взрослых особей 1,4-1,8 м, масса – до 185 кг. Самцы немного крупнее самок. [5]

При спокойном море на камнях и рифах ларги могут долго лежать, не сходя в воду до 2-3 суток. Всегда слышны разнообразные звуки с их залежки, которые сопровождаются выяснениями отношений между животными. Тот факт, что ларга имеет большой спектр подводных и надводных коммуникативных сигналов, указывает на ее высокий уровень социальной организации. Эти животные могут нырять на 500 м и оставаться под водой 20 минут. Максимальная установленная продолжительность жизни пятнистого тюленя составляет 36 лет, но во многих случаях ларга живет значительно меньше. [6]

На льдах ареал данного тюленя становится «пульсирующим». В неледовый период животные связаны с побережьями и островами и образуют лежбища. Ареал тогда представляет собой тонкие полосы вдоль береговых и островных линий. Самое крупное скопление находится в районе о. Токи (1600-1700 животных). Общая численность животных, летом залегающих на материковом побережье Татарского пролива – 2500-3000 особей. [7]

В ледовый период наблюдается связь тюленей с ледовым покровом. Они начинают залегать на льду, который способен выдержать их вес. В основном предпочитают крупнобитые льды. В мае-июне, после репродуктивного периода, у животных начинается линька, они образуют линные залежки. [8]

Ларга - типичный ихтиофаг. Кроме рыбы (основные: минтай, навага и песчанка), в спектре питания есть ракообразные и головоногие моллюски. Ларга легко переключается между различными видами рыб, питаясь наиболее доступной добычей. [9]

В Татарском проливе возможно встретить и несколько видов китообразных.

Малый полосатик (*Balaenoptera acutorostrata*) - самый мелкий вид семейства полосатиков и самый массовый вид китов. Размеры взрослых особей не больше 7-10 м, вес 7-9 т. На брюхе проходит 50-70 кожных «полос» (складок). Этот вид не избегает льдов. Иногда они могут собираться группами до десятка и сотен особей в местах скопления пищи, но зачастую держатся поодиночке или парами. Миграция связана с переходом в зимнее время в более теплые воды. Под водой находятся 3-10 мин. [10]

Малый полосатик обладает следующими характерными признаками: треугольная, заостренная голова, с выраженным центральным гребнем; серповидный спинной плавник; широкая белая полоса поперек темной верхней поверхности грудных плавников; малозаметный фонтан высотой до 2 м. По всему телу часто заметны беловатые шрамы от укусов мелких тропических акул, хотя он и достаточно быстроходен. Их численность на сегодняшний день высока. Полосатик может находиться рядом с берегом, питаться мелкой стайной рыбой и планктонными ракообразными. Самка рождает единственного детеныша раз в 1-2 года. Продолжительность жизни более 50 лет. [1]

Серый кит (*Eschrichtius robustus*) - морское млекопитающее подотряда усатых китов. Это единственный представитель семейства. Средние размеры самок 12-12,6 м, самцов 11,3-11,9 м. Вес до 30 т. Не имеет спинного плавника, но есть спинной гребень. Изначально его окраска черная с коричневым оттенком, но множественные овальные белесые пятна, остающиеся от наружных паразитов, придают киту характерный серый тон. Фонтан серого кита невысокий (до 3 метров). Обычно встречается в лагунах, бухтах и мелководных заливах, а также может находиться в прибойной зоне. В случае опасности киты могут не давать фонтана, едва дышать, либо затаиваться. Длительность погружения 0,5-6 мин, наибольшая до 20 мин.

Серые киты держатся поодиночке или небольшими группами из 2-3 животных, хотя в местах нагула могут образовывать скопления в несколько сотен особей. Они тихоходны, но часто весьма активны. Самки рожают одного детеныша раз в 2-3 года. Продолжительность жизни больше 50 лет. Серый кит – типичный бентофаг. Питается только придонными и донными организмами. Он хорошо зачерпывает ртом илистые массы и фильтрует через жесткий цедильный аппарат. [11]

ОСНОВНЫЕ УГРОЗЫ СОХРАННОСТИ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И МЕРЫ ОХРАНЫ

На сохранность видов влияет как прямое, так и косвенное антропогенное воздействие, проявляющееся через деградацию среды обитания под давлением всевозможной хозяйственной деятельности. Жизням морских млекопитающих угрожает воздействие масштабной и постоянно растущей коммерческой добычи морских биоресурсов. Такая ситуация происходит во всех районах Татарского пролива: животные попадают в рыболовные снасти как в воде, так и на своих лежбищах и зачастую погибают. Помимо этого, рыболовство снижает кормовую базу животных и повышает расход энергии на поиск пищи.

Загрязнение Татарского пролива пластиком, мусором, соединениями тяжелых металлов и другими химическими соединениями, а также выход углеводородов в местах морских разработок нефти и газа представляют серьезную опасность для млекопитающих. Накопление в тканях планктона и бентоса ядовитых веществ приводит к продвижению этих поллютантов вверх по пищевой цепи, следовательно, их концентрация в телах млекопитающих может стать высокой. Сейсморазведка со взрывами под водой, прокладка трубопроводов, постоянный шум от водного транспорта вызывают у морских млекопитающих большое волнение и дезориентацию в водном пространстве, приводящее к смене основных мест обитания. Численность животных находится под угрозой снижения по причине возрастающих стрессорных факторов, которые связаны с беспокойством животных. Нарастание антропогенной активности в самом Татарском проливе и вдоль его береговой линии приводит к деградации ключевых зон нагула.

Немаловажной угрозой для морских млекопитающих остается потепление климата, приводящее к таянию льдов, на которых происходят основные фазы жизни животных (роды, спаривания, линька) и их отдых вдали от берегов. Сокращающаяся площадь льдов может привести к скоростному снижению численности, в первую очередь, тех млекопитающих, которые размножаются и выращивают своих щенков на льду (кольчатая нерпа, морской заяц, ларга).

Для сохранения морских млекопитающих Татарского пролива основной мерой является создание особо охраняемых природных территорий и другие способы организации зон покоя, ограничения морского промысла и движения судов в критически важных местообитаниях перечисленных видов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бурдин А. М. Морские млекопитающие России: справочник-определитель / А.М. Бурдин, О. А. Филатова, Э. Хойт ; Киров : Волго-Вятское книжное издательство, 2009. – 210 с. : ил.
2. Смирин В. М. Портреты зверей Северной Евразии. Ластоногие: Наука и искусство – экологическому образованию / Концепция и общая редакция А. И Олексенко, А.В Зименко; сост. тома А.И Олексенко (режиссура книги), А. В Зименко, Т. Ю. Лисицины, Е. В. Зубчанинова. – М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2010. – 264 с. : ил. ISBN 978-5-93699-081-6.
3. Красная книга Российской Федерации (животные) / РАН; гл. редколлегия.: В. И. Данилов-Данильян и др. – М. : АСТ: Астрель, 2001. – 862 с. ISBN 5-17-005792-X.
4. Кузин А. Е. Северный морской котик : моногр. – М. : Совет по морским млекопитающим, 1999. - 395 с.
5. Рост тела и развитие органов размножения северотихоокеанских настоящих тюлений / Тихомиров, Э.А. // Ластоногие северной части Тихого океана : Труды ВНИРО-ТИНРО. - М. : Издательство "Пищевая промышленность", 1968, - Т. 68. (Т. 62. - ТИНРО). - С. 216-243. (284 с.). – 1968.
6. Бондарчук С.Н., Катин И.О. Тюлень ларга — обитатель морских заповедных вод // ФГБУ «Сихотэ-Алинский государственный природный биосферный заповедник имени К.Г. Абрамова». 1-16 с.
7. Трухин, А. М. Ларга / А. М. Трухин. – Владивосток : Федеральное государственное унитарное предприятие "Издательство Дальнаука", 2005. – 246 с. – ISBN 5-8044-0523-3. – EDN QKOKTZ.
8. Федосеев Г. А. Популяционная биология ледовых форм тюленей и их роль в экосистемах Северной Пацифики. - Магадан : МагаданНИРО, 2005. - 179 с. - ISBN 5-94729-072-3.
9. Бухтияров, Ю. А. Питание тюленей северной части Охотского моря в летне-осенний период / Ю. А. Бухтияров // Морские млекопитающие Дальнего Востока / Министерство рыбного хозяйства СССР Тихоокеанский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО). – Владивосток : Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр (ТИНРО), 1984. – С. 23-30. – EDN YUFAFV.
10. Соколов В. Е. Редкие и исчезающие животные. Млекопитающие: Справ. пособие. — М. : Высш. шк., 1986. — 519 с.
11. Мельников В.В. Морские млекопитающие дальневосточных морей России: полевой определитель. Владивосток : Дальнаука, 2011. – 88 с. ISBN 5-8044-0619-1.

Голодяева Е.В., Базаров А.А.

Совершенствование природоохранного режима памятника природы «Остров Токи»

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье представлены результаты и предложения для повышения статуса ООПТ для защиты и сохранения значимых видов растений, птиц и морских млекопитающих Ванинского района Хабаровского края.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории, природоохранный режим, памятники природы, морские млекопитающие.

Значимую роль для сохранения биоразнообразия в видовом, генетическом и экосистемном плане отводят памятникам природы, одним из которых является «Остров Токи», расположенный в Ванинском районе Хабаровского края. Остров является одной из крупнейших залёжек ларг или пятнистых тюленей (*Phocalargha*) как в Татарском проливе, так и во всём Японском море.

Для определения границ, режима и будущего использования территории проводился анализ, исходными данными для которых были сведения об антропогенном воздействии на территории, материалы изучения растительного и животного мира, включая места обнаружения и характер пребывания охраняемых видов, сведения об использовании земель и правах собственности, а также данные территориального планирования и развития территории. На основе этого необходимо выстроить новые конфигурации границ ООПТ «Остров Токи» и определение режима природопользования на территории.

Наиболее важным природоохранным мероприятием на изучаемой территории является расширение границ и повышение статуса ООПТ для защиты и сохранения значимых биоресурсов ларги, потенциальных мест гнездования птиц, а также поддержания биоразнообразия исследуемой территории.

В ходе проведения полевых исследований летом 2022 г. Было обнаружено 2 вида растений: ирис сглаженный (*Iris laevigata*), борец аянский (*Aconitumajanense*) и 7 видов птиц, занесенных в Красную книгу Хабаровского края: большая поганка (*Podiceps cristatus*), чёрная кряква (*Anas poecilorhyncha*), мандаринка (*Aix galericulata*), скопа (*Pandion haliaetus*), орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*), сапсан (*Falco peregrinus*), дальневосточный кроншнеп (*Numenius madagascariensis*) и 7 видов – в Красную книгу РФ: мандаринка, скопа, орлан-белохвост, сапсан, дальневосточный кроншнеп, дубровник (*Emberiza aureola*), овсянка-ремез (*Emberiza rustica*). В ходе

исследований были обнаружены места пребывания тюленей вблизи острова. Данное обстоятельство подтвердило высокую природоохранную значимость территории.[1]

Наблюдениями было доказано, что о. Токи и мыс Дюанка представляют собой единую комплексную территорию, используемую тюленями в зависимости от погодных условий и сезона. В виду данного обстоятельства предлагается создать комплексный ландшафтный заказник регионального значения.

Новые границы особо охраняемой природной территории в отличие от включения в границы памятника природы только острова и создания охранной зоны шириной два километра от острова обеспечивает защиту всех основных мест пребывания ластоногих местной популяции.

Также такая конфигурация границ ООПТ предполагает сохранение природного ландшафтного облика, снижение беспокойства для ластоногих, охрану их пищевых ресурсов, сохранение эстетической привлекательности территории, создание возможности для познавательного и экологического туризма.

Главным условием сохранения популяции ластоногих, обитающих в прибрежных водах, является минимизация факторов беспокойства – движение судов, чрезмерная рекреация, а также недопущение истощения кормовой базы, для чего следует ограничить или исключить лов рыбы и полностью исключить застройку территории.

Для совершенствования природоохранной работы на изучаемой территории необходимо:

- не допускать никаких рубок и сохранять лесные массивы;
- проводить в необходимые сроки все необходимые противопожарные мероприятия для сохранения лесов и болот от пожаров на проблемных участках;
- запретить капитальное строительство на территории;
- ввести запрет на охоту;
- запретить рыбную ловлю или разрешать передвижение по акватории только на судах с водомётным двигателем или воздушной подушке;
- разъяснять отдыхающим и туристам правила поведения, и для этого разместить аншлаги с правилами поведения.

Обновленный режим природопользования территории включает запрет на рыболовство и движение маломерных судов с винтовым двигателем, что является важной мерой по сохранению кормовой базы для молодых тюленей и птиц, а также способ существенно снизить риск травматизма для бельков.

Таким образом, в новых границах ООПТ «Остров Токи» первостепенными задачами будут: регулирование туризма за счет запрета движения автотранспорта, рекультивация части грунтовых дорог, создание обустроенных мест для рекреации и пешеходных троп.

Важным действием будет являться рассредоточение посетителей посредством разработки действий рекреации (создания инфраструктурных

элементов: ограниченных троп/дорожек, кемпинг, автостоянок, обзорной площадки).[2]

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Красная книга Хабаровского края: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных: официальное издание / Министерство природных ресурсов Хабаровского края, Институт водных и экологических проблем ДВО РАН. – Хабаровск: Издательский дом «Приамурские ведомости», 2008. – 632 с.
2. Забелина Н.М. Национальный парк. М.: Мысль, 1987. 170 с.

Глухова Д. Д., Митрофанова М. А.

Сравнительный анализ применения сеянцев сосны обыкновенной с закрытой и открытой корневой системой при искусственном лесовосстановлении в условиях лесостепной зоны Ульяновской области

Ульяновский государственный университет

Аннотация: в данной работе проведен сравнительный анализ сосны обыкновенной с закрытой и открытой коневой системой при искусственном лесовосстановлении в Инзенском лесничестве Ульяновской области. Анализ данной тематики мало представлен в исследовательской сфере.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, посадочный материал, ЗКС, ОКС, сеянцы, % приживаемости, пробная площадь.

Исходя из приказа от 29 декабря 2021 г. №1024«Об утверждении Правил лесовосстановления, формы, состава, порядка согласования проекта лесовосстановления, оснований для отказа в его согласовании, а также требований к формату в электронной форме проекта лесовосстановления» [2] работы по созданию лесных культур включают в себя использование саженцев и сеянцев с закрытой корневой системой (ЗКС).

В 2022 г. были произведены первые посадки с использованием сеянцев сосны обыкновенной с открытой и закрытой корневой системой в Ульяновской области.

Объектом исследования стал лесной участок в 53 квартале 13 выделе площадью 1 га. Инзенского участкового лесничества Инзенского лесничества Ульяновской области, на котором производилась сплошная вырубка 2020 г.

План лесного участка, предназначенного для искусственного лесовосстановления представлен на рисунке 1.

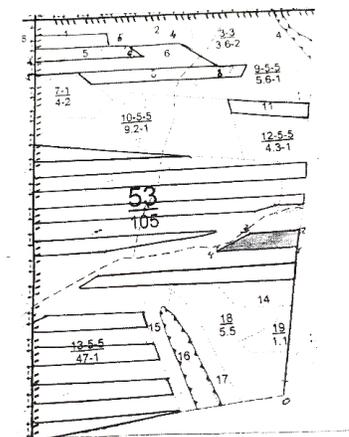


Рисунок 1 – План лесного участка

Лесной участок расположен на светло-серой сильно оподзоленной почве. Тип леса данного участка – сосняк орляковый, тип условий местопроизрастания – свежие субори.

Согласно приказу [2] на данном участке была заложена пробная площадь 0,05 га. Ширина ПП составила 40 м., где включила в себя 16 борозд, из них 8 борозд с ЗКС, длина ПП составляет 12,5 м.

Для получения материала исследования на пробной площади проводилось рекогносцировочное обследование посадочного материала с 2022 г. по 2023г.

В таблице 1 отображен сплошной подсчет лесных культур каждой борозды, которые заложены на пробной площади.

Таблица 1

Анализ приживаемости ОКС и ЗКС

ПП-0,05		17.10.2022	05.05.2023	Первый год
Кол. Борозд	Борозда	Кол. Сеянцев	Кол. Сенцев	% приживаемости
1	зкс	12	11	91,7
2	окс	20	18	90,0
3	зкс	12	11	91,7
4	окс	23	20	87,0
5	зкс	13	12	92,3
6	окс	25	23	92,0
7	зкс	12	12	100,0
8	окс	24	20	83,3
9	зкс	13	13	100,0
10	окс	24	23	95,8
11	зкс	13	12	92,3
12	окс	20	19	95,0
13	зкс	13	11	84,6
14	окс	20	18	90,0
15	зкс	13	12	92,3
16	окс	19	16	84,2
Всего		276	251	90,9
Всего ЗКС		101	94	93,1
Всего ОКС		175	157	89,7

Анализируя таблицу видно, что общий процент приживаемости составляет 90.9%, процент приживаемости ОКС – 89,7%, процент приживаемости ЗКС – 93,1%, что на 3,355 % выше, чем у ОКС.

В ходе изучения основных показателей посадочного материала количество лесных культур было взято из ПП-0,05, что проанализировано в таблице 1. Полученные результаты исследований обрабатывались при помощи метода математической статистики, которые показаны в таблице 2.

Таблица 2

**Сравнительный анализ сеянцев сосны обыкновенной с различными типами
корневых систем при искусственном лесовосстановлении**

Исследуемые данные	2022 ОКС		2023 ОКС		2022 ЗКС		2023 ЗКС	
	Диаметр стволика у корней шейки, мм	Высота надземной части, см	Диаметр стволика у корней шейки, мм	Высота надземной части, см	Диаметр стволика у корней шейки, мм	Высота надземной части, см	Диаметр стволика у корней шейки, мм	Высота надземной части, см
Средне значение	3,3	13,6	3,4	13,8	2,2	8,4	2,5	10,5
Среднеквадратичное отклонение	0,19	0,63	0,16	0,51	0,30	0,29	0,22	1,72
Ошибка среднеарифметического	0,24	0,06	0,20	0,05	0,40	0,05	0,25	0,24
Коэффициент изменчивости	0,01	0,05	0,01	0,04	0,03	0,03	0,02	0,18
Точность опыта	0,08	0,08	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10	0,10

Исходя из того, что общее количество посадочного материала при искусственном лесовосстановлении на ПП-0,05 на 2022 г. составляет 276шт., на 2023 г. – 251шт., то каждое значение лесных культур было сведено к среднему арифметическому значению.

Исходя из данных среднего значения за первый год развития посадочного материала заметны изменения, более ярко выражено показала себя ЗКС.

Несмотря на то, что наблюдения носили выборочный характер, посадочный материал подбирался согласно требованиям (критериям) к лесовосстановлению в лесостепном районе Европейской части РФ [3], поэтому среднеквадратичное отклонение, ошибка среднего арифметического, коэффициент изменчивости и точность опыта не имеют явных признаков.

Помимо математических способов исследования, также использовался внешний осмотр сеянцев сосны обыкновенной. На рисунке 1 показаны сеянцы с закрытой корневой системой, которые были выкопаны для визуального исследования прикорневого кома в торфяном субстрате.



Рисунок 1 – Развитие сеянцев с ЗКС в первый год после посадки

При выемке сеянцев с ЗКС заметно, что прикорневой ком торфяного субстрата до конца не разрушен, также было обнаружено, что главный корень не закручивается и боковые корни имеют значительный прирост, что обеспечивает дальнейшее развитие лесных культур.

У сеянцев с открытой корневой системой не наблюдается ярко выраженного годового прироста, при этом верхушечная почка заложена.

Для наглядного сравнения развития сеянцев с разными типами корневых систем на рисунке 2 показаны сеянцы с ОКС и ЗКС, которые использовались при искусственном лесовосстановлении на изучаемом участке



Рисунок 2 – Сравнение сеянцев с разными типами корневых систем

Несмотря на то, что сеянцы с ОКС имеют хороший развитый главный корень, обеспечивающий растения влагой из более глубоких слоев почв, приживаемость не достигает высоких результатов [1]. Такие показатели могут указывать на неправильную выемку ОКС из питомника, где повреждается главный корень.

Наличие низкой приживаемости также может указывать на нарушение технологии посадки, что может относиться как ЗКС, так и ОКС.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гладинов А.Н., Коновалова Е.В., Содбоева С.Ч. Сравнительные результаты использования сеянцев сосны обыкновенной с открытой и закрытой корневой системой при искусственном лесовосстановлении в условиях западного Забайкалья // Успехи современного естествознания / 2021 г. С.7-12
2. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 29.12.2021 № 1024 "Об утверждении Правил лесовосстановления, формы, состава, порядка согласования проекта лесовосстановления, оснований для отказа в его согласовании, а также требований к формату в электронной форме проекта лесовосстановления" (Зарегистрирован 11.02.2022 № 67240) [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202202110024>
3. Требования (критерии) к лесовосстановлению в лесостепном районе Европейской части Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <https://sudact.ru/law/prikaz-minprirody-rossii-ot-04122020-n-1014/prilozhenie-1/prilozhenie-19/>

Даянова Д. М.

**Влияние эпифизэктомии на суточную динамику
пролиферации эпителия тонкого кишечника**

*Ульяновский государственный университет
Научный руководитель – Слесарев С.М.*

Аннотация. В статье представлены результаты исследований влияния эпифизэктомии на суточную динамику пролиферации эпителия тонкого кишечника крыс.

Ключевые слова: эпифиз, мелатонин, эпифизэктомия, митотический индекс, циркадианные и сезонные ритмы организма.

Суточные ритмы — это естественные, внутренние процессы, которые регулируют практически все физиологические функции в организме, включая сон, пищеварение, обмен веществ, поведение и, как предполагается, пролиферацию клеток [1]. Эти ритмы следуют приблизительно 24-часовому циклу и адаптируют организм к внешнему окружению, в частности, к периодическим изменениям дня и ночи.

Суточные ритмы оказывают значительное влияние на циклы клеточного деления. Считается, что процессы клеточной пролиферации тесно связаны с суточными ритмами, и нарушение этих ритмов может способствовать развитию заболеваний, включая рак [2]. Например, эксперименты на мышах показали, что нарушение суточных ритмов может ускорить развитие рака молочной железы.

Эпифизэктомия, или хирургическое удаление эпифиза, приводит к значительному нарушению суточных ритмов. Специфические последствия могут варьироваться в зависимости от многих факторов, включая вид, возраст и состояние здоровья животного или человека, но в общем, исчезновение эпифиза ведет к утрате ритмичности в секреции мелатонина, что отражается на регуляции циркадных ритмов [3].

На фоне этих изменений, у животных после эпифизэктомии отмечается нарушение нормального поведения и физиологии, включая изменения в циклах сна и бодрствования, а также возможное ухудшение общего состояния здоровья [4].

Эти наблюдения подчеркивают сложность механизмов, участвующих в регуляции суточных ритмов, и указывают на важность дальнейших исследований в этой области.

Существует несколько предположений о механизмах, через которые эпифизэктомия может влиять на пролиферацию клеток тонкого кишечника. Однако эти гипотезы еще требуют подтверждения.

Один из предполагаемых механизмов связан с мелатонином - гормоном, который синтезируется и выделяется эпифизом. Мелатонин известен своей способностью регулировать циркадные ритмы и многие биологические процессы, включая клеточную пролиферацию. В частности, было показано, что мелатонин может ингибировать пролиферацию некоторых типов клеток [5]. Поэтому возможно, что отсутствие мелатонина после эпифизэктомии может привести к увеличению пролиферации клеток тонкого кишечника.

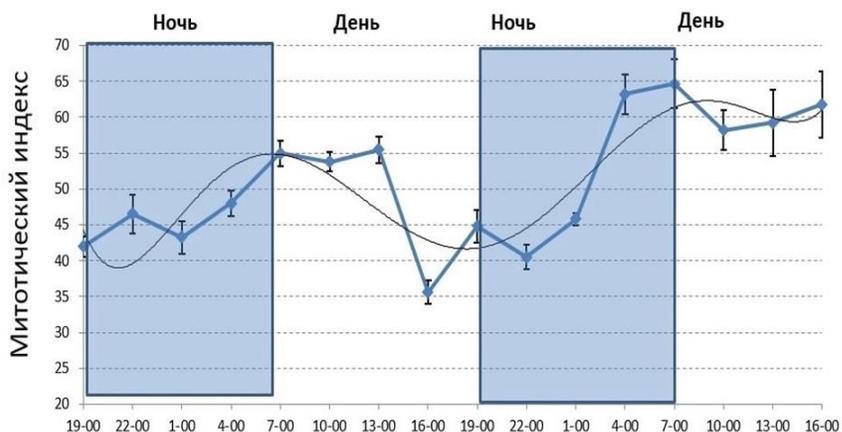
Также предполагается, что эпифизэктомия может влиять на пролиферацию клеток тонкого кишечника через влияние на систему оксидативного стресса. Например, было показано, что мелатонин обладает антиоксидантными свойствами, и его отсутствие может привести к увеличению уровня оксидативного стресса, что, в свою очередь, может стимулировать пролиферацию клеток [6].

Важно отметить, что все эти механизмы находятся в стадии предположений и требуют дальнейшего подтверждения.

Материал и методы. Проведение эпифизэктомии, гистологическая обработка экспериментального материала и изготовление микропрепаратов осуществлялось на кафедре биологии, экологии и природопользования УлГУ. Анализ микропрепаратов осуществлялся с использованием микроскопа с увеличением в 400 раз. Митотический индекс подсчитывался в криптах кишечника и выражался в промилле (количество фигур митоза на 1000 просмотренных клеток). Статистический анализ проводился с использованием Т-критерия Стьюдента. Анализ биоритмов проводили с использованием графически-параметрического метода.

Для исследования мы взяли две группы крыс. Первая группа(контрольная)-обыкновенные крысы, у которых мы подсчитывали митотический индекс.

В результате подсчета данных контрольной группы можно построить график.



На графике можно увидеть динамику подъема и спада митотического индекса.

Анализ суточной динамики митотического индекса эпителия крипт тощей кишки контактных животных показал, что пролиферативная активность характеризуется наличием монофазного циркадного ритма. Сглаженная кривая динамики МИ, полученная путем, аппроксимацией, имеет вид синусоиды с одним пиком в течении суток.

Активная фаза циркадианного ритма приходится с 1:00 до 7:00 утра.

Мезор (среднесуточная величина) составил $51,1 \pm 2,4$.

Акрофаза приходится в первые сутки в 7:00 и во вторые сутки так же в 7:00.

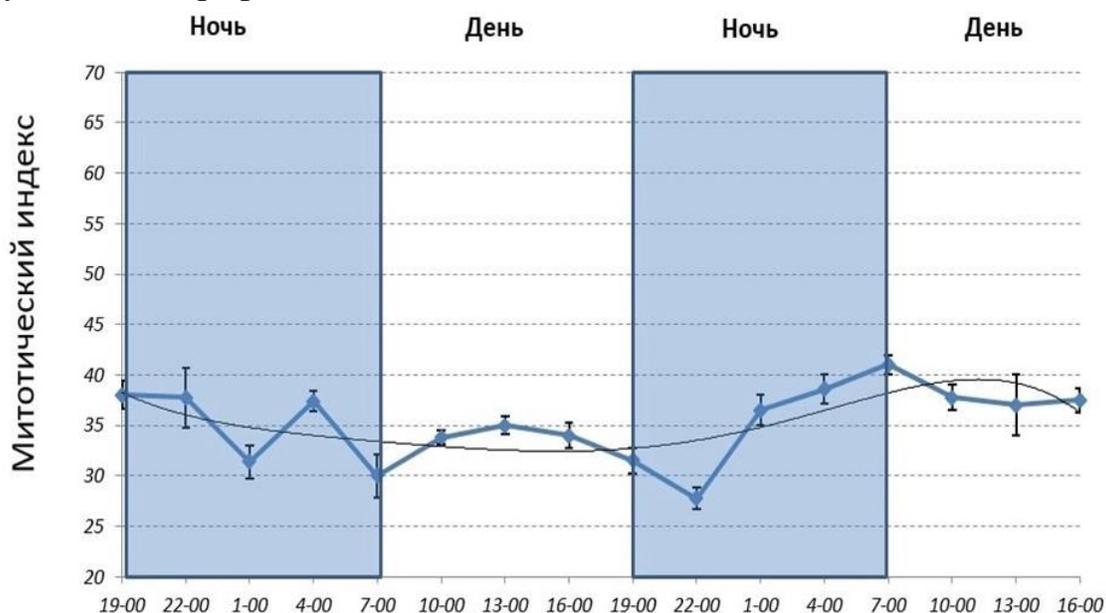
Относительная амплитуда в первые сутки составляет 1,6 промилле, а во вторые сутки 1,6 промилле.

Активная фаза в первые сутки с 7:00 до 13:00 часов, а во вторые сутки с 4:00 до 16:00 часов.

Середина АФ в первые сутки наблюдается в 10:00 часов, а во вторые сутки тоже в 10:00 часов.

Фазового сдвига между ритмами не наблюдалось.

Результаты исследования второй группы (животных с удаленным эпифизом) можно увидеть на графике.



Анализ суточной динамики митотического индекса эпителия крипт тощей кишки контактных животных показал, что пролиферативная активность характеризуется наличием монофазного циркадного ритма. Сглаженная кривая динамики МИ, полученная путем, аппроксимацией, имеет вид синусоиды с одним пиком в течении суток.

Мезор (среднесуточная величина) составил $35,3 \pm 1,5$.

Акрофаза приходится в первые сутки в 19:00, а во вторые в 7:00.

Относительная амплитуда в первые сутки составляет 1,3 промилле, а во вторые сутки 1,5 промилле.

Активная фаза в первые сутки с 19:00 до 22:00 часов и в 4:00, а во вторые сутки с 1:00 до 16:00 часов.

Середина АФ в первые сутки наблюдается в 22:00 часов, а во вторые сутки с 7:00 до 10:00 часов.

Фазовый сдвиг составил 12 часов.

Можно сделать следующие выводы по проделанной работе:

1. В контрольной группе максимум приходится на период смены фоторежима с темновой фазы на световую.

2. Суточная динамика МИ эпителия тонкого кишечника характеризуется наличием циркадианного ритма, который синхронизирован с фотопериодом.

3. Эпифизэктомия приводит к исчезновению циркадианного ритма МИ эпителия тонкого кишечника.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Yu H.-S., Reiter R.J. Melatonin: Biosynthesis, Physiological Effects, and Clinical Applications. - New York: Nova Science Publishers, Inc., 2020.
2. Слесарев С.М., Антохин А.И., Арав В.И. Эпифизарная регуляция временной организации пролиферации эпителия крипт тощей кишки у белых крыс. - М.: Издательство "Наука", 2022.
3. Привес М. Г., Лысенков Н. К., Бушкович В. И. "Анатомия человека". 11-е издание, исправленное и дополненное. СПб.: Издательство "Гиппократ", 2001.
4. "Эпифиз". В: Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]. - 2020. (Дата обращения: 31 мая 2022).
5. Анисимов, В. Н. Эпифиз и продукция мелатонина. В: Мелатонин в норме и патологии. Под ред. Комарова Ф. И., Рапопорта С. И., Малиновской Н. К., Анисимова В. Н. – 2004. – С. 7-20.
6. "Эндокринные железы". В: Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]. - 2017. (Дата обращения: 31 мая 2022).

Елкина А.А., Видеркер М.А.

Экологические предпосылки распространения возбудителей церкариозов в реке Свияге в черте города Ульяновска

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье представлены результаты исследований зон рекреации реки Свияги в черте города Ульяновска в отношении риска заражения людей церкариозами. Установлено, что все обследованные участки имеют экологические условия для циркуляции птичьих шистосоматид, которые являются возбудителями церкариозов человека. При этом на трех участках были обнаружены моллюски, инвазированные *Trichobilharziaszidati* и *Bilharziellapolonica*.

Ключевые слова: моллюски, церкарии, церкариоз, *Trichobilharzia*, *Bilharziella*, Свияга.

Река Свияга протекает вдоль всей правобережной части города Ульяновска и активно используется в рекреационных целях. На реке организуют пляжный отдых, занимаются любительским рыболовством, осуществляют сплавы и прогулки на сап-бордах, лодках, а также, несмотря на официальный запрет, купаются. Во всех этих случаях люди контактируют с речной водой, что может быть небезопасным, в частности, она может являться причиной церкариозов.

Церкариоз, шистосоматидный дерматитили «зуд купальщиков», – острое паразитарное заболевание, которое возникает при поражении кожи церкариями трематод при контакте со стоячей или слабопроточной водой. Церкарии – одна из личиночных стадий паразитических червей класса трематод. В природных условиях нашей страны опасность для человека представляют личинки трематод родов *Trichobilharzia* и *Bilharziella*, относящихся к семейству *Schistosomatidae* [1, 2].

Взрослые стадии этих трематод паразитируют у водоплавающих птиц, прежде всего, утиных. Человек для них является каптивным (тупиковым) хозяином. Промежуточными хозяевами выступают брюхоногие моллюски, в которых и созревают церкарии. Согласно литературным данным для *Bilharziellapolonica* промежуточными хозяевами являются катушки: *Planorbisplanorbis*, *Planorbariuscorneus*, *Anisusvortex*. Для представителей рода *Trichobilharzia* – различные прудовики: *Lymnaeastagnalis*, *Radixauricularia*, *Radixperegrai* другие. При этом *L. Stagnalis* является специфическим хозяином *T. scidati* [3–6].

Выйдя из моллюска, церкарии плавают в толще воды в поисках хозяина. При контакте с кожей человека они внедряются в неё, вызывая сильный зуд, общую сенсibilизацию организма, открывая ворота для вторичной инфекции. Особенно

остро заболевание протекает у детей, у которых отмечались даже случаи миграции церкариев в висцеральные органы [1, 2].

Целью настоящей работы явилась эколого-паразитологическая оценка реки Свяги в черте города Ульяновска в отношении возбудителей церкариозов. Было исследовано девять участков реки, имеющих важное рекреационное значение (рисунок 1). Исследования выполнялись в августе-сентябре 2023 года.

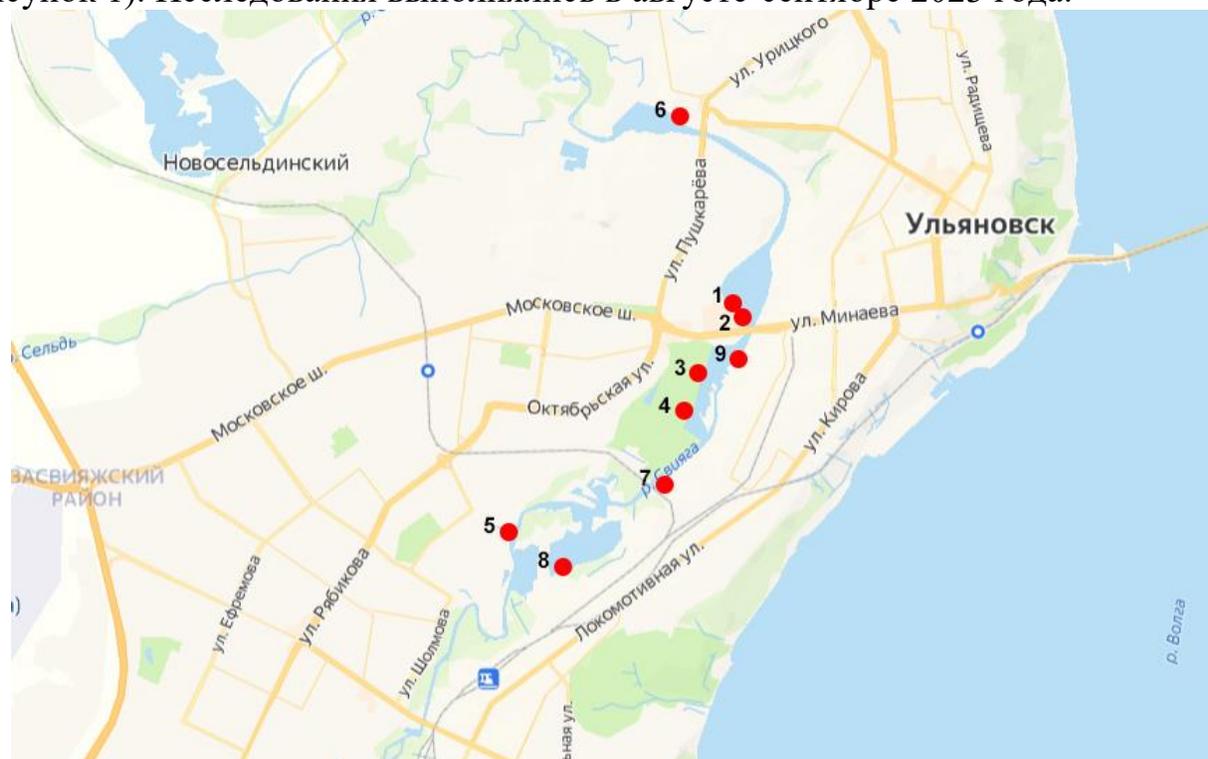


Рисунок 4 – Участки исследования

Эколого-паразитологическая оценка участков проводилась по общепринятой методике [7]. При анализе экологических условий учитывались следующие особенности участков: географическое положение, метеоусловия, видовой состав и плотность популяций обнаруженных моллюсков, степень зарастания участка, характер фоновой растительности, наличие утиных птиц, степень загрязненности участка, характер его использования в рекреационных целях, благоустроенность.

С каждой точки для дальнейших паразитологических исследований отбирались моллюски. Всего было исследовано 205 экземпляров брюхоногих моллюсков. Часть крупных экземпляров для предварительного осмотра на предмет выделения церкарий помещали в пластиковые стаканчики с бутилированной питьевой водой и экспонировали в течение нескольких часов при ярком освещении. Обнаруженные церкарии собирались пипеткой и перемещались на предметное стекло для идентификации. Всех собранных моллюсков, включая первично обследованных, подвергали вскрытию. Извлеченный гепатопанкреас помещали на предметное стекло, раздавливали покровным и исследовали при малом увеличении

микроскопа Микромед Р-1 (окуляр 15х, объектив 10х0,25). Церкарии идентифицировались с помощью многочисленных литературных источников [1, 8, 9 и др.].

По нашим наблюдениям на всех исследованных участках реки Свяги имеются экологические условия для реализации жизненных циклов различных трематод, включая возбудителей церкариозов. На реке есть заросли макрофитов: рогозов, тростника, сусака, ежеголовника; подводных растений: роголистника, рдестов; растений с плавающими листьями: рясок, многокоренника обыкновенного, кубышки желтой. Растительность создает отличные условия для жизни беспозвоночных и позвоночных животных. Согласно литературным источникам среди рыб в Свяге распространены язь, сазан, окунь, караси, лещ, ёрш, щука и др. Из амфибий обычной является озерная лягушка. Среди птиц на реке Свяге нами отмечались кряква обыкновенная, лысуха, красноголовый нырок, болотная камышовка, белая трясогузка, чайковые и др. При этом роль основного дефинитивного хозяина шистосоматид играет кряква (*Anas platyrhynchos*). Утки или следы их присутствия отмечались на всех исследованных участках.

На участках исследования было отмечено восемь видов брюхоногих моллюсков (таблица 1). При этом на всех участках были обнаружены катушки и прудовики, играющие роль промежуточных хозяев птичьих шистосоматид, а значит, являющиеся потенциальным источником церкариев, опасных для человека.

Таблица 1

Встречаемость брюхоногих моллюсков на участках исследования

Название моллюска	Номер участка								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Lymnaeostagnalis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Radix auricularia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Stagnicola palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Viviparus viviparus</i>	+	+	+	+	+	+	+	-	+
<i>Bithynia tentaculata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Anisus vortex</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Planorbarius corneus</i>	-	+	+	+	+	-	-	-	+
<i>Planorbis planorbis</i>	+	-	-	-	-	+	-	-	+

Примечание – Цветом выделены участки, на которых отмечались моллюски, зараженные личинками шистосоматид.

Паразитологическое исследование собранных моллюсков показало, что 34 % экземпляров заражены личинками различных видов трематод. В моллюсках отмечались ксифидиоцеркарии, церкарии и метацеркарии нескольких видов эхиностоматид, *Notocotylus sp.*, *Diplostomum sp.*, а также личинки шистосоматид (*B. polonica* и *T. szidati*). Полученные данные согласуются с результатами ранее проведенных исследований [10].

Церкарии *B. polonica* (рисунок 2) были обнаружены в двух катушках *P. corneus* из 16 исследованных. Зараженные моллюски были выявлены на участках

№ 5 и 9. Участок № 5 расположен вблизи микрорайона «Новая жизнь» и имеет географические координаты: 54°17'09.8"N 48°19'32.2"E. Участок № 9 расположен около памятника «Мост дружбы» вблизи первого корпуса УлГУ (координаты участка: 54°18'16.7"N 48°21'52.9"E). Церкарии *T. szidati* (рисунок 3) были отмечены в одном прудовике *L. stagnalis* из 78 исследованных. Зараженный моллюск был собран на участке № 4, расположенном в районе экопарка Чёрное озеро.



Рисунок 2 – Церкарии *B. polonica*



Рисунок 3 – Церкарии *T. szidati*

Таким образом, в ходе проведенных исследований было установлено, что на реке Свияге в черте города Ульяновска существуют все условия для наличия очагов церкариозов, прежде всего, наличие популяции кряквы, популяций прудовиков и катушек, обильное зарастание водоема, которое способствует сохранению гнездовой уток и поддержанию численности моллюсков. Более того, на нескольких участках активного рекреационного использования реки были обнаружены моллюски, зараженные личинками птичьих шистосоматид, а значит, на этих участках присутствует реальный риск заражения человека.

Полученные данные можно использовать для разработки профилактических мероприятий в отношении церкариозов, уточнения безопасных зон рекреации реки Свияги в черте города Ульяновска.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Беэр, С.А. Церкариозы в урбанизированных экосистемах / С. А. Беэр, М.В. Воронин. – М.: Наука, 2007. – 240 с. – Текст: непосредственный.
2. Macháček, T. Cercarial dermatitis: a systematic follow-up study of human cases with implications for diagnostics / T. Macháček, L. Turjanicová, J. Bulantová [et al] // Parasitology Research. – 2018. – Vol. 117. – Pp. 3881–3895.
3. Caron, Y. Swimmer's Itch in Belgium: First Recorded Outbreaks, Molecular Identification of the Parasite Species and Intermediate Hosts / Y. Caron, A. Cabaraux, F. Marechal, B. Losson // Vector borne and zoonotic diseases (Larchmont, N.Y.). – 2017. – Vol. 17(3). – Pp. 190–194.

4. Cichy, A. Cercariae (Trematoda, Digenea) in European freshwater snails – a checklist of records from over one hundred years / A. Cichy, A. Faltýnková, E. Żbikowska // *Folia Malacologica*. – 2011. – Vol. 19(3). – Pp.165-189.
5. Christiansen, A.O. Molecular diversity of avian schistosomes in Danish freshwater snails / A. O. Christiansen, A. Olsen, K. Buchmann [et al] // *Parasitology Research*. – 2016. – Vol. 115. – Pp. 1027–1037.
6. Stanicka, A. The genus *Bilharziella* vs. other bird schistosomes in snail hosts from one of the major recreational lakes in Poland / A. Stanicka, Ł. Migdalski, K. S. Zając [et al.] // *Knowl. Manag. Aquat. Ecosyst.* – 2021. – № 422. – P. 12.
7. Методы санитарно-паразитологических исследований: Методические указания. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. – 63 с. – Текст: непосредственный.
8. Faltýnková, A. Larval trematodes (Digenea) of the great pond snail, *Lymnaea stagnalis* (L.), (Gastropoda, Pulmonata) in Central Europe: a survey of species and key to their identification / A. Faltýnková, V. Našincová, L. Kablásková // *Parasite*. – 2007. – Vol. 14. – Pp. 39–51.
9. Cichy, A. Atlas of Digenea developmental stages. The morphological characteristics and spread within the populations of freshwater snails from the Brodnickie Lakeland, Poland / A. Cichy, E.Żbikowska // *Torun*, 2016. – P. 218.
10. Игнаткин, Д. С. Структура трематодофауны и механизмы её циркуляции на территории Ульяновской области / Д. С. Игнаткин, Е. М. Романова, М. А. Видеркер [и др.] // *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2014. – № 1(25). – С. 47-50. – Текст: непосредственный.

Епимахова К.А.

Исследование токсического действия антигололёдных средств с помощью *Hordeum vulgare* L.

*Ульяновский государственный университет
Научный руководитель - Видеркер М.А.*

Аннотация. В статье говорится об использовании растительных тест-объектов для оценки цитотоксичности антигололёдных средств. Представлены результаты исследований оценки фитотоксичности и митозмодифицирующего действия средства *IceCare Green*. Установлено, что изучаемый реагент оказывает негативное влияние на параметры роста корневой системы и на митотическую активность клеток меристемы корня ячменя.

Ключевые слова: антигололёдное средство, ячмень обыкновенный, *Hordeum vulgare* L., фиторэффekt, фитотоксичность, цитотоксичность, митотический индекс.

В зимний период в наших климатических условиях серьезной проблемой является гололед. Обычная соль и песок не всегда являются эффективной в этих условиях. Для борьбы с гололедом были разработаны специальные антигололедные материалы, которые обеспечивает безопасность для пешеходов и автомобилей в зимний период. После таяния снега и льда вещества, входящие в состав этих материалов, оказываются в почве и могут тем или иным образом влиять на живые объекты [1].

Нами была проведена оценка фитотоксичного и цитотоксичного действия антигололедного средства с помощью ячменя обыкновенного (*Hordeum vulgare* L.). Из всего многообразия растительных тест-объектов [2] ячмень был выбран в связи с тем, что он продемонстрирует высокую эффективность при изучении фитотоксического и цитотоксического действий широкого спектра химических веществ [3].

С помощью ячменя исследовалось такое антигололедное средство, как *IceCareGreen* фирмы *Fertica*. В своем составе оно содержит хлорид кальция, хлорид натрия и антикоррозийные ингибиторы. По ГОСТ 12.11.007 относится к III классу опасности (умеренно опасные вещества).

В эксперименте исследовались растворы следующих концентраций: 50 г/л, 10 г/л, 5 г/л, 2,5 г/л, 1 г/л. В качестве растворителя использовалась дистиллированная вода. В контрольном варианте также использовалась вода. Сначала семена тест-культуры *H. vulgare* четыре часа замачивались в стаканах с указанными растворами. Затем их разложили в чашки Петри, на дно которых было добавлено

по 2,5 мл раствора определенной концентрации. В каждом варианте было по 30 семян. Семена проращивались в течение трех суток в темноте при комнатной температуре. Ежедневно они проверялись и увлажнялись. Затем был проведен первичный скрининг-тест на фитотоксичность антигололедного средства. Для этого было подсчитано количество проросших семян, число корней в корневом проростке, измерена длина каждого корня.

С целью дальнейших цитологических исследований по несколько крупных корешков от каждого проростка помещались в пробирки с фиксатором Кларка. Через сутки корешки дважды промывали от фиксатора в 70 %-м спирте и оставили в нем же для хранения. На следующем этапе была проведена окраска корешков 2 %-м ацетоорсеином и приготовление давленных препаратов корневой меристемы. Микроскопию проводили с помощью Микромед Р-1, при этом подсчитывалось число клеток, находящихся на разных стадиях клеточного цикла. Статистический анализ проводился с использованием электронной таблицы *Microsoft Excel 2016*. Для оценки митотической активности клетки рассчитывались митотический и фазные индексы.

В результате проведенных исследований было установлено, что антигололедный реагент оказывает влияние на прорастание семян. В растворе с концентрацией 1 г/л проросло 14 семян из 30, что на 30 % меньше, чем в контроле. При концентрации 2,5 г/л – 15 семян. При концентрации 5 г/л проросло 7 семян, что на 65 % меньше по сравнению с контролем. При концентрации 10 г/л – 8 семян. В растворе с концентрацией 50 г/л не проросло ни одно семя.

Анализ изучаемых тест-функций корневой системы *H. vulgare* L. (средней длины корней, длины максимального корня, числа корней) позволил установить фитоингибирующее действие антигололедного средства. Наиболее показательны были изменения длины корней: для всех опытных групп семян было установлено статистически значимое снижение средней длины корней и среднего значения корня максимальной длины. Уже при концентрации средства 2,5 г/л отмечалось снижение средней длины корней и среднего значения корня максимальной длины в 1,3 раза по сравнению с контролем. Повышение концентрации средства до 5 г/л приводило к существенному снижению величины этих показателей: в 2,6 раза для средней длины корней и в 2,7 раза для средней длины корня максимальной длины по сравнению с контролем. Повышение концентрации средства до 10 г/л приводило к снижению этих показателей в 3,3 и 3,4 раза, соответственно. Показатель «среднее число корней» оказался более стабильным к действию антигололедного реагента. Статистически значимое изменение числа корней отмечалось только при повышении концентрации реагента в растворе до 10 г/л. При этом происходило уменьшение среднего числа корней в 1,5 раза по сравнению с контролем.

Были рассчитаны значения фитоэффекта, развивающегося при воздействии на корневую систему ячменя различных концентраций антигололедного средства. Динамика значений фитоэффекта представлена на рисунке 1. Для показателей

«средняя длина корней» и «среднее значение корня максимальной длины» фитозффект при всех исследованных концентрациях реагента превышал пороговое значение 20 %. При этом концентрация 5 г/л приводила к эффекту торможения роста корневой системы, превышающему 60 %. При концентрации 10 г/л ингибирующий фитозффект был на уровне 70 % для обоих параметров.

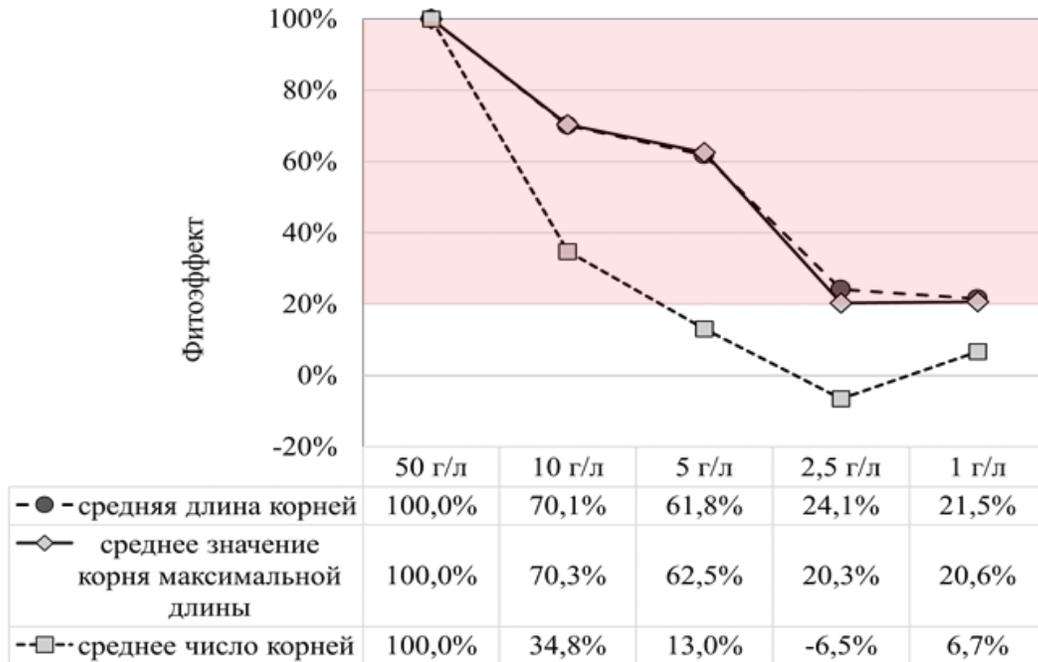


Рисунок 1 – Величина фитозффекта при воздействии различных концентраций антигололедного средства (цветом показана область, превышающая 20 %)

Важной причиной подавления роста корней является угнетение процесса деления клеток, то есть митотоксичность. Была установлена высокая отрицательная степень зависимости значений митотического индекса от концентрации антигололедного реагента, т.е. митотическая активность клеток меристемы снижается при повышении концентрации антигололедного средства в растворе. Митотический индекс клеток в контрольной группе составил 24,2 %. В растворах с концентрациями 1 г/л и 2,5 г/л было отмечено незначительное снижение митотической активности по сравнению с контролем. В растворах с концентрациями 5 г/л и 10 г/л наблюдалось статистически значимое снижение митотического индекса в два и 3,5 раза, соответственно (рис. 2).

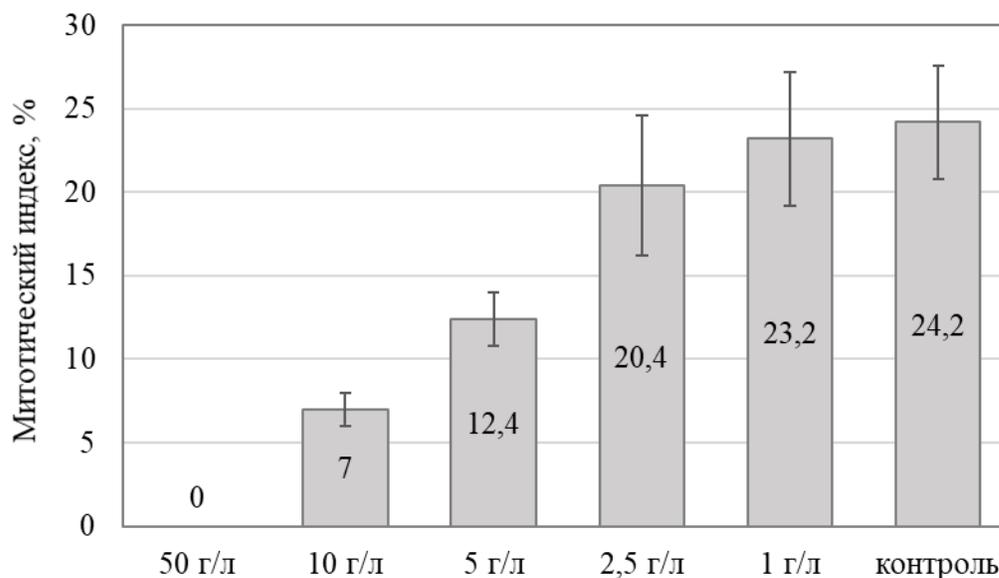


Рисунок 2 – Изменение значений митотического индекса в клетках меристемы корней *H. vulgare*L. при воздействии различных концентраций антигололедного средства (указаны средние значения и 95% ДИ)

С целью выявления возможной задержки митоза на какой-либо стадии при воздействии противогололедного средства было подсчитано количество клеток в интерфазе и на различных стадиях митоза. Также был проведен расчет и сравнение фазных индексов в контрольной и опытных группах.

Проведенный анализ показал, что при повышении концентрации антигололедного реагента в растворе происходит постепенное небольшое увеличение доли клеток, находящихся на стадии профазы. Задержка митоза в профазе может свидетельствовать о том, что изучаемое средство ведет к нарушению синтеза ДНК и процессов редупликации хромосом, а значит, и к остановке деления части клеток на этой стадии. Метафазный индекс во всех растворах антигололедного средства был несколько выше, чем в контрольной группе. Это может говорить о том, что вещества, входящие в состав изучаемого антигололедного средства, повреждают митотический аппарат клеток [4].

Таким образом, корневая система ячменя обыкновенного оказалась достаточно чувствительной к воздействию антигололедного реагента при оценке его фитотоксического и цитотоксического действия. Выявлено, что с увеличением концентраций раствора антигололедного средства происходило последовательное возрастание фитотоксического эффекта. Также антигололедный реагент оказывает влияние на интенсивность митоза в меристематических клетках корней ячменя.

Результаты проведенного исследования следует принять во внимание в связи с тем, что антигололедные средства активно используются в хозяйственной деятельности человека и в значительном количестве попадают в окружающую

среду, прежде всего, в почву, что приводит к изменению химического состава почвы и грунтовых вод, что, впоследствии, сказывается на целую экосистему.

Важно продолжать исследования по сравнению показателей цитотоксичности и выявлению оптимально допустимых, как с точки зрения экономики, так и экологии, АГС на дорожных объектах и технологиях их применения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Воронцова, А. В. Геохимия снегового покрова в условиях городской среды // А. В. Воронцова, Е. М. Нестеров. – Санкт-Петербург: Известия Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена. 2012. – 125 с.
2. Реутова, Н. В. Растительные тест-системы в эколого-генетическом мониторинге: монография / Н. В. Реутова, П. М. Джамбетова, М. М. Биттуева. — Новосибирск: Изд. АНС «СибАК», 2015. — 94 с.
3. Пухальский, В. А. Практикум по цитологии и цитогенетике растений / В. А. Пухальский, А. А. Соловьев, Е. Д. Бадаева, В. Н. Юрцев. – Москва : КолосС, 2013. – 198 с. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953204493.html>.
4. Sang, N. Genotoxicity of municipal landfill leachate on root tips of *Vicia faba* / Nan Sang, Guangke Li // Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis. – Vol. 560, I. 2. – 2004. – P. 159-165. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1383571804000543>.

Загидуллин Р.А., Загидуллина Л.И., Чураков Б.П.

Оценка антропогенной нагрузки насаждений в пригородных лесах методами биоиндикации и биотестирования

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В качестве биоиндикаторов оценки антропогенного воздействия на древостой зеленой зоны города Ульяновска исследованы культуры основных лесобразующие пород - сосны обыкновенной и березы повислой. Определены показатели и параметры биоиндикаторов, их информативность и достоверность.

Ключевые слова: биоиндикация, пригородные леса, флуктуирующая асимметрия, экологический мониторинг, антропогенное воздействие.

В пригородных лесах различные формы воздействия человека на природу, связанные с реализацией экономических, рекреационных, культурных и других его интересов, являются основными факторами ухудшающим санитарное состояние насаждений и качество среды обитания. При контроле за состоянием пригородных зеленых зон очень важным является поддержание экологического равновесия, особенно на участках с наиболее интенсивной антропогенной нагрузкой.

Экологический риск необходимо оценивать не только по характеру и силе деструктивного воздействия антропогенных факторов (техногенных, сельскохозяйственных, рекреационных) на природу, но и по жизненному состоянию деревьев. То есть, экологический мониторинг природного объекта, каким является пригородный лес, должен осуществляться комплексно, как с помощью лабораторных исследований (анализ загрязнения атмосферы, гидросферы, почвы и т.п.), так и биологических методов с отслеживанием реакции отдельных организмов при помощи биоиндикаторов.

Цель исследования – оценка экологического состояния пригородных лесов Ульяновска методами биоиндикации.

Задачи исследования:

- определить чувствительные и значимые биоиндикаторы, показывающие корреляцию между реакцией организма и уровнем нарушений среды;
- провести зонирование территории и оценку состояния лесонасаждений с использованием методов биоиндикации и биотестирования;
- разработать предложения по применению биологических индикаторов при оценке антропогенной нагрузки на лесонасаждения пригородной зоны.

Пригородные леса города Ульяновска, площадью 4438,8 га, относятся к Ульяновскому лесничеству (левобережная и правобережная части), основными

лесообразующими породами которого являются сосна обыкновенная, береза повислая и осина.

В качестве пород-эдификаторов состояния окружающей среды на выделенных антропогенно модифицированных территориях объективно могут быть выбраны сосна обыкновенная (*Pinussylvestris*) и береза повислая (*BetulapendulaRoth.*). Биотестирование основано на определении изменений показателей ассимиляционного аппарата сосны обыкновенной [3] и изучении флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой [5].

Экспертная оценка состояния изучаемого объекта по сохранности, экологическому состоянию по пятибалльной шкале представлена в таблице 1 [2].

Таблица 1

Экспертная оценка состояния объектов лесопаркового зелёного пояса г. Ульяновска

Название лесного участка	Площадь, га	Балльная оценка
Лесной массив у с. Подгородная Каменка	665,0	3
Лесной массив «Северный»	600,0	3
Лесной массив на ул. Репина	79,4	2
Лесной массив у Карлинских дач	300,0	4
Урочище «Каляпин куст»	46,0	3
Посадки у садоводческих товариществ у урочища «Каляпин куст»	43,5	4
Белоключищенский лесной массив	712,0	3
Южная часть леса у с. Арское	45,7	3
Лесопарк «Березовая роща»	11,7	3
Подъездная дорога к аэропорту	9,4	3
Сквер у аэропорта	2,2	4
Заволжский лес	1895,9	3
Урочище «Гарелый лес»	28,0	3
Итого	4438,8	3

В настоящее время пригородный лесной фонд на 90% площади находится в удовлетворительном состоянии, но лесохозяйственные работы в нем не ведутся, что вызывает опасение. Лесопарковая зона, расположенная на ул. Репина в северной части города, по представленной шкале отнесена к объектам, находящимся в неудовлетворительном состоянии, уход нерегулярный, эпизодический.

На лесных участках с удовлетворительным экологическим состоянием, что составляет 24,2% площади лесопарковой зоны города, насаждения характеризуются разной степенью ослабленности, наблюдается изреженность крон, засохшие ветви, имеются признаки повреждения стволов, светло-зеленый цвет хвои, уменьшение прироста и др. Основными стресс-факторами являются промышленное воздействие, близость автомобильных трасс и рекреационная нагрузка.

На 10 лесных участках с повышенной антропогенной нагрузкой заложены пробные площади, где отобраны пробы хвои сосны обыкновенной и листьев берёзы повислой для проведения биотеста.

В древостоях с преобладанием березы повислой было отобрано для 80 листьев на каждой из 5 площадок, каждый лист измерен по 5 признакам, рассчитана величина асимметрии по каждому признаку (табл.2).

Таблица 2

Среднее значение флуктуирующей асимметрии в выборках березы повислой

Признаки	Пробные площади				
	1	2	3	4	5
Ширина листовой пластинки справа	19,56±2,07	20,78±2,09	19,33±2,34	22,44±3,52	20,91±4,04
Ширина листовой пластинки слева	21,87±3,12	20,4±2,27	19,37±2,29	22,78±3,32	20,61±4,35
Длина 2-й жилки 2-го порядка справа/слева	26,34±1,94	26,63±1,66	26,14±2,05	27,7±2,67	30,42±4,61
	27,07±2,39	26,31±1,71	25,88±2,04	27,7±2,48	29,87±4,56
Расстояния между основаниями 1-й и 2-й жилок справа/слева	5,76±1,43	5,51±1,76	6,12±1,58	6,14±1,4	5,33±2,47
	6,65±1,38	5,54±1,58	6,09±1,33	5,92±2,62	5,48±2,61
Расстояние между концами 1-й и 2-й жилок справа/слева	7,28±1,49	7,78±1,49	6,77±1,46	8,53±1,12	12,41±3,74
	6,73±1,34	8,32±1,42	7,15±2,73	8,35±1,1	11,63±3,41

Полученные результаты говорят о пригодности использования данных признаков для целей биоиндикации, так как получены низкие (до 10%) и средние (11-25%) значения коэффициентов вариации (табл.3).

Таблица 3

Коэффициенты вариации для каждого признака флуктуирующей асимметрии

Признаки	Коэффициент вариации
Ширина листовой пластинки справа	5,15%
Ширина листовой пластинки слева	5,85%
Длина 2-й жилки 2-го порядка справа/слева	6,16%/ 5,23%
Расстояния между основаниями 1-й и 2-й жилок справа/слева	5,86%/ 8,71%
Расстояние между концами 1-й и 2-й жилок справа/слева	22,69%/ 20,71%

Средний для березовых насаждений показатель флуктуирующей асимметрии (ФА)= 0,048±0,0003, что соответствует 3 баллам по оценочной шкале [1], это означает, что леса испытывают среднее влияние антропогенных факторов. Величины ФА коррелируются со степенью рекреационной дигрессии обследуемых территорий зеленых зон.

В древостоях с преобладанием сосны обыкновенной отобрано 35 хвои 1 года жизни. Биометрические показатели ассимиляционного аппарата сосны обыкновенной на пробных площадях обобщены в таблице 4.

Таблица 4

Показатели ассимиляционного аппарата в выборках сосны обыкновенной

Параметры измерений	Пробные площади				
	1	2	3	4	5
Охвоенность побегов, шт/пог. см	8,7	7,7	7,5	7,3	7,0
Длина хвои, см	3,37±0,09	4,43±0,17	4,02±0,05	3,87±0,07	4,78±0,08
Ширина хвои, см	0,09±0,003	0,11±0,002	0,12±0,006	0,14±0,003	0,12±0,003
Поверхность одной хвоинки, см ²	2,09	2,73	2,94	2,91	3,76
Масса 100 шт. хвоинок, г	3,3	5,3	6,1	5,3	6,6

При увеличении негативного воздействия хвоя 1 года жизни уменьшает свои линейные размеры (худший участок № 5). Сосна стремится снизить контактирующую с негативными факторами поверхность, тем самым проявляется механизм сохранения ее устойчивости: в зоне слабого контакта с токсикантами длина хвои 1 года уменьшается на 1,5-4,5%, в зоне умеренного - на 6,5-15%, в зоне сильного - на 16-42,5%.

Морфологические признаки хвои сосны по шкале Е.А. Андреевой относятся ко 2 группе, что по уровню загрязнения атмосферы показывает слабое или низкое загрязнение, по состоянию организма человека означает, что могут быть функциональные изменения, не превосходящие норму[4].

Сосна обыкновенная и береза повислая в качестве пород-эдификаторов обладают чувствительностью и значимостью, показывают тесную корреляцию между жизненным состоянием древостоев (ЖСД) и уровнем антропогенного нарушения среды(табл.5).

Таблица 5

Чувствительность биоиндикаторов

Показатель	Вид воздействия	Порода-эдификатор	Достоверность, %	Значимость, %
ЖСД	Промышленное воздействие	Сосна	0,80	70
		Береза	0,77	98
	Рекреация	Береза	0,92	98

Полученные данные можно использовать при построении карты антропогенной трансформации пригородной зеленой зоны, биотест позволит повысить точность работ, сократит трудозатраты, послужит основой для

определения оптимального режима лесопользования и организации лесопатологического мониторинга.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бердов А.М. Биоиндикаторы состояния лесных фитоценозов вблизи урбанизированных территорий и их информативность / Автореферат диссертации. Брянск, 2009. URL: https://new-disser.ru/_avtoreferats/01004593938.pdf
2. Загидуллин Р.А., Чураков Б.П. Проектирование лесохозяйственных мероприятий в лесопарковом зеленом поясе города Ульяновска // материалы научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых, посвященной Дню аспиранта. – Ульяновск: УлГУ, 2023. – С.136-142
3. Захаров В.М., Баранов А.С., Борисов В.И. и др. Здоровье среды: методика оценки. М.: Центр экологической политики России, 2000 – 68 с.
4. Зеленская О.В. Биоиндикация: метод. указания к лабораторным занятиям / сост. О. В. Зеленская. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – 46 с
5. Кокорина Н.В., Татаринцев П.Б. Методические вопросы выбора тест-объектов биоиндикации с использованием алгоритма сравнения коэффициентов вариации // Вестник Томского государственного университета. Биология. № 3 (11), 2010.

Иванова О.Н., Гумерова А.И.

**Особенности морфогенеза секреторного аппарата
двенадцатиперстной кишки белых крыс в постнатальном онтогенезе**

*Ульяновский государственный университет
Научный руководитель – Дрождина Е.П.*

Аннотация. Многочисленными исследованиями показано, что при рождении, основные структурные компоненты стенки тонкой, в частности двенадцатиперстной кишки, уже сформированы. Однако морфология железистого аппаратановорожденных животных отличается от таковых взрослых животных. В работе раскрываются особенности морфогенеза секреторного аппарата двенадцатиперстной кишки белых крыс в постнатальном онтогенезе.

Ключевые слова: кишечные крипты, бруннеровы железы, подслизистая основа, слизистая оболочка, двенадцатиперстная кишка, постнатальный онтогенез.

Особенности строения и физиологии ЖКТ являются предметом исследования многих учёных [1, 2, 3, 4]. Однако вопросы развития секреторного аппарата различных отделов ЖКТ требуют дальнейших, более подробных исследований. Это связано с тем, что в современном обществе значимой проблемой стало большое количество заболеваний желудочно-кишечного тракта, на которые, в основном, влияют нарушения секреции.

Секреторный аппарат играет одну из основных ролей в желудочно-кишечном тракте, выделяя пищеварительные секреты и ферменты для защиты стенок кишечника и переваривания химуса. Благодаря секреторным клеткам, кишечным криптам и выводящим протокам происходит высвобождение внутрь полости ЖКТ секретов и ферментов для дальнейшей физико-химической обработки пищевого комка, впоследствии химуса, а также защита стенок кишечника от повреждения за счет выделения слизи [5, 6, 8].

Секреторный аппарат двенадцатиперстной кишки представляет из себя комплекс, состоящий из: трубчатых углублений эпителия слизистой оболочки – крипт, бруннеровых желез, находящихся в подслизистой основе, а также разные виды секреторных клеток как крипт, так и бруннеровых желез.

В настоящее время работ, посвящённых развитию секреторного аппарата в постнатальном онтогенезе, небольшое количество. Хотя совершенно очевидно, что подслизистая основа и слизистая оболочка двенадцатиперстной кишки, как и их структуры и клетки видоизменяются и развиваются не только в эмбриогенезе, но и после рождения [3,5,6,7,8].

Исследования показывают, что при рождении основные структурные компоненты стенки тонкой, в частности двенадцатиперстной кишки белых крыс, уже сформированы. Однако, морфологически эти структуры у новорожденных отличаются от организмов 21-суточных животных. Общая толщина стенок двенадцатиперстной кишки увеличивается, за счет развития толщины подслизистой и слизистой оболочки, также ворсинки и крипты меняются по форме [3,5,6,8].

Проведённые исследования на белых крысах возрастом 21 (поздний молочный период), 60 (препубертатный период), 120 (пубертатный период), 180 (репродуктивный период), 240 (период возмужания) суток развития позволяют проследить особенности морфогенеза секреторного аппарата двенадцатиперстной кишки в раннем постнатальном онтогенезе. Морфометрические исследования включали определение: ширины крипт, глубины крипт двенадцатиперстной кишки, толщины подслизистой оболочки с бруннеровыми железами, площади сечения ядра и цитоплазмы, а также ядерно-цитоплазматического отношения секреторных клеток бруннеровых желез двенадцатиперстной кишки крыс.

В позднем молочном периоде рельеф слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки имеет уже более похожую на взрослых крыс картину, однако крипты ещё не до конца сформированы. Крипты чаще имеют удлиненную овальную форму с различной глубиной и шириной. Ширина крипт у крыс 21-ых суток составляет $16,24 \pm 3,21$ мкм. В препубертатный период на 60-е сутки происходит статистически значимое увеличение ширины крипт и составляет $25,54 \pm 5,18$ мкм. В более поздние периоды постнатального онтогенеза ширина крипт остается практически неизменной.

Замечено, что глубина крипт с 21-ых по 120-ые сутки наблюдается достоверное увеличение на 69%. После со 120-ых по 240-ые сутки происходит статистически значимое уменьшение глубины крипт с $136,58 \pm 18,55$ мкм до $231,51 \pm 29,54$ мкм.

Средняя толщина подслизистой оболочки двенадцатиперстной кишки на 21-ые сутки составляет $25,0 \pm 5,9$ мкм, на 60-ые - $248,98 \pm 22,24$ мкм и на 120-ые сутки - $400,58 \pm 50,89$ мкм, что на 1502% больше, чем толщина подслизистой в позднем молочном периоде. После пубертатного периода до периода возмужания идет статистически верное уменьшение подслизистой основы на 23%.

Площадь сечения ядра секреторных клеток бруннеровых желез на 60-ые сутки составляет $12,36 \pm 2,44$ мкм², а на 240-ые сутки $15,12 \pm 3,05$ мкм². Весь период развития площади сечения ядра характеризуется увеличением в размерах. Это характерно и для площади сечения цитоплазмы секреторных клеток бруннеровых желез, в начале постнатального онтогенеза она составляет $20,16 \pm 6,78$ мкм² и в периоде возмужания площадь сечение цитоплазмы - $28,03 \pm 8,6$ мкм².

Ядерно-цитоплазматическое отношение секреторных клеток бруннеровых желез двенадцатиперстной кишки крыс характеризуется волнообразным развитием

в постнатальном онтогенезе. Сначала, на 60-ые сутки ядерно-цитоплазматическое отношение (ЯЦО) составляет $0,64 \pm 0,08 \text{ мкм}^2$, в период до 120-ых суток идёт незначительное уменьшение до $0,61 \pm 0,05$. С 120-ых по 180-ые сутки ЯЦО статистически значимо увеличивается на 8%. И в конце, в периоде с репродуктивного возраста до возмужания происходит значительное снижение ЯЦО с $0,66 \pm 0,11 \text{ мкм}^2$ до $0,55 \pm 0,05 \text{ мкм}^2$, соответственно, что в процентах на 17%.

Таким образом, исследование особенностей развития секреторного аппарата двенадцатиперстной кишки представляет несомненный интерес не только на этапах эмбрионального развития, но и в постнатальный период.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коваленко, В.В. Особенности гистологического строения двенадцатиперстной кишки взрослых людей / В. В. Коваленко, С. Д. Денисов / Архив ГомГМУ -2015. – С. 114-115.
2. Милуков, В.Е. Объективная оценка морфофункционального состояния тканей тонкой кишки / В. Е. Милуков, М. Р. Сапин, С. Т. Лашневи и др. // Морфология. - 2006. - №4. - С. 82-83.
3. Мирзаева, С. Морфология становления стенки тонкой кишки в процессе раннего постнатального онтогенеза/ С.Мирзаева, Ф. Орипов // Журнал биомедицины и практики. - Т. 1, вып. 3/1, март 2023 г. -С. 161-164.
4. Денисов, С.Д. Особенности морфогенеза рельефных структур слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки в пренатальном онтогенезе /С.Д. Денисов, В.В. Коваленко // БГМУ: 90 лет в авангарде медицинской науки и практики: сб. науч. тр. / М-во здравоохран. Респ. Беларусь, Бел.гос. мед. ун-т; ред. О.К. Кулага. – Минск: ГУ РНМБ, 2012. – Вып. 2. – С. 71–74.
5. Расулев, К.И. Становления слизистой оболочки тонкой кишки в постнатальном онтогенезе/ К.И. Расулев, Э.М.Байбекова, М.К.Мурадова, Л.К.Жамалова //Проблемы биологии и медицины. -2004. №4. - С. 86.
6. Орипов, Ф. С. Морфология стенки различных отделов тощей кишки крольчат в раннем постнатальном онтогенезе / Ф.С.Орипов// Проблемы биологии и медицины. - 2004. - № 4. – С. 81-82.
7. Орипов, Ф. С. Некоторые морфометрические показатели тощей кишки крольчат в раннем постнатальном онтогенезе / Ф.С.Орипов//Проблемы биологии и медицины. - 2013. № 3. – С. 63-64.
8. Расулев, К.И. Структурные особенности слизистой оболочки тонкой кишки крыс в различные периоды постнатального развития/ К.И. Расулев, Н.Х.Сагдуллаев, Э.М.Байбекова, Д.И.Мавриди//Авиценна. – 2005. №1-2.

Калинина М.А., Орлова Е.А., Дрождина Е.П.

Основные пути поступления, распределение и аккумуляция микропластика в живых организмах (обзор литературы)

Ульяновский государственный университет

Аннотация. Широкое использование пластика в современной промышленности и быту человека, стойкость большинства полимеров к биодegradации, обуславливают масштабное накопление частиц микропластика в окружающей среде. Передаваясь по пищевым цепям, микропластик способен аккумулироваться в тканях животных и человека. Последствиями подобной аккумуляции являются метаболитические изменения практически во всех органах. В представленной работе обобщены современные литературные данные об источниках поступления микропластика в окружающую среду, основных путях поступления в организм человека и животных, возможных последствиях накопления микро- и нанопластика в живых организмах.

Ключевые слова: микропластик, нанопластик, биоаккумуляция, токсичность.

В настоящее время проблема поступления микропластика в окружающую среду становится особенно актуальной. Об этом свидетельствует экспоненциальный рост количества публикаций, посвященных анализу источников микрочастиц пластика, способов детекции микропластика в окружающей среде и живых организмах, оценке потенциального влияния на функционирование живых организмов разного уровня организации (рис.1).

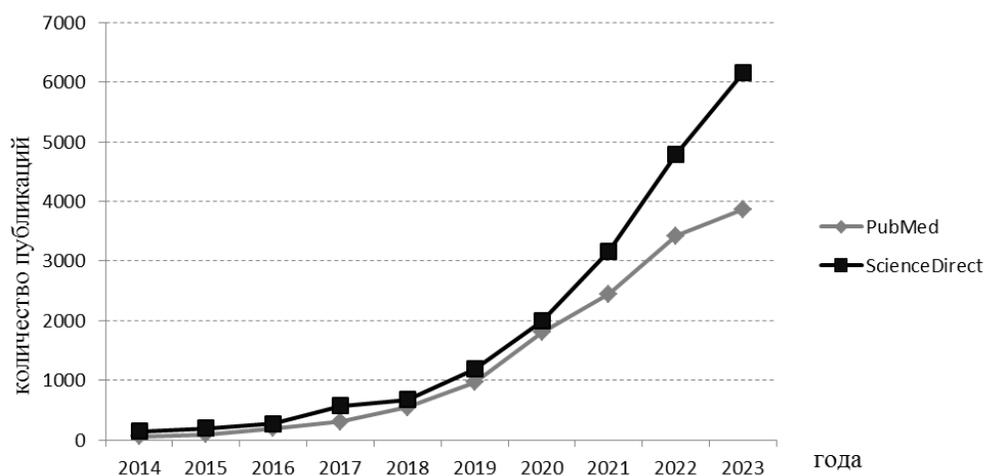


Рис. 1. Количество публикаций, в которых упоминается термин «микропластик» в названиях или ключевых словах (по данным баз данных PubMed и ScienceDirect)

Микропластиком принято называть частицы полимерных материалов размером менее 5 мм [1, 2]. Частицы менее 100 нм называют нанопластиком. В качестве основных источников поступления в окружающую среду микро- и наночастиц пластика можно выделить:

- 1) промышленные продукты, содержащие микро- и наночастицы синтетических полимеров (косметические средства, бытовая химия);
- 2) разрушение крупных фрагментов пластика в результате ультрафиолетового излучения, механического истирания и биологической деградации в окружающей среде [2].

Современная промышленность производит и использует полимеры различного состава (поливинилхлорид, полистирол, полипропилен, полиэтилен, полиэтилентерефталат и др.). Микрочастицы этих полимеров поступают в окружающую среду и накапливаются в разнообразных средах: океанах, реках, донных отложениях, сточных водах, почве [1,3] и даже в поваренной соли [4]. Показано, что частицы микропластика интенсивно поглощаются водными организмами (двустворчатыми моллюсками, зоопланктоном, рыбами), аккумулируются в определенных органах (жабрах, кишечнике, печени) и способны передаваться по пищевым цепям. Человек, являясь высшим звеном пищевых цепей, подвержен особенно высокому риску накопления частиц микропластика в организме.

К непосредственным путям поступления частиц микропластика в организм человека можно отнести интраназальный (через органы дыхания, с вдыхаемым воздухом) и пероральный (через желудочно-кишечный тракт, с загрязненной водой и пищей). Обсуждается и трансдермальный путь проникновения частиц нанопластика через поврежденную кожу [5].

Показана прямая зависимость степени аккумуляции частиц пластика от их размера. Так, частицы микропластика размером более 150 мкм, вероятно, не проникают через эпителиальный барьер желудочно-кишечного тракта. Однако, такие частицы способны адсорбироваться на поверхности слизистой оболочки кишечника, вызывая воспаление и местные иммунные реакции [6, 7].

Ряд данных свидетельствует, что частицы меньшего размера (менее 150 мкм) могут проникать через эпителиальный барьер желудочно-кишечного тракта [7]. Выделяют несколько механизмов поглощения нано- и микрочастиц пластика:

- эндоцитоз через энтероциты;
- транцитоз через М-клетки (клетки с микроскладками). М-клетки являются разновидностью энтероцитов, расположены преимущественно на поверхности пейеровых бляшек и одиночных лимфатических узелков тонкой кишки;
- персорбция (парацеллюлярный транспорт, прохождение через межклеточные пространства после сдувания энтероцитов) [7].

Примечательно, что поглощение микрочастиц путем эндоцитоза, транцитоза и парацеллюлярного транспорта происходит без какого-либо нарушения

эпителиального барьера кишечника. Пейеровы бляшки содержат высокую долю М-клеток (5-10%) и являются основным местом поглощения микро- и нанопластика [7]. Наряду с этим, проникновению микропластика способствует и разрушение белков, формирующих плотные контакты эпителиоцитов (белковокклюдинов) [6].

Несмотря на низкую степень поглощения в кишечнике (в некоторых случаях до 0,3% от введенных частиц), микрочастицы пластика способны оказывать системное токсикологическое воздействие. Нанопластик поглощается сознательно большей эффективностью и проникает в отдаленные органы [6,8,9].

Данные о распределении микропластика в организме человека ограничены. Однако, исследования, выполненные на экспериментальных моделях (мыши линии *BALB/c*, крысы *Wistar*, аквариумные рыбы *Daniorerio* и др.), позволяют проследить распределение микропластика в организме животных, а также определить основные органы-мишени аккумуляции микропластика [9, 10]. Показано, что частицы микро- и нанопластика аккумулируются и вызывают метаболические изменения почти во всех органах животных: головном мозге, печени, почках, кишечнике, легких, сердце и сосудах, иммунных органах [6, 7, 9, 10].

В ряде работ показано нейротоксическое действие микро- и нанопластика. Так, иммуногистохимическими методами установлен повышенный уровень клеточных каспаз в тканях головного мозга мышей, подвергшихся действию микрочастиц пластика. Это свидетельствует об усилении апоптоза нейроцитов. Впоследствии гибель нейронов становится причиной нейродегенеративных явлений. На организменном уровне нейродегенеративные процессы проявляются в изменении активности и нарушении поведения животных [8]. Отмечена и репродуктивная токсичность микро- и наночастиц пластика. В частности, у самцов лабораторных мышей, получавших перорально микропластик, наблюдались признаки атрофии семенников, уменьшение количества и подвижности сперматозоидов, увеличение частоты встречаемости незрелых и аномальных клеток [5,6].

Введение животным микро- и наночастиц пластика различного состава приводит к нарушению регенерации скелетных мышц, истончению волокон, способствует преобразованию миоцитов в адипоциты [6].

Отмечена и кардиотоксичность микропластика, проявляющаяся в индуцировании апоптоза кардиомиоцитов и нарушении сердечного ритма. Известно, что одним из ведущих факторов, обеспечивающих нормальное функционирование сердечнососудистой системы, является сигнальный путь оксида азота (NO). В присутствии микро- и наночастиц пластика NO преобразуется в пероксинитрат, обладающий цитотоксическим действием. В свою очередь, снижение концентрации NO приводит к дисфункции эндотелия сосудов и, как следствие, увеличивает вероятность тромбообразования, воспалительных процессов, повышает резистентность стенок кровеносных сосудов [6].

При дыхании микропластик поступает в дыхательные пути и способен накапливаться в легких. В настоящее время описано накопление более 30 видов пластика в легких человека, из них наиболее часто определяется полипропилен и полиэтилен. Взаимодействуя с легочным сурфактантом, микропластик вызывает изменение его фазового состояния и поверхностного натяжения. Морфологически в легких отмечается утолщение альвеол и формирование интестинциального фиброза [5,6].

Сведения о молекулярных механизмах токсического воздействия микро- и нанопластика на ткани перечисленных выше органов немногочисленны. Большинство исследователей связывает токсическое влияние микропластика с продукцией активных форм кислорода и формированием окислительного стресса, а также с повышением уровня цитокинов и развитием воспаления в тканях [6, 10].

Токсическое воздействие микро- и нанопластика на живые клетки обусловлено не только размером, формой и составом, но и модификацией поверхности частиц. Модификация частиц полимеров (аминирование, карбоксилирование) может осуществляться целенаправленно, для увеличения биосовместимости, а также спонтанно, при их деградации [6]. Кроме этого, деградация полимеров сопровождается выделением мелких (неполимерных) молекул, являющихся добавками-пластификаторами (например, эфиров фталевой кислоты). Поэтому при оценке токсичности микропластика необходимо учитывать и вклад пластификаторов [2]. Наряду с перечисленным, к усилению токсического воздействия микропластика ведет и их взаимодействие с биологическими молекулами, прежде всего белками и липидами. Показано, что формирование белковой оболочки вокруг микропластика изменяет их первоначальные физико-химические свойства, увеличивает время циркуляции и, как следствие, степень поглощения клетками [5, 6].

Таким образом, в настоящее время многочисленные литературные источники указывают на масштабное влияние микро- и наночастиц пластика на живые организмы. Степень загрязнения окружающей среды частицами микропластика возрастает с каждым годом, данная проблема становится частью глобальной экологической проблемы человечества. Вместе с тем, механизмы влияния микропластика на живые организмы остаются малоизученными. В связи с этим, оценка возможного токсического влияния микро- и наночастиц полимеров различного состава и происхождения представляется одной из первостепенных задач современной науки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сапрыкин, А. И., Самойлов П. П. Микро- и нанопластики в окружающей среде (Аналитика, источники, распределение и проблемы экологии) = Micro-andnanoplasticsintheenvironment (Analytics, sources, distributionandenvironmentalissues) :

- аналит. обзор / Федер. гос. бюджет. учреждение науки Гос. публич. науч.-техн. б-ка Сиб. отделения Рос. акад. наук. – Новосибирск : ГПНТБ СО РАН, 2021. –115 с.
2. MoitaNeto, J. M., Silva, E.A.D. Sources of Microplastic Generation in the Environment// Int. J. Environ. Res. Public Health. – 2023. – Jun 22;20(13): 6202. - doi: 10.3390/ijerph20136202.
 3. Wu H., Hou J., Wang X. A review of microplastic pollution in aquaculture: Sources, effects, removal strategies and prospects // Ecotoxicol Environ Saf. – 2023. - Mar 1:252:114567. - doi: 10.1016/j.ecoenv.2023.114567.
 4. Consuming microplastics? Investigation of commercial salts as a source of microplastics (MPs) in diet / A. Kuttikkattil, S. Raju, K.S. Vankaet al. // Environ SciPollut Res Int. – 2023. - Jan;30(1): 930-942. - doi: 10.1007/s11356-022-22101-0. Epub 2022 Jul 30.
 5. Toxicological impact of microplastics and nanoplastics on humans: understanding the mechanistic aspect of the interaction / S. Alqahtani, Sh. Alqahtani, Q. Saquib, F. Mohiddin //Front. Toxicol. Sec. Nanotoxicology – 2023. - 14 July, Volume 5. - <https://doi.org/10.3389/ftox.2023.1193386>.
 6. Khan A., JiaZh. Recent insights into uptake, toxicity, and molecular targets of microplastics and nanoplastics relevant to human health impacts // iScience. – 2023. - Jan 27;26(2):106061. - doi: 10.1016/j.isci.2023.106061.
 7. Hirt N., Body-Malapel M. Immunotoxicity and intestinal effects of nano- and microplastics: a review of the literature // Part FibreToxicol. – 2020. - Nov 12;17(1):57. - doi: 10.1186/s12989-020-00387-7.
 8. A review of potential human health impacts of micro- and nanoplastics exposure / J.-L. Xu ,X.Lin , J.J. Wang, A.A. Gowen // Sci Total Environ. – 2022. - Dec 10; 851(Pt 1):158111. - doi: 10.1016/j.scitotenv.2022.158111.
 9. Consequences of nano and microplastic exposure in rodent models: the known and unknown / da Silva Brito W.A., et al. // Particle and Fibre Toxicology. – 2022: 19:28. <https://doi.org/10.1186/s12989-022-00473-y>.
 10. Microplastics induce intestinal inflammation, oxidative stress, and disorders of metabolome and microbiome in zebrafish / R. Qiao, Ch. Sheng, Y. Lu et al. // Sci Total Environ. – 2019. - Apr 20: 662:246-253. - doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.01.245.

Камалтдинов Д.Р., Ермолаева С.В.

Оценка токсичности сточных вод, загрязняющих водные объекты

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные проблемы воздействия сточных вод на экосистему реки, определена важность прогнозирования влияния токсичных вод на биологические организмы. Целью является оценка токсического эффекта. Были исследованы результаты реакции семян кресс-салата на токсическое воздействие. Проанализирована каждая группа семян по массе, длине, всхожести и другим показателям, что позволило выявить определённые закономерности влияния токсичных веществ на живые организмы в водной среде. *Ключевые слова:* фитотоксический эффект, сточные воды, тест-объект.

Введение. Реки урбанизированных территорий в связи с развитием городов испытывают сильное экологическое давление, что является актуальным особенное в наше время, одной из причин этого являются различные стоки, под их влиянием изменяется: качество воды, видовое разнообразие живых организмов [1]. Таким объектом в нашем регионе является река Свияга, которая протекает с юга на север противоположно течению Волги [2]. Городскую часть русла Свияги пересекают 12 мостов. Река принимает большое количество выбросов от работы автотранспорта: масла, горючее и смазочные материалы. Предприятия вносят немалый вклад, и в отсутствии ливневой канализации в большей части города все это смывается ливневыми стоками в реку. Береговая линия в пределах города, являясь импровизированной рекреационной зоной со значительным антропогенным прессингом, оказывает влияние на биоразнообразие прибрежной и водной растительности и качество воды водоема. В связи с этим, оценка влияния разных концентраций загрязняющих веществ в сточных водах их токсического эффекта на живые организмы прибрежной зоны и водного объекта является весьма актуальной. Для оценки токсичности сточных вод проведен модельный эксперимент с растительным тест-объектом Клоповник посевной, или Кресс-салат (*Lepidium sativum* L., 1753).

Целью исследования: оценить степень токсичности модельных сточных вод на показатели роста и развития растительных организмов на примере Клоповника посевного, или Кресс-салата (*Lepidium sativum* L., 1753).

Материалы и методы исследований. Стоки имеют сложный химический состав, в своём содержании они могут иметь как тяжёлые металлы, так и различные химические соединения. Для оценки токсичности сточных вод был составлен раствор с приоритетными загрязнителями (сульфаты, хлориды, аммоний, нитраты,

железо (общ), марганец, медь). Для определения токсического эффекта подготовлено 4 типа раствора: раствор химических соединений с 10-кратным превышением ПДК загрязняющих веществ; раствор с 5-кратным превышением ПДК; раствор с 1-кратным превышением ПДК; контрольный раствор - дистиллированная вода. Эффект токсичности оценивался на текст-объекте – Кресс-салат (*Lepidium sativum* L., 1753), так как он обладает индикаторными способностями и удобством выращивания, всхожесть семян наступает через 15 дней после засеивания [3]. Результатами оценки токсичности послужили следующие показатели: процент всхожести, длина надземной части - стебля с листьями и длина подземной части – главного корня, биомассарастения [4]. Статистический анализ проводили с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследований. Исследование показало, что в первой группе с десятикратным превышением ПДК, всхожесть составила 60%, длина надземной части проростков, а именно стебля с листьями, оказалась меньше проростков в контроле на 85%. Длина главного корня оказалась короче на 74%, чем у проростков, выращенных на контрольном растворе. Масса биологического вещества меньше контрольной группы на 97%. У второй группы с пятикратным увеличением ПДК, всхожесть составила 80%, длина надземной части проростков оказалась меньше проростков в контроле на 20%. Длина главного корня длиннее на 14%, чем у проростков, выращенных на контрольном растворе. Масса биологического вещества больше контрольной группы на 14%. Данные показатели позволяют наблюдать стимуляцию роста при малых концентрациях загрязняющих веществ. У третьей группы с однократным увеличением ПДК, всхожесть составила 90%, длина надземной части проростков оказалась больше контрольной группы на 5%. Длина главного корня больше на 29% по сравнению с контролем. Масса биологического вещества больше контрольной группы на 15%. Эти показатели являются примером стимулированного действия малых концентраций на живые организмы.

Эксперимент показал, что концентрации загрязняющих веществ, превышающие ПДК в 10 раз, способны угнетать рост растений, снижать фотосинтетическую активность, уменьшают прирост общей биомассы. Так как токсиканты обладают мутагенным действием, замедляется или полностью прекращается прорастание семян [5], уменьшается длина главного корня, число боковых корней, биомасса корня, происходит отмирание корневых волосков и угнетение роста надземной части, так как нарушается процесс дыхания и водообмен. Концентрации загрязняющих веществ в сточных водах, превышающих ПДК в 5 раз, могут в определенных случаях способствовать адаптированности некоторых видов. В связи с этим происходит замещение менее приспособленных видов живых организмов, обитающих на импактных территориях, на более адаптированных. В результате снижается биологическое разнообразие, но не снижается биомасса, что подтверждается результатами исследований других авторов [5]. Третья группа эксперимента показывает, как низкие концентрации

могут, симулировать рост растений. Позитивный эффект низких концентраций тяжелых металлов показателен для ростовых процессов растений, это объясняется воздействием токсикантов на деление и растяжение клеток в силу высокого сродства ионов металлов с SH-группировками белков, и другими факторами [6].

Заключение.

Стоки с высокими концентрациями загрязняющих веществ, попадая в водный объект разбавляются и становятся активаторами роста водных и гидрофильных растений, что, в свою очередь, ведёт к зарастанию водоёма, вода становится статичной [7], концентрация фитопланктона в стоящей воде увеличивается, что приводит к процессам эвтрофикации. Эвтрофикация — это насыщение водоёмов биогенными элементами, сопровождающееся ростом биологической продуктивности водных бассейнов. Обильная растительность препятствует движению воды и водного транспорта; вода становится непригодной для купания; рекреационная ценность водоёма снижается; со временем исчезают коммерчески важные виды рыб [8].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Слабунова А. В. О проблеме диффузного загрязнения водных объектов / А. В. Слабунова, А. П. Суровикина, Российский НИИ проблем мелиорации // Мелиорация и гидротехника. – Новоческасск, 2020. – С. 124-139
2. Михеев В. Свяга - «текущая вода» // Мономах: литературно-краеведческий журнал. – Россия, 2010. URL: <https://monomax.sisadminov.net/main/view/article/987> (дата обращения 15.11.2023).
3. Голополосова Т. В. Биоиндикация как метод определения степени загрязнения окружающей природной среды / Т.В. Голополосова, Л.Н. Савинова, В.К. Глушанков. -М.: Наука 2009
4. Гомбоева С.В. Методические указания к выполнению лабораторного практикума СРС для студентов специальности 240901 «биотехнология» / Гомбоева С.В., Инешина Е.Г. – Улан-Удэ: Издательство «ВСГТУ», 2006. – 61 с.
5. Кайгородов Р.В. Устойчивость растений к химическому загрязнению: учеб. пособие / сост. Р.В. Кайгородов; Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2010.– 151 с.
6. Гревцева У. Экологическая оценка уровня фитотоксичности почвселаОреховки методом проростков / Исследовательская работа - Светлоград: 2017. – 23с.
7. Розумная, Л. А. Антропогенная эвтрофикация пресноводных озер Средней полосы России / Л. А. Розумная // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 2. – С. 78-80. – EDN NTLEJX.
8. Юшкевич, Н. В. Эвтрофикация / Н. В. Юшкевич; научный руководитель И. П. Крошнер // Актуальные проблемы геотехники, экологии и защиты населения в чрезвычайных ситуациях [Электронный ресурс]: материалы 73-й студенческой научно-технической конференции, 28 апреля 2017 года: секция "Геотехника и экология в строительстве" / Белорусский национальный технический университет, Строительный факультет. - Электрон. дан.. - Минск : БНТУ, 2017. - С. 113-116.

Катаева П.И.

Проведение оценки биоразнообразия и разработка программы сохранения биоразнообразия для АО «ЕВРАЗ Качканарский горно-обогатительный комбинат»

*Ульяновский государственный университет
Научный руководитель – Базаров А.А.*

Аннотация. В статье представлено проведение оценки биоразнообразия на ландшафтных объектах аналогов утраченных территорий вблизи Качканарского горно-обогатительного комбината (КГОК) с высокой степенью сохранности природы, а также результаты выполнения поставленных задач.

Ключевые слова: КГОК, биоразнообразиие, сохранение, ландшафт, объект аналог, особо охраняемая природная территория (ООПТ).

Актуальность выбранной мною темы обусловлена началом разработки программы сохранения биоразнообразия для АО ЕВРАЗ «Качканарский горно-обогатительный комбинат» в качестве пилотного объекта для всей группы ЕВРАЗ.

Целью моей работы является проведение оценки биоразнообразия растений для разработки программы сохранения биоразнообразия КГОКа.

Были поставлены следующие задачи:

- Изучение требований к программам сохранения биоразнообразия в горнодобывающей промышленности.
- Изучение территории и производственных процессов на КГОК для выбора стратегии сохранения и восстановления биоразнообразия.
- Изучение исторических материалов и карт для воссоздания природных условий территории КГОК до начала производственной деятельности.
- Поиск ландшафтных аналогов утраченных природных объектов с высокой степенью сохранности природы.
- Проведение исследований на объектах-аналогах для оценки биоразнообразия.
- Выделение ключевых видов растений и растительных сообществ для программы сохранения биоразнообразия.

Благодаря КГОКу был построен самый северный и молодой город Свердловской области – Качканар. Горный массив «Качканар» расположился на севере Среднего Урала, имея абсолютную отметку вышины +881,5 м [1]. Он является богатейшим источником титано-магнетитовых ванадийсодержащих

железных руд. Ландшафт местности типичный горно-таёжный с преобладанием хвойных пород [2]. Первые описания горы Качканар в литературе были сделаны в 1770 году академиком Петром Симоном Палласом в книге «Путешествие по разным местам Российского государства» [3]. Детальная разведка здесь долгое время не проводилась в связи с низким содержанием железа. Началось планомерное исследование рудных залежей в 1931 году под руководством И. И. Малышева, П. Г. Пантелеева и А. В. Пэка [4]. Строительство ГОКа для освоения титаномагнетитовых руд горы Качканар было начато в 1957 году, а 30 сентября 1963 года был пуск первой очереди комбината. Проект ГОКа предусматривал строительство трёх карьеров производительностью до 45 млн. т руды в год [5]. Качканар был самым быстрорастущим городом СССР в 1959-1975 годах, когда население возросло более чем в 9 раз и составило 40 000 человек [6].

Ныне Качканарский ГОК является одним из двух российских предприятий, выпускающих товарный агломерат, и один из двух мировых лидеров, производящих ванадийсодержащее железорудное сырьё. Ежегодный объём выпуска готовой продукции ГОКа доходит до 9,6 миллиона тонн. В глобальную металлургическую и горнодобывающую Компанию ЕВРАЗ ГОК входит с 2004 года. В совокупность продуктов, выпускаемых комбинатом, входят: железованадиевый концентрат, высокоосновной агломерат, неофлюсованные окатыши и щебень. Сейчас годовой объём добычи руды в трёх карьерах составляет около 50 млн тонн. В ближайшем будущем планируется также разработка горы Качканар, что сильно повысит объёмы добычи [7].

Выполнение работ проходило в 3 этапа:

На предполевом этапе проводился: анализ литературы, архивных данных и карт, составленных до строительства комбината для определения перечня природных сообществ, уничтоженных деятельностью комбината; поиск объектов аналогов, на которых данные сообщества сохранились.

На полевом этапе: ландшафтное, геоботаническое и флористическое описание объектов аналогов.

На камеральном: полное определение видов растений, собранных на полевом этапе, определение перечня видов для использования при рекультивации и реинтродукции.

В интернет источниках мною были найдены американская карта 1950 года и немецкая карта военных лет данной территории. По ним можно увидеть, какой рельеф данная местность имела до начала строительства комбината. Разработанные горы аналогичны найденным им ландшафтными вблизи аналогам. Все они являются памятниками природы регионального значения.

Первым объектом аналогом являются скалы Елкинские. Они имеют общую площадь ООПТ: 71,5 га. Для изучаемой территории характерны такие формы рельефа как прибрежный склон, каменная балка, заболоченная пойма ручья,

скальный овраг, кочковатая наклонная равнина. Характерной чертой растительности являются сообщества скальных склонов [8].

Вторым объектом аналогом является болото Шумихинское. Главной водной артерией, дренирующей изучаемую территорию, является р. Шумиха. В пределах памятника природы представлены формы рельефа: котловина, междунное понижение. Наиболее ценными по-своему резерватному значению на данной территории являются коренные первичные заболоченные сфагновые и зеленомошные сосняки и ельники. В подросте представлены те же виды, что и характерны данному типу лесов, что говорит о климаксовом характере данных сообществ [9].

Третьим объектом аналогом является государственный ландшафтный заказник «гора Саранная», имеющий общую площадь 2 511,0 га и высоту 647 метров. Заказник создан в целях сохранения типичного для Среднего Урала ландшафта, представленного горой куполообразной формы с седловиной на вершине, поросшей темнохвойной тайгой - местом произрастания растений скальной флоры. Естественный растительный покров во многих местах здесь нарушен хозяйственной деятельностью человека [10].

Последним объектом аналогом является памятник природы регионального значения "Верхне-Исовский кедровник". Растительность изучаемой территории представлена сообществами зонального типа: кедровниками, сосняками, ельниками, пихтарниками [11].

На первом этапе реализации программы на территории ООПТ Гора Саранная будут проходить мероприятия по целенаправленному восстановлению указанных сообществ на средства группы ЕВРАЗ под контролем органов государственного управления и контроля. Также эти сообщества будут воссоздаться при проведении мероприятий по рекультивации выводимых из эксплуатации карьеров. Древесные и кустарниковые породы также предлагается использовать в озеленении территории городского округа Качканар, включая зелёную зону города и санитарно-защитную зону комбината.

Результатами работы являются выявленные объекты аналоги, сохранившие уничтоженные при строительстве комбината природные сообщества – это гора Саранная, болото Шумихинское, Кедровник, скалы Елкинские. В последнем в результате полевых работ найдены 5 краснокнижных растений в травянисто-кустарничковом ярусе, один из которых имеет не только региональное, но и федеральное значение. Определены растительные сообщества, чаще всего встречающиеся на объектах аналогах: коренные первичные заболоченные сфагновые и зеленомошные сосняки и ельники. Также результатом работ является составленный перечень растений для использования в рекультивации и интродукции: в древесном ярусе: ель сибирская, пихта сибирская, сосна обыкновенная; в кустарниковом ярусе: роза иглистая, спирея средняя, дрок красильный, малина обыкновенная; в травяно-кустарничковом ярусе: прострел

раскрытый, костенец зеленый, Гвоздика песчаная, Калипсо луковичная, Адонис весенний.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р 59782-2021 Рекомендации по формированию и реализации коммерческой организацией программы по сохранению биологического разнообразия.
2. Паллас П. С.; пер. Ф. Томанский. Путешествие по разным провинциям Российского Государства – Санкт-Петербург: Печатано при Императорской Академии Наук, 1786. - 571 с.
3. Высоцкий Н.К. Месторождения платины Исовского и Нижне-Тагильского района на Урале // Тр. Геол. Комитета. Нов.серия., 1913. № 62. 694 с.
4. Малахов И.А., Малахова Л.В. Нижне-Тагильский пироксенит-дунитовый массив и вмещающие его породы // Тр. Института геологии и геохимии УФАН СССР. Свердловск. 1970. 157 с.
5. Пятков В. В. История Южного Урала: с древнейших времен до XVIII века/Худож. ред. В. И. Придатко.- Челябинск, 1994.- 80 с.
6. Иофа Л. Е. Города Урала: Феодал, период. - М.: Изд-во геогр. лит., 1951.- 421с.
7. Н.В. Лебедева, Н.Н. Дроздов, Д.А. Криволицкий Биологическое разнообразие. Учебное пособие для вузов М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004. 432 с.
8. Б.А. Юрцев Эколого-географическая структура биологического разнообразия и стратегия его учета и охраны // Биологическое разнообразие: подходы к изучению и сохранению. СПб.: ЗИН РАН, 1992. С. 7-21.
9. А. А. Протасов Биоразнообразие и его оценка. Концептуальная диверсиконология. Киев: Ин-т гидробиологии НАН Украины, 2002. 105с.
10. Б.В. Виноградов Гамма-разнообразие наземных экосистем // Биогеография. Вып. 8. География биоразнообразия. М., 2000. С. 11-20.
11. Методические рекомендации по структуре и содержанию программ сохранения биологического разнообразия коммерческих организаций (утв. Распоряжением МПР России от 29.11.2019 №35-р).

Кодолова А.Д., Фалова О.Е.

Устойчивость микросообщества с позиций влияния внешних и внутренних факторов

Ульяновский государственный технический университет

Аннотация: В работе рассмотрены аспекты устойчивости микросообществ. Подчеркивается влияние внешних и внутренних факторов на стабильность микросообщества. Представлены результаты оценки межмикробных взаимодействий на примере микросообществ кожи человека.
Ключевые слова: микросообщество, устойчивость, межмикробные взаимодействия

Микросообщества представляют собой группы микроорганизмов (бактерии, простейшие, водоросли и т.д.), формирующих основу пищевых цепей в сообществе и играющих ключевую роль в процессах поддержания биоразнообразия [1]. Микросообщества объектов окружающей среды крайне разнообразны по своему таксономическому составу, где каждый вид выполняет свою функциональную роль.

Микросообщества подвержены влиянию различных как внешних, так и внутренних факторов. В качестве внешних факторов, влияющих на устойчивость, в зависимости от рассматриваемого сообщества, могут выступать климатические изменения, антропогенное загрязнение окружающей среды, а также вмешательство человека в природные процессы (например, сброс сточных вод, промышленные выбросы и т.д.). Вместе с тем, разнообразные внутренние факторы биотического происхождения, в частности, взаимодействия между различными видами организмов, а также тип этих взаимоотношений, начиная от прямого антагонизма, конкуренции за экологические ниши, хищничества, паразитизма, заканчивая симбиотическими отношениями, могут в не меньшей степени влиять на стабильность существования сообщества, в том числе микробного [2, 3, 4].

Целью работы явилось исследование влияния условно-патогенных представителей микросообщества кожи человека на патогенных сочленов микросообщества.

Материалом для исследования послужили микроорганизмы, выделенные с поверхности кожи людей (288 человек), имеющих хронические кожные дерматозы, которые и рассматривались как внешний дестабилизирующий фактор нормоценоза. В качестве методов выделения микроорганизмов и их дальнейшего типирования использовали стандартные методы. Для оценки характера межмикробных взаимодействий использовали методику сокультивирования в парах по принципу

«патоген-индиген» на этапе оценки гемолитической активности (ГА) микроорганизмов *in vitro* [5, 6, 7].

По результатам полученных исследований обнаружена значительная обсемененность кожных покровов представителями грамположительной микробиоты, на долю которой приходилось около 96,9% случаев, при этом наиболее значимую часть от числа всех выделенных штаммов по частоте обнаружения составили микроорганизмы *Staphylococcus spp.* – 82,8%. Распределение стафилококков на представителей условно-патогенной и патогенной микробиоты выявлено в соотношении 70,8% к 29,2%.

Для проведения эксперимента были выделены пары микроорганизмов *S.haemolyticus* и *S.aureus*, *S.epidermidis* и *S.aureus*. О характере межмикробного влияния судили по степени подавления, усиления или индифферентного воздействия на ГА выбранного патогена.

В результате совместного культивирования с целью выявления характера межмикробных взаимодействий обнаружено усиление степени выраженности ГА патогена в среднем 48,4% случаев. Установлено значительное усиление гемолитических свойств золотистого стафилококка при влиянии *S.haemolyticus* в 81,25% случаев по сравнению с *S. epidermidis*, который обладал данным свойством только в 24% случаев.

Подавление ГА *S. aureus* регистрировалось при сокультивировании с *S. haemolyticus* в 12,5% случаев, при культивировании с *S. epidermidis* – в 48% случаев. Индифферентное отношение к совместному культивированию показали 32,3% и 20,0% штаммов соответственно.

Таким образом, результатами исследований установлено влияние условно-патогенных микроорганизмов на проявление ГА, как одного из реализуемых биологических свойств, *S.aureus*, что может привести к изменению биотического потенциала патогена, механизмов регуляции взаимоотношений и, обусловленных этим, изменениям не только генетической программы выживания вида, но и стратегии выживания популяции в целом в изменившихся условиях существования, что неизбежно отразится на количественных и качественных параметрах биоразнообразия микросообщества, как одного из критериев его устойчивости.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вальшев Александр Владимирович, Семенов Александр Васильевич Влияние микроорганизмов на факторы колонизации патогенов // Евразийский Союз Ученых. 2014. №5-5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-mikroorganizmov-na-factory-kolonizatsii-patogenov> (дата обращения: 14.02.2024).
2. Семенов Александр Васильевич Антагонизм как результат межмикробных отношений // БОНЦ УрО РАН. 2013. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/antagonizm-kak-rezultat-mezhmikrobnyh-otnosheniy> (дата обращения: 10.02.2024).

3. Семенов Александр Васильевич Характеристика антагонистической активности *Staphylococcus aureus* при межмикробных взаимодействиях // Вестн. Том. гос. ун-та. Биология. 2011. №3 (15). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/harakteristika-antagonisticheskoy-aktivnosti-staphylococcus-aureus-pri-mezhmikrobnyh-vzaimodeystviyah> (дата обращения: 14.02.2024).
4. Бухарин О.В. Инфекционная симбиология // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2015. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/infektsionnaya-simbiologiya> (дата обращения: 10.02.2024).
5. Уткина Татьяна Михайловна, Попова Лидия Петровна, Акжигитов Абай Сансергалиевич Модификация факторов персистенции стафилококков и *Malassezia pachydermatis* при межмикробных взаимодействиях // Вестник ОГУ. 2014. №13 (174). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modifikatsiya-faktorov-persistentsii-stafilokokkov-i-malassezia-pachydermatis-pri-mezhmikrobnyh-vzaimodeystviyah> (дата обращения: 12.02.2024).
6. Бухарин О. В., Усвяцов Борис Яковлевич, Хлопко Ю. А., Осипова А. М. Прогнозирование состояния микросимбиоза с помощью математического моделирования межмикробных взаимодействий // Экология человека. 2011. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prognozirovanie-sostoyaniya-mikrosimbiotsenoza-s-pomoschu-matematicheskogo-modelirovaniya-mezhmikrobnyh-vzaimodeystviy> (дата обращения: 09.02.2024).
7. Азнабаева Лилия Мидехатевна, Михайлова Елена Алексеевна, Жеребятъева Ольга Олеговна Изменчивость биологических свойств стафилококков в ассоциациях как показатель дифференциации микробиоценозов // Дальневосточный медицинский журнал. 2022. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izmenchivost-biologicheskikh-svoystv-stafilokokkov-v-assotsiatsiyah-kak-pokazatel-differentsiatsii-mikrobiotsenozov> (дата обращения: 08.02.2024).

Козаишвили Л. А. , Видеркер М. А.

Исследование токсического и митозмодифицирующего действия средства для очистки бассейнов на проростки *Hordeum vulgare* L.

Ульяновский государственный университет

Аннотация. Данная статья описывает результаты исследования токсического и митозмодифицирующего действия средства для очистки бассейнов на проростки *Hordeum vulgare* L. В ходе исследования были проведены эксперименты с использованием различных концентраций средства на проростки ячменя. Были получены данные о степени токсичности средства и его влиянии на процесс митоза у проростков. Исследование может быть полезным для тех, кто занимается подбором оптимальных средств для очистки бассейнов, с учетом их воздействия на окружающую среду и биологические системы.

Ключевые слова: ПГМГ-гидрохлорид, ячмень обыкновенный, *Hordeum vulgare* L, проростки, фитотоксический эффект, митозмодифицирующее действие, митотический индекс.

В современном мире повышенное внимание уделяется сохранению экологической безопасности. В этой связи, особую значимость приобретают исследования токсических и митозмодифицирующих свойств химических веществ на живые организмы, т.к. они позволяют оценить возможные риски их применения в различных сферах деятельности.

Целью нашего исследования являлось изучение токсического и митозмодифицирующего действия средства для очистки бассейнов «Чистобасик» на проростки *Hordeum vulgare* L. Производитель средства – российская компания ООО «Альтерхим-Про», локализованная в Нижегородской области. Основное действующее вещество в этом средстве-ПГМГ-гидрохлорид. Производитель и продавцы позиционируют «Чистобасик» как экологически безопасное средство, не образующее токсичных соединений при взаимодействии с органическими веществами [1].

Для эксперимента была подготовлена серия растворов средства «Чистобасик». В качестве разбавителя применялась очищенная вода. В эксперименте использовались следующие концентрации средства для бассейнов: 100 мл средства на 1 л воды, 10 мл/1 л, 1 мл/1 л, 0,2 мл/л, 0,1 мл/л, 0,05 мл/л, 0,01 мл/л. Рабочая концентрация средства «Чистобасик», рекомендованная производителем для первичной очистки бассейнов, составляет 0,1 мл средства на 1 л воды. В контроле использовалась питьевая вода. На дно чашек Петри на

фильтровальную бумагу, смоченную раствором, укладывали по 15 семян ячменя (использовалось по 2 чашки Петри на каждую концентрацию раствора). Ежедневно семян проверялись, регулярно добавлялся раствор. Семена проращивали трое суток. После герминации была проведена оценка количества и длины корней проростков.

В ходе скрининг-тестирования были получены следующие результаты. В растворе с концентрацией 100 мл средства «Чистобасик» на 1 л воды, которая в 1000 раз превышала рекомендованную в инструкции производителя, ни одно семя не проросло. В растворе с концентрацией 10 мл/л проросло 16 семян из 30 (на 4 меньше, чем в контроле), при концентрации 1 мл/л проросло 21 семя, при 0,2 мл/л – 18 семян. В растворе с концентрацией, рекомендованной производителем средства для первичной обработки бассейнов – 0,1 мл/л – проросло 22 семени, в растворе с концентрацией 0,05 мл/л – 18 семян, 0,01 – 24 семени.

Результаты эксперимента показали, что средство «Чистобасик» не оказывает существенного влияния на количество проросших семян при концентрациях, не превышающих стократную концентрацию, рекомендованную производителем для обработки бассейнов. Однако, при концентрации в сто крат выше рабочей было наблюденo небольшое снижение количества проросших семян, а при концентрации в 10 раз ниже рабочей – некоторое повышение числа проросших семян.

Нами было установлено, что средство для очистки бассейнов «Чистобасик» в одних концентрациях оказывает ингибирующее влияние на рост корневого проростка, а в других – стимулирующее. Наименее чувствительным к средству для очистки бассейнов оказался такой показатель, как «среднее количество корней в проростке». Лишь при повышении концентрации до 10 мл/л было установлено статистически значимое (при $p < 0,01$) снижение количества корней в проростке – в 1,4 раза по сравнению с контролем. В растворах с меньшим объемом средства в растворе число корней в проростке оставалось примерно на том же уровне, что и в контроле.

Таким образом, растворы с рабочей концентрацией средства для очистки бассейнов, а также вдвое выше и ниже неё оказали выраженный стимулирующий эффект на рост корней в длину; а растворы с концентраций в 10 и более раз выше рабочей – выраженный токсический эффект, вплоть до полной элиминации семян при концентрации 100 мл/л.

Нами были рассчитаны значения фитоэффекта при воздействии на корневую систему проростков ячменя различных концентраций средства «Чистобасик». Согласно методике [2], фитотоксичное действие считается доказанным, если в эксперименте зафиксировано торможение роста корней проростков растений под

влиянием водного раствора и фитотоксический эффект составляет 20 % и более. Показателем фитотоксической опасности является среднеэффективное разведение, вызывающее торможение роста корней на 50 %.

При значительном увеличении концентрации средства по сравнению с рабочим раствором отмечался фитоингибирующий эффект для корневой системы. При этом для показателей «средняя длина корней» и «среднее значение корня максимальной длины» превышение порога в 20 % отмечалось уже при концентрации 1 мл/л. Концентрация 10 мл/л являлась высокотоксичной для семян: фитоингибирующий эффект в отношении длины корней составил примерно 90 %, в отношении количества корней – около 31 %. При самой низкой концентрации (0,01 мл/л) значения фитоэффекта для всех трех показателей были в пределах нормы, так как не превышали рубежа 20 % по сравнению с контролем. При рабочей концентрации раствора (0,1 мл/л), а также при концентрации вдвое выше и ниже неё значения фитоэффекта для показателей «среднее количество корней» и «значение корня максимальной длины» также оставались в норме.

Анализ полученных результатов позволил выявить выраженный фитостимулирующий эффект изучаемого средства для очистки бассейнов в отношении показателя «средняя длина корней». Это согласуется с заявлениями производителя о том, что входящий в состав средства полигексаметиленгуанидин-гидрохлорид способствует росту урожайности плодовых, овощных и зерновых культур, может являться подкормкой для цветочно-плодовых культур.

При исследовании митозмодифицирующего действия средства для очистки бассейнов «Чистобасик» на корневую меристему проростков *H. vulgare* L. были получены следующие результаты (рис.). При рабочей концентрации, которую производитель рекомендует использовать для первичной обработки бассейнов (0,1 мл/л), а также при концентрациях вдвое ниже и выше неё наблюдалось статистически значимое (при $p < 0,05$) повышение значений митотического индекса. При высоких концентрациях средства для очистки бассейнов митотическая активность клеток в корневом проростке резко снижалась.

Таким образом, было установлено, что изучаемое средство влияет на митотическую активность клеток: при концентрациях, близких к рекомендованной производителем, она несколько повышается, а при концентрациях, значительно превышающих ее, – значительно снижается. Вероятно, это связано с тем, что ПГМГ-гидрохлорид, действующее вещество, входящее в состав изучаемого средства, оказывает влияние на клеточный цикл [3]. К настоящему времени механизм этого влияния еще недостаточно раскрыт.

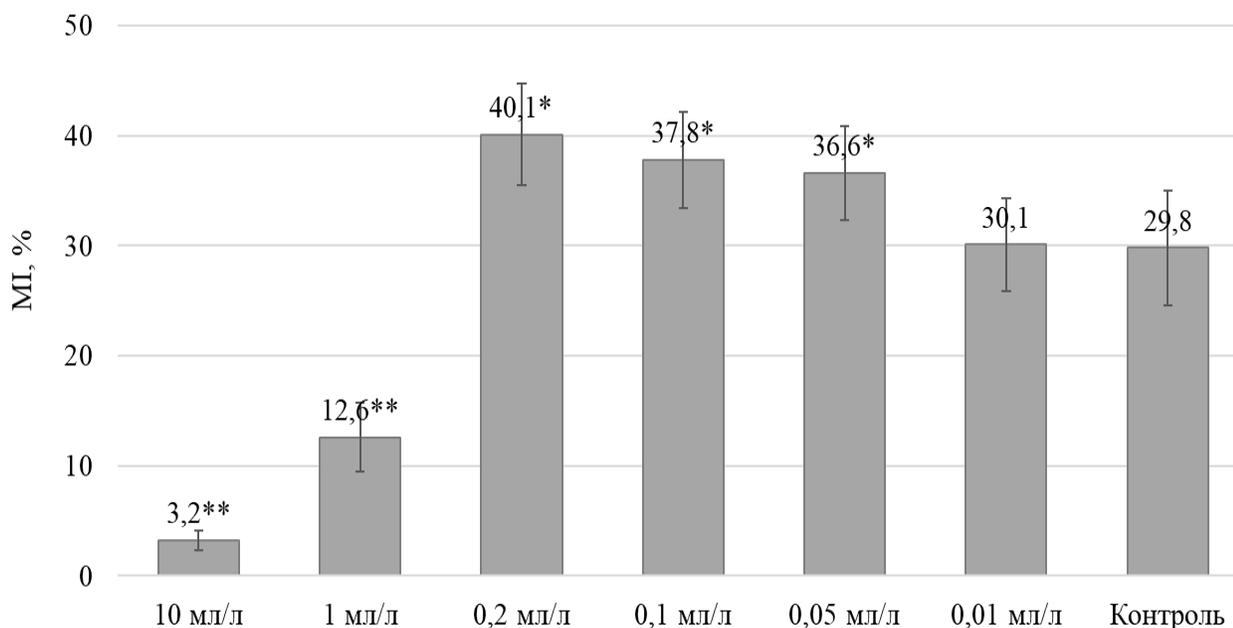


Рисунок – Средние значения митотического индекса в проростках *H. vulgare* L. в контрольной и опытных группах (указаны средние значения и 95% ДИ; * – различия с контролем статистически значимы при $p < 0,01$; ** – различия статистически значимы при $p < 0,05$)

Для того, чтобы установить причины зафиксированного митотоксического эффекта, нами подсчитывались клетки на разных стадиях митоза. Затем был произведен расчет фазных индексов и их сравнительный анализ. Установлено, что соотношение фазных индексов в опытных группах отличается от контроля незначительно. Это может свидетельствовать о том, что основное влияние действующее вещество оказывает на клетку преимущественно до вхождения ее в стадию профазы. Это согласуется с литературными данными [4].

Таким образом, по итогам проведенных исследований можно сделать следующие выводы. Во-первых, изучаемое средство для очистки бассейнов оказывает токсическое воздействие на ростки *H. vulgare* L. Степень токсичности зависит от концентрации препарата, и наиболее значительное воздействие наблюдается при высоких концентрациях препарата (100 мл/л). При этом в пониженных концентрациях средство может стимулировать рост корневой системы проростков. Во-вторых, установлено, что изучаемое средство оказывает митозмодифицирующее действие на клетки корневой меристемы проростков. Определенные концентрации приводят к повышению митотической активности клеток, что может являться адаптацией к стрессовым условиям; тогда как другие вызывают остановку митотического цикла.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. AlterhimPro. Производство химических полимеров для дезинфекции [сайт]. — URL: <https://alterhimpro.ru/>.
2. Обоснование класса опасности отходов производства и потребления по фитотоксичности: Методические рекомендации. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2008. – 15 с.
3. Mandygra, M. Some Aspects of the Polyhexamethyleneguanidine Salts Effect on Cell Cultures / M. Mandygra, A. Lysytsia // Agricultural Science and Practice. – Vol. 1. – No. 1. – 2014. – P. 62-67.
4. Park, J. S. Polyhexamethylene guanidine phosphate-induced ROS-mediated DNA damage caused cell cycle arrest and apoptosis in lung epithelial cells / J. S. Park, Y. J. Park, H. R. Kim, K. H. Chung // The Journal of toxicological sciences. – 2019. – Vol. 44. – No 6. – P. 415–424.

Комиссарова В.В., Митрофанова Н.А.

Сравнительный анализ состояния лесных культур сосны обыкновенной в условиях Ульяновской области

Ульяновский государственный университет

Аннотация. в статье проведен сравнительный анализ таблицы хода роста с лесными культурами сосны районов Ульяновской области.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, лесные культуры, таблица хода роста.

Создание и воспроизводство лесных культур является одним из главных направлений работы лесной отрасли, и поэтому так важна полная проинформированность о новых разработках и практических решениях этого вопроса. Оценку качества лесных культур проводят с целью установления их пригодности для перевода в покрытые лесом земли и определения эффективности лесокультурных работ.

Цель работы: провести анализ состояния лесных культур.

Задачи исследования: подобрать участки с лесными культурами сосны; провести анализ по состоянию роста и развитию лесных культур

Для оценки состояния лесных культур Ульяновской области и их сравнения были выбраны участки с лесными культурами сосны 4-5 класса возраста, с 1 классом бонитета, с одним типом лесорастительных условий.

Лесничества Ульяновской области разделены на так называемые кусты - Южный куст, Восточный куст, Западный куст и Центральный куст. Для более точного анализа из каждого куста были взяты по два лесничества, из которых выбрано по 4 пробных площади из участковых лесничеств.

Из *Южного куста* для анализа были отобраны Николаевское и Павловское лесничества Ульяновской области, таксационное описание пробных площадей приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Таксационное описание пробных площадей Белоозерского и Тепловского участковых лесничеств Николаевского лесничества.

	1 участок	2 участок	3 участок	4 участок
Участковое лесничество	Белоозерское	Белоозерское	Тепловское	Тепловское
Квартал	6	7	8	13
Выдел	72	29	15	37

Площадь	1,9	1,2	1,1	1,8
Состав	10С	10С	7С3Б	10С
Возраст	65	66	65	66
Высота	24	23	21	22
Диаметр	28	24	20	24
Класс возраста	4	4	4	4
Бонитет	1	1	1	1
ТЛУ	ОРЛ/В2	ОРЛ/В2	ОРЛ/В2	ОРЛ/В2
Полнота	0,7	0,7	0,7	0,8
Запас на 1 га	350	310	250	330

Таблица 2

Таксационное описание пробных площадей Новоспасского и Канадейского участковых лесничеств Новоспасского лесничества.

	1 участок	2 участок	3 участок	4 участок
Участковое лесничество	Новоспасское	Новоспасское	Канадейское	Канадейское
Квартал	82	82	35	60
Выдел	23	24	7	37
Площадь	3,1	2,3	5,5	3,7
Состав	7С3Б	10С	7С+СЕ	10С+СЕ
Возраст	68	66	70	64
Высота	24	23	23	20
Диаметр	23	21	26	20
Класс возраста	4	4	4	4
Бонитет	1	1	1	1
ТЛУ	ОРЛ/В2	ОРЛ/В2	ОРЛ/В2	ОРЛ/В2
Полнота	0,6	0,6	0,8	0,8
Запас на 1 га	230	230	330	350

В таблицах представлены данные Николаевского и Новоспасского лесничеств. В составе каждой из пробных площадей представлены насаждения с преобладанием сосны. Возраст – 64-70 года. Высота насаждений – от 20 до 24 м. Средний диаметр – 20-28 см. Бонитет насаждений – I. Полнота – 0,6-0,8. Тип лесорастительных условий ОРЛ В2 (сосняк орляковый; относительно бедные субори свежие). Запас сырорастущей древесины на гектаре выбранных площадей составляет от 230 до 350 куб.м.

Сравнительный анализ данных на выбранных участках с таблицей хода роста представлены в таблице 3.

Таблица 3

Сравнение данных выбранных участков с таблицей хода роста.

№ участка	Таблица хода роста				Данные на участках				Отклонение		
	Возраст	Высота, м	Диаметр, см	Запас на 1 га	Возраст	Высота, м	Диаметр, см	Запас на 1 га	Высота, м	Диаметр, см	Запас на 1 га
1	60	22,4	23,8	485	65	24	28	350	1,6	4,2	-135
2	70	24,8	27,0	549	66	23	24	310	-1,8	-3	-239
3	70	24,8	27,0	549	65	21	20	250	-3,8	-7	-299
4	70	24,8	27,0	549	66	22	24	330	-2,8	-3	-219
5	70	24,8	27,0	549	68	24	23	230	-0,8	-4	-319
6	70	24,8	27,0	549	66	23	21	230	-1,8	-6	-319
7	70	24,8	27,0	549	70	23	26	330	-1,8	-1	-219
8	60	22,4	23,8	485	64	20	20	350	-2,4	-3,8	-135

Из таблицы следует, что данные на выбранных участках сильно разнятся с данными таблицы хода роста. Отклонение по высоте составляет от +1,6 метра до – 3,8 м. Диаметр деревьев отклоняется от таблицы хода роста от +4,2 до – 7 см. По запасу отклонение от -135 до -319.

Из *Западного куста* для анализа были отобраны Барышское и Сурское лесничества Ульяновской области, таксационное описание пробных площадей приведены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4

Таксационное описание пробных площадей Акшутского и Жадовского участков лесничеств Барышского лесничества.

	1 участок	2 участок	3 участок	4 участок
Участковое лесничество	Акшутское	Акшутское	Жадовское	Жадовское
Квартал	99	82	73	59
Выдел	31	17	23	16
Площадь	4,1	2,3	2,2	9,7
Состав	9С1Б	9С1Б	10С+ДН	8С2Б
Возраст	70	65	73	62
Высота	28	23	24	20
Диаметр	24	24	28	21
Класс возраста	4	4	4	4
Бонитет	1	1	1	1
ТЛУ	ОРЛ/В2	ОРЛ/В2	ОРЛ/В2	ОРЛ/В2
Полнота	0,6	0,8	0,8	0,6
Запас на 1 га	370	350	350	220

Таблица 5

Таксационное описание пробных площадей Акшутского и Жадовского участков лесничеств Сурского лесничества.

	1 участок	2 участок	3 участок	4 участок
Участковое лесничество	Астрадамовское	Астрадамовское	Кувайское	Кувайское
Квартал	77	84	15	16
Выдел	20	45	3	1
Площадь	1,3	11,2	2,3	1,8
Состав	9С1Б+ДН	10С	17С+3Б	10С+Б
Возраст	72	57	58	62
Высота	24	24	20	22
Диаметр	28	22	20	24
Класс возраста	4	4	4	4
Бонитет	1	1	1	1
ТЛУ	ОРЛ/В2	ОРЛ/В2	ОРЛ/В2	ОРЛ/В2
Полнота	0,7	0,8	0,8	0,8
Запас на 1 га	390	500	330	390

В таблицах представлены данные Барышского и Сурского лесничеств. В составе каждой из пробных площадей представлены насаждения с преобладанием сосны. Возраст – 57-73 года. Высота насаждений – от 20 до 28 м. Средний диаметр – 20-28 см. Бонитет насаждений – I. Полнота – 0,6-0,8. Тип лесорастительных условий ОРЛ В2 (сосняк орляковый; относительно бедные субори свежие). Запас сырорастущей древесины на гектаре выбранных площадей составляет от 220 до 500 куб.м.

Сравнительный анализ данных на выбранных участках с таблицей хода роста представлены в таблице 6.

Таблица 6

Сравнение данных выбранных участков с таблицей хода роста.

№ участка	Таблица хода роста				Данные на участках				Отклонение		
	Возраст	Высота, м	Диаметр, см	Запас на 1 га	Возраст	Высота, м	Диаметр, см	Запас на 1 га	Высота, м	Диаметр, см	Запас на 1 га
1	70	24,8	27,0	549	70	28	24	370	3,2	-3	-179
2	70	24,8	27,0	549	65	23	24	350	-1,8	-3	-199
3	70	24,8	27,0	549	73	24	28	350	-0,8	1	-199
4	60	22,4	23,8	485	62	20	21	220	-2,4	-2,8	-256
5	70	24,8	27,0	549	72	24	28	390	-0,8	1	-159
6	60	22,4	23,8	485	57	24	22	500	1,6	-1,8	15

7	60	22,4	23,8	485	58	20	20	330	-2,4	-3,8	-155
8	60	22,4	23,8	485	62	22	22	390	-0,4	-1,8	-95

Из таблицы следует, что данные на выбранных участках сильно разнятся с данными таблицы хода роста. Отклонение по высоте составляет от +3,2 метра до – 2,4 м. Диаметр деревьев отклоняется от таблицы хода роста от +1 до – 3,8 см. По запасу отклонение от +15 до -256.

Из *Восточного куста* для анализа были отобраны Мелекесское и Старомайнское лесничества Ульяновской области, таксационное описание пробных площадей приведены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7

Таксационное описание пробных площадей Мулловского и Русскомелекесскогоучастковых лесничеств Мелекесского лесничества.

	1 участок	2 участок	3 участок	4 участок
Участковое лесничество	Мулловское	Мулловское	Русскомелекесское	Русскомелекесское
Квартал	75	74	67	76
Выдел	8	41	37	17
Площадь	50,1	16,8	3,2	1,1
Состав	9С1ЛП	9С+Б	9С1Б	10С+Б+ЛП
Возраст	70	74	67	62
Высота	28	26	24	25
Диаметр	30	28	28	24
Класс возраста	4	4	4	4
Бонитет	1	1	1	1
ТЛУ	ОРЛ/В2	ОРЛ/В2	ОРЛ/В2	ОРЛ/В2
Полнота	0,6	0,7	0,6	0,6
Запас на 1 га	370	420	220	350

Таблица 8

Таксационное описание пробных площадей Жедяевского и Краснореченского участковых лесничеств Старомайнского лесничества.

	1 участок	2 участок	3 участок	4 участок
Участковое лесничество	Жедяевское	Жедяевское	Краснореченское	Краснореченское
Квартал	4	4	1	1
Выдел	19	20	14	16
Площадь	2,7	2,1	9,1	16,1
Состав	10С	10С	10С	10С
Возраст	68	68	67	67
Высота	24	23	25	23
Диаметр	26	26	25	25

Класс возраста	4	4	4	4
Бонитет	1	1	1	1
ТЛУ	ОРЛ/В2	ОРЛ/В2	ОРЛ/В2	ОРЛ/В2
Полнота	0,7	0,7	0,6	0,6
Запас на 1 га	320	310	290	290

Состав насаждений на пробных площадях в Старомайском и Мелекесском лесничествах представлены насаждения с преобладанием сосны. Возраст – 62-74 лет. Высота насаждений – 23-28 м. Средний диаметр – 23-30 см. Бонитет насаждений – I. Полнота – 0,6 и 0,7. Тип лесорастительных условий ОРЛ В2 (сосняк орляковый; относительно бедные субори свежие). Запас сырораствующей древесины на гектаре выбранной площади составляет 220 - 420 куб.м.

Сравнительный анализ данных на выбранных участках с таблицей хода роста представлены в таблице 9.

Таблица 9

Сравнение данных выбранных участков с таблицей хода роста.

№ участка	Таблица хода роста				Данные на участках				Отклонение		
	Возраст	Высота, м	Диаметр, см	Запас на 1 га	Возраст	Высота, м	Диаметр, см	Запас на 1 га	Высота, м	Диаметр, см	Запас на 1 га
1	70	24,8	27,0	549	70	28	30	370	3,2	3	-179
2	70	24,8	27,0	549	74	26	28	420	1,2	1	-129
3	70	24,8	27,0	549	67	24	28	220	-0,8	1	-329
4	60	22,4	23,8	485	62	25	24	350	2,6	0,2	-135
5	70	24,8	27,0	549	68	24	26	320	-0,8	-1	-229
6	70	24,8	27,0	549	68	23	26	310	-1,8	-1	-329
7	70	24,8	27,0	549	67	25	25	290	0,2	-2	-259
8	70	24,8	27,0	549	67	23	25	290	-1,8	-2	-259

Из таблицы следует, что данные на выбранных участках сильно разнятся с данными таблицы хода роста. Отклонение по высоте составляет от +3,2 метра до – 1,8 м. Диаметр деревьев отклоняется от таблицы хода роста от +3 до – 2 см. По запасу отклонение от -135 до -329.

Из *Центрального куста* для анализа были отобраны Кузоватовское и Майнское лесничества Ульяновской области, таксационное описание пробных площадей приведены в таблицах 10 и 11.

Таблица 10

Таксационное описание пробных площадей Балтийского и Кузоватовского участковых лесничеств Кузоватовского лесничества.

	1 участок	2 участок	3 участок	4 участок
Участковое лесничество	Балтийское	Балтийское	Кузоватовское	Кузоватовское
Квартал	1	4	2	16
Выдел	6	5	6	40
Площадь	11,6	9,2	1,7	1,9
Состав	10С	10С	10С+ДН+Б	8С2ДН
Возраст	74	73	74	62
Высота	26	24	25	23
Диаметр	28	32	28	24
Класс возраста	4	4	4	4
Бонитет	1	1	1	1
ТЛУ	ОРЛ/В2	ОРЛ/В2	ОРЛ/В2	ОРЛ/В2
Полнота	0,6	0,7	0,6	0,6
Запас на 1 га	360	320	250	250

Таблица 11

Таксационное описание пробных площадей Выровского и Первомайском участковых лесничеств Майнского лесничества.

	1 участок	2 участок	3 участок	4 участок
Участковое лесничество	Выровское	Выровское	Первомайское	Первомайское
Квартал	72	72	22	16
Выдел	6	31	6	40
Площадь	1,0	2,0	1,7	1,9
Состав	8С2Б	10С	10С+ДН+Б	8С2ДН
Возраст	70	58	68	60
Высота	25	23	25	24
Диаметр	24	24	28	26
Класс возраста	4	4	4	4
Бонитет	1	1	1	1
ТЛУ	ОРЛ/В2	ОРЛ/В2	ОРЛ/В2	ОРЛ/В2
Полнота	0,8	0,8	0,6	0,8
Запас на 1 га	460	420	250	440

Состав насаждений на пробных площадях в Кузоватовском и Майнском лесничествах представлены насаждения с преобладанием сосны. Возраст – 58-78 лет. Высота насаждений – 23-26 м. Средний диаметр – 24-32см. Бонитет насаждений – I. Полнота – 0,6-0,8. Тип лесорастительных условий ОРЛ В2 (сосняк орляковый; относительно бедные субори свежие). Запас сырораствующей древесины на гектаре выбранной площади составляет 250 - 460 куб.м.

Сравнительный анализ данных на выбранных участках с таблицей хода роста представлены в таблице 12.

Таблица 12

Сравнение данных выбранных участков с таблицей хода роста.

№ участка	Таблица хода роста				Данные на участках				Отклонение		
	Возраст	Высота, м	Диаметр, см	Запас на 1 га	Возраст	Высота, м	Диаметр, см	Запас на 1 га	Высота, м	Диаметр, см	Запас на 1 га
1	70	24,8	27,0	549	74	26	30	360	1,2	3	-189
2	70	24,8	27,0	549	73	24	28	320	-0,8	1	-229
3	70	24,8	27,0	549	74	25	28	250	0,2	1	-229
4	60	22,4	23,8	485	62	23	24	250	0,6	0,2	-235
5	70	24,8	27,0	549	70	25	26	460	0,2	-1	-89
6	60	22,4	23,8	485	58	23	26	420	0,6	2,2	-65
7	70	24,8	27,0	549	68	25	25	250	0,2	-2	-299
8	60	22,4	23,8	485	60	24	25	440	1,6	1,2	-45

Из таблицы следует, что данные на выбранных участках сильно разнятся с данными таблицы хода роста. Отклонение по высоте составляет от +1,6 метра до – 0,8 м. Диаметр деревьев отклоняется от таблицы хода роста от +3 до – 2 см. По запасу отклонение от -65 до -235.

Таким образом, исходя из анализа, можно сделать вывод, что на участках, выбранных для анализа, состояние лесных культур сосны обыкновенной отклоняется от нормы и требует проведения лесоводственных мероприятий по его улучшению.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Данченко, А. М. Лесные культуры: учебное пособие для СПО / А. М. Данченко, С. А. Кабанова, М. А. Данченко, Б. М. Муқанов. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 235с.
2. Залесов, С. В., Лесоводство : учеб. / С. В. Залесов.–Екатеринбург: УГЛТУ, 2020.–295 с.
3. Родин, А. Р. Лесные культуры: учебник / А. Р. Родин, Е. А. Калашникова, С. А. Родин. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 316 с. [Электронный ресурс].URL: <https://e.lanbook.com/book/104759>
4. Солдатова Д. Н. Рост и продуктивность лесных культур сосны С. В. Алексеева на Европейском севере России / Д. Н. Солдатова, А. С. Ильинцев А.С. // Лесной журнал. – 2020. – N 1 – С. 99 - 112
5. Серков, Д. В. Исследование состояния и эффективности лесных культур сосны обыкновенной (*Pinussylvestris* L.) в условиях Братского района Иркутской области / Д. В. Серков, Е. М. Рунова, И. А. Гарус, Н. П. Плотников // Хвойные бореальные зоны. – 2019. – N 3-4. – С. 235–241

Кондратьев К.А., Фалова О.Е.

Проблемы эффективного управления отходами морского порта

Ульяновский государственный технический университет

Аннотация. В работе рассмотрены основные экологические проблемы морского порта, причины загрязнения окружающей среды от деятельности морских портов. Представлен анализ возможных подходов к решению обозначенных проблем в сфере обращения с отходами.

Ключевые слова: экологическая безопасность, охрана окружающей среды, загрязнение, акватория морского порта.

Экологическая безопасность окружающей среды является задачей государственного уровня. Так, в экологической доктрине Российской Федерации, утвержденной Распоряжением Правительства РФ от 31 августа 2002 г. № 1225-р закреплён важный принцип, что «устойчивое развитие Российской Федерации, высокое качество жизни и здоровья ее населения, а также национальная безопасность могут быть обеспечены только при условии сохранения природных систем и поддержания соответствующего качества окружающей среды» [1].

Судоходство и деятельность морских торговых портов относится к первостепенным причинам формирования неблагоприятного состояния и источником загрязнения морской среды, вызванным ненадлежащей утилизацией бытовых и промышленных отходов.

Проведение мероприятий по охране окружающей среды в акватории морских портов и районов проводят по ряду направлений, среди которых можно отметить следующие: декарбонизация (снижения уровня выбросов CO²); управление отходами; внедрение «умных» портов; использование альтернативного топлива.

В данной работе уделено внимание системе управления отходами и контроля за уровнем загрязнения окружающей среды портовой инфраструктурой и судами, так как увеличение товарооборота морских гаваней напрямую влечет за собой рост отходов.

Существуют различные квалификации отходов судов, однако общепринятой системы классификации отходов судоходства не существует. Известно, что отходы судоходства подразделяются по способу их образования [2, 3]:

— эксплуатационные, то есть отходы, образующиеся во время эксплуатации судна. К ним относят: льяльные воды, нефтешлам, сточные воды, бытовые отходы (в том числе пищевые).

— другие отходы, в том числе, связанные с грузом. К таковым относят балластные воды, сухие химические отходы или вещества, перевозимые наливом, а также бытовые отходы (образовавшиеся при внутрисудовых операциях с грузом).

Рассмотрим вопрос эффективного управления отходами на примере Невельского филиала ФГБУ «Администрация морских портов Сахалина, Курил и Камчатки» (далее – морской порт Невельск) [4].

Морской порт Невельск, включает в себя пять морских терминалов на островах Курильской гряды и является единственным морским портом на побережье острова Сахалин, не замерзающим в течение года.

Пересечение различных сфер экономики и жизнедеятельности: товарных потребностей области, экспорта энергоресурсов, потенциала рыбной промышленности, транспортной коммуникации с островными территориями, обуславливаемой географическим положением и климатическими особенностями острова Сахалин, международного сотрудничества, охраной государственной границы, безопасностью мореплавания обуславливает ведущую роль морского порта Невельск для островного региона и государства.

Основная деятельность сосредоточена в морском порту Невельск, имеющем защищенную волноломом акваторию, 26 причалов общей протяженностью около 3 км и развитую береговую базу. Портовое предприятие является грузопассажирским, через данный объект в год проходит более 10 тысяч пассажиров, до 8,5 тысяч судозаходов и около 800 тонн грузов.

Лоцманские, буксирные, швартовые, стивидорные услуги, а также услуги по хранению грузов и логистике - все это присутствует на территории морского порта Невельск. Кроме того, на объекте несколькими компаниями ведется обслуживание рыболовецких судов.

Обеспечение экологической безопасности и охраны окружающей среды на территории морского порта Невельск и акватории достигается путем организации и контроля мероприятий по предотвращению загрязнения окружающей среды судовым мусором, выполнения операторами морских терминалов (причалов) мер по предотвращению загрязнения территории морского порта отходами производства и потребления, сточными и (или) нефтесодержащими водами, нефтью и другими опасными и (или) вредными для здоровья человека и (или) окружающей среды веществами, а также организации мер по ликвидации аварийных загрязнений окружающей среды с судов.

Для сведения к минимуму возможных рисков, обусловленных несанкционированным сбросом судовых отходов, разработки и реализации технологических мероприятий по организации более эффективного сбора и последующего размещения всех категорий судовых отходов, недопущения вынужденного простоя судов из-за ожидания или невыполнения заявок на снятие отходов, а также выработки идеологии неприятия загрязнения морской среды любыми видами судовых отходов в морском порту Невельск разработан «План управления судовыми отходами в морском порту Невельск». Данный план включает в себя полный перечень судовых отходов, возникающих в процессе эксплуатации судна, связанных с видом перевозимых грузов, включая также нефтесодержащие отходы, сточные воды и твердые бытовые отходы, принимаемые с судов, заходящих в порт.

Управление экологической безопасностью в морском порту требует серьезного и системного организационного подхода на практике и является важным элементом национальной и международной экологической политики. Выполнение этой функции возложено на капитанов портов. Ответственное обращение с отходами и рациональное использование ресурсов - важнейшие аспекты экологичности в морских портах [3].

Для решения многолетних проблем по подъему и утилизации затонувшего имущества, портящего не только эстетический вид, но и наносящего вред окружающей среде и препятствующего безопасному судоходству, в морском порту Невельск ведутся работы по подъему и утилизации затонувших объектов. Так, например, из девяти объектов, затонувших в терминале «Северо-Курильск» морского порта Невельск в процессе утилизации находится 2/3 имущества. В морском терминале «Невельск» в процессе утилизации находятся 2 объекта, работы по еще двум объектам затонувшего имущества будут произведены до конца 2023 года.

Несмотря на принимаемые меры, существует ряд основных проблем в управлении отходами в морских портах. Эти проблемы присущи не только морскому порту Невельск, но и затрагивают большинство портов нашей страны. В данной работе выделены основные проблемы в сфере управления отходами и обеспечения экологической безопасности в акватории морского порта и его прилегающих территориях.

В первую очередь следует отметить несовершенство нормативной базы и недостаточность контрольно-надзорных мероприятий.

Кроме того, в связи с отсутствием в целом научно-технической политики в области транспорта, ориентированной на разработку и внедрение отечественного

оборудования с высокими «экологичными» характеристиками решение данных проблем становится затруднено.

Зачастую недостаточность эффективных способов мониторинга и контроля над загрязнениями окружающей среды, несмотря на требования международных конвенций и отечественных нормативных документов по ограничению загрязнения окружающей среды приводит к безнаказанному сбросу нефтесодержащих, сточных, балластных вод и судовой мусор в море.

Становится очевидной необходимость строительства в портах очистных сооружений для приема и биологической очистки сточных вод, благодаря чему очищенная вода будет пригодной для возврата в акваторию или для технического использования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стратегия развития морской портовой инфраструктуры России до 2030 года (одобрена Морской коллегией при Правительстве РФ 28.09.2012)
2. Бразовская Я.Е. Правовое регулирование деятельности морских портов. Учебное пособие / Институт по изучению проблем морского права. СПб: Academus, 2017. 116 с.
3. Катанский А.А. Экологический менеджмент как фактор долгосрочной деятельности морского порта (на примере ОАО «Мурманский морской рыбный порт»)/ А.А. Катанский // Электронный научный журнал «Дневник науки». – 2023. - №3. – с.1-10
4. ФГБУ «Администрация морских портов Сахалина, Курил и Камчатки». План управления судовыми отходами в морском порту Невельск. – Невельск, 2019. – 20 с.

Лебедев Д.В., Загидуллина Л.И.

Исследования незаконных рубок леса: масштабы, последствия и способы решения проблемы на территории Ульяновской области

Ульяновский государственный университет

Аннотация: в статье исследуется проблема незаконных рубок на территории лесного фонда Ульяновской области, определяются масштабы, устанавливаются методы выявления и способы решения проблемы с учётом особенностей лесного сектора Ульяновской области.

Ключевые слова: лесной контроль, незаконная рубка, космический мониторинг, профилактика незаконных рубок.

Лес в России играет важную экологическую и экономическую роль, площадь лесов составляет 809 млн. га или 20% от всех лесов мира. Леса покрывают 46% территории в России и оказывают значительное влияние на формирование ее климата. Российский лес также имеет огромное хозяйственное значение - в первую очередь, в качестве источника древесины, которая служит сырьём для лесной и деревообрабатывающей промышленности, традиционным для страны строительным материалом, а также топливом.

Состояние лесов России, их использование сталкиваются с рядом проблем, которые могут иметь как антропогенное происхождение, так и естественное (в том числе, обусловленное антропогенным). К таковым относятся незаконные рубки леса и связанные с ним незаконные лесозаготовки и экспорт древесины.

Ежегодно в России фиксируется множество случаев незаконных рубок леса, либо рубки с нарушением правил. Исследователи рассматривают проблему «чёрных лесорубов» как одну из наиболее масштабных в лесном хозяйстве и значительную для российской экономики. По официальным данным, в России ежегодно незаконно уничтожают 20-25 млн. м³ леса [2]. Каждое десятое дерево рубят без документов, остальные - под видом санитарной вырубki или под другим предлогом.

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью совершенствования подходов к осуществлению федерального государственного лесного контроля и лесной охраны, профилактики незаконных рубок и стимулированию арендаторов лесных участков, а так же переработчиков древесины к ведению легального бизнеса на уровне каждого региона, с учетом его особенностей.

Целью исследования является изучение незаконных рубок на территории Ульяновской области, выявление их причин и определение основных методов борьбы с ними.

Материалы и методика исследования.

Лесной фонд Ульяновской области расположен в двух лесорастительных районах: зоне хвойно-широколиственных лесов и лесостепной зоне европейской части РФ. Земли лесной фонда составляют 1035,9 тыс. га.

Ульяновская область относится к среднелесным регионам России. Территория лесного фонда Ульяновской области представлена 19 лесничествами, общей площадью 1035,9 тыс. га, из них доля защитных лесов составляет 81,8%, эксплуатационных - 21,2%.

Основными лесобразующими породами являются сосна, ель, лиственница, дуб, ясень, береза, осина, липа, тополь. Леса области на 90% переданы в аренду, в основном для заготовки древесины и осуществления рекреационной деятельности.

За период с 2021-2023 г. в Ульяновской области был выявлен 261 случай незаконной рубки в лесных массивах, ущерб экономике региона оценивается в 298 млн. руб.

Согласно ст. 96 «Федеральный государственный лесной контроль (надзор)» Лесного кодекса Российской Федерации для предотвращения случаев нарушения лесного законодательства мероприятия по федеральному государственному лесному контролю и лесной охране проводятся Министерством природных ресурсов и экологии Ульяновской области на основании переданных полномочий.

Лесным планом Ульяновской области определено 848 маршрутов патрулирования лесов.

Основные виды незаконных рубок, которые выявлены в лесном фонде Ульяновской области, можно разделить на три группы:

1. Самовольные рубки, которые осуществляются гражданами для собственных нужд, для мелкой торговли или бартера в пределах населённого пункта, а также для собственных нужд. Эти рубки в основном связаны с обеспечением жизненно важных потребностей населения, таких как отопление, мелкое строительство и ремонт.

2. Самовольные рубки, которые осуществляются гражданами и предпринимателями для продажи или переработки заготовленной древесины, то есть воровство леса с целью получения дохода.

3. Рубки, которые проводятся на основании разрешительных документов, но с явными грубыми нарушениями действующих правил. К ним относят заготовку древесины под видом санитарных рубок, рубку лучших деревьев под видом ухода за лесом, сплошные рубки в водоохраных зонах, рубки, нарушающие режим особо охраняемых природных территорий и др.

Методика размера возмещения вреда, причиненного лесам и находящимся в них природным объектам вследствие нарушения лесного законодательства,

утверждена постановлением Правительства РФ от 29.12.2018 №1730 «Об утверждении особенностей возмещения вреда, причиненного лесам и находящимся в них природным объектам вследствие нарушения лесного законодательства». Согласно этой методике:

- объем уничтоженных, повреждённых или срубленных деревьев определяется путем сплошного перечета по породам с распределением на срубленные, поврежденные до степени прекращения роста и поврежденные не до степени прекращения роста;

- для определения объема уничтоженного, поврежденного или срубленного ствола дерева применяется диаметр на высоте 1,3 метра от шейки корня. В случае отсутствия ствола дерева для определения объема производится измерение диаметра пня в месте спила, которое принимается за диаметр ствола на высоте 1,3 метра;

- объем уничтоженных, поврежденных или срубленных деревьев определяется по сортиментным таблицам, применяемым в субъекте Российской Федерации, по первому разряду высот [6].

Результаты и обсуждение.

В период с 2021-2023 годы в лесном фонде Ульяновской области было зафиксировано 657 случаев нарушения лесного законодательства, из которых:

- в 2021 году было совершено 277 нарушений лесного законодательства, в том числе 115 случаев незаконной рубки, ущерб составил 89 млн. руб.;

- в 2022 году было выявлено 93 нарушения лесного законодательства, в том числе 74 случая незаконной рубки с объёмом 3 016,2 м³, ущерб составил 133 980 тыс. руб.;

- в 2023 году выявлено 287 нарушений лесного законодательства, в том числе 72 случая незаконной рубки с объёмом 2 003,4 м³, ущерб составил 74 963 тыс. руб.

Большая часть незаконных рубок приходится на арендованные лесные участки. Из 261 случая незаконной рубки, на арендованной территории совершено 157 случаев, что составляет 60 % от общего числа незаконных рубок.

Ущерб от незаконной рубки на арендованной территории учитывается в следующих случаях.

1. Совершение незаконной рубки при заготовке древесины вследствие нарушений арендатором требований к отводу лесосек перед проведением заготовки.

В этом случае рубка производится за пределами делянки. Фактически арендатор отводит делянку в местах, не заявленных в лесной декларации, либо выходит за пределы лесосеки, что является незаконной рубкой.

Однако в указанных случаях к уголовной ответственности виновные лица не привлекаются, так как следственные органы не усматривают в их действиях «прямого умысла на совершение незаконной рубки», фактически поясняя, что имеет место «ошибочная» рубка.

В результате таких «ошибок» арендатора отмечается значительный рост вреда, причинённого незаконной рубкой по формальным основаниям. Приходится обращаться в судебные органы, взыскивать вред в гражданском порядке, что требует значительных временных затрат, и сказывается на оперативности взыскания вреда, причинённого нарушением лесного законодательства.

Пути выхода из сложившейся ситуации - принятие арендаторами-лесозаготовителями мер по повышению качества работ по отводу лесосек в рубку, осуществление контроля за деятельностью подрядчиков, отводящих лесосеку и осуществляющих заготовку древесины.

2. На территории Российской Федерации складывается судебная практика по взысканию с арендаторов лесных участков вреда, причинённого незаконной рубкой неустановленными лицами.

Некоторыми договорами аренды лесных участков для заготовки древесины предусмотрена обязанность арендатора по охране лесов от незаконных рубок. В настоящее время позиция большинства арендаторов, к которым предъявлялись иски, состоит в нежелании исполнять условия договора аренды в части принятия мер по охране лесного участка от незаконных рубок.

В указанном случае, учитывая позицию судебных органов, арендаторам необходимо принимать меры по охране арендованной территории.

Таким образом, к основным причинам незаконной заготовки древесины в лесном секторе Ульяновской области, по нашему мнению, можно отнести:

- недостаточный контроль со стороны ГКУ Ульяновской области (лесничеств) за деятельностью лесопользователей;
- отсутствие со стороны арендаторов лесных участков контроля за исполнением подрядчиками требований лесного законодательства при проведении работ по заготовке древесины, охране, защите и воспроизводству лесов;
- недостаточное межведомственное взаимодействие с силовыми структурами и общественными организациями в рамках профилактики нарушений лесного законодательства.

В настоящее время в Ульяновской области для контроля и предотвращения незаконной заготовки древесины начинает использоваться метод дистанционного мониторинга.

В качестве пилотного проекта в Новоспасском лесничестве в 2024 году планируется разместить 3 видеокамеры (радиус охвата территории до 30 км каждая), которые полностью охватят леса района, что в свою очередь позволит сократить затраты на осуществление наземного патрулирования. В случае положительного опыта применения данной системы планируется распространить её на всю территорию Ульяновской области. Для этого потребуется 60 видеокамер. В первый год с учётом приобретения и обслуживания одной точки затраты составят 350 тыс. руб. на одну видеокамеру. В дальнейшем потребуются средства только на канал связи и техническое обслуживание камер (100 тыс. руб. в год).

В результате космического на территории Барышского лесничества выявлено 9 случаев незаконной рубки лесных насаждений с причинённым ущербом в размере 39 млн. руб. и один случай с ущербом 700 тыс. руб. на территории Старомайнского лесничества.

Для предотвращения незаконных вырубок предлагаются следующие мероприятия в каждом лесничестве:

- доведение численности лесной охраны до оптимальных значений;
- обеспечение лесной охраны мобильными техническими средствами для наземного патрулирования лесов;
- дистанционный мониторинг лесов с использованием дронов;
- установление камер видеонаблюдения на лесных дорогах в местах наибольшей концентрации выявленных случаев незаконных вырубок;
- создание добровольных дружин для содействия лесным инспекторам по выявлению и предотвращению незаконных вырубок;
- проведение регулярных межведомственных профилактических акций в целях предотвращения незаконных рубок лесных насаждений, их транспортировки, заготовки и оборота древесины;
- информирование населения о случаях незаконных рубок и о наказании за незаконные действия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. От 19.02.2018);
2. Официальный сайт Всемирного фонда дикой природы России // URL: <https://mywwf.ru/>;
3. Качина Н.В., Мирончик А.С. Незаконная рубка лесных насаждений (ст. 260 УК РФ): ошибки применения и пути их преодоления //Адвокатская практика. - 2014. - №4. - С. 51-57;
4. Семенов С.Н. Применение уголовного закона об ответственности за незаконную рубку леса: анализ законодательства и судебная практика // Российское правосудие. - 2010. - №1;
5. Гагарин Ю.Н. Состояние и перспективы охраны лесов от незаконных рубок в Российской Федерации// Международный научно-исследовательский журнал. – 2021г. – N 1. - С. 91-116.
6. Лесной план Ульяновской области [Электронный ресурс].URL: <https://docs.cntd.ru/document/463727798>

Леонтьева Е. А.

**Морфофункциональные особенности печени крыс
при воздействии пептида PSMA**

*Ульяновский государственный университет
Научный руководитель – Михеева Н.А.*

Аннотация. В статье представлены результаты исследования печени крыс при воздействии пептида PSMA.

Ключевые слова: печень, гепатоциты, пептид, крысы.

Для исследования морфофункциональных особенностей печени крыс при воздействии пептида PSMA использовали цифровую программу денситоморфометрии Мекос Ц1 [1].

Для выявления гликогена в цитоплазме клеток проводили специфическую ШИК-реакцию.

При вскрытии животных из контрольной группы (после внутривенного введения физиологического раствора) установлено, что анатомическое расположение внутренних органов и их макроструктура не нарушены. Печень обычной формы, округлая с неправильными очертаниями, красно-коричневого цвета.

Согласно проведенному морфологическому исследованию, для животных, подвергшихся введению физиологического раствора, изменений в строении печени обнаружено не было.

Введение пептида PSMA в 50-, 25-, 5-кратной дозах от предполагаемой терапевтической не приводит к смерти животных – ни в одной из экспериментальных групп не было зафиксировано летальных исходов.

Установлено, что в группах животных, получавших внутривенно пептид PSMA в дозах, превышающих в 5 раз предполагаемую терапевтическую дозу, достоверно понижаются показатели ядерно-цитоплазматического отношения по сравнению с соответствующими показателями животных, подвергшихся введению пептида в концентрации в 50 раз превышающую терапевтическую дозу. В отношении других доз пептидов статистических достоверных изменений в значениях ядерно-цитоплазматического отношения печени белых крыс не выявлено. Ядерно-цитоплазматическое отношение печени достигает максимального значения ($35,01 \pm 3,73$) при введении пептидов в дозе в 50 раз

превышающую возможную терапевтическую, а минимальное – в дозе в 5 раз превышающую терапевтическую дозу ($28,9 \pm 2,25$) (табл 1.).

Таблица 1

Ядерно-цитоплазматическое отношение печени (в % от общей массы животного) на 15 сутки после внутривенного введения пептидов PSMA

Группа	PSMA/50	PSMA/25	PSMA/5
Значение	$35,01 \pm 3,73$	$33,34 \pm 3,42$	$28,9 \pm 2,25$

Согласно проведенному анализу максимальная площадь сечения ядер гепатоцитов наблюдается у животных, подвергшихся введению пептидов в 5 раз превышающей возможную терапевтическую ($58,42 \pm 6,05 \text{ мкм}^2$), а минимальное – у животных, подвергшихся введению пептидов в дозе в 25 раз превышающей возможную терапевтическую дозу ($57,15 \pm 5,92 \text{ мкм}^2$). Однако показатели площадей сечения ядер гепатоцитов всех экспериментальных групп достоверно не отличается между собой.

Площадь сечения цитоплазмы гепатоцитов, отражающие функциональное состояние клеток, имеет максимальное значение в группе животных, получивших 5-кратную дозу пептида PSMA ($196,04 \pm 10,13 \text{ мкм}^2$), а минимальные – в группе животных, получивших 50 – кратную дозу пептида PSMA ($166,53 \pm 9,12 \text{ мкм}^2$). Здесь стоит обратить внимание, что у животных, подвергшихся введению пептидов в дозе в 5 раз превышающую терапевтическую, достоверно больше такового животных, остальных экспериментальных групп.

Проведенная морфометрия показала, что относительная плотность ядер гепатоцитов у животных, подвергшихся введению пептидов PSMA в дозе в 25 раз превышающую терапевтическую является максимальной ($0,99 \pm 0,01$), а при введении пептидов в дозе в 5 раз превышающую терапевтическую является минимальной.

Также при сравнении оптической плотности цитоплазмы гепатоцитов также видно, что при введении пептидов в дозе в 25 раз превышающую терапевтическую является максимальной, а у животных, которым были введены пептиды в дозе в 5 раз превышающую терапевтическую, является минимальной (табл. 2).

Таблица 2

Морфометрические показатели ткани печени животных на 15 сутки внутривенного введения пептидов PSMA

Показатель/Группа	PSMA/5	PSMA/25	PSMA/50
S сечения ядер гепатоцитов (мкм^2)	$58,42 \pm 6,05$	$57,15 \pm 5,92$	$58,16 \pm 6,73$
S сечения цитоплазмы гепатоцитов (мкм^2)	$196,04 \pm 10,13$	$171,64 \pm 8,17$	$166,53 \pm 9,12$

Оптическая плотность ядер гепатоцитов (у.е.)	0,72±0,001	0,99±0,001	0,94±0,001
Оптическая плотность цитоплазмы гепатоцитов (у.е.)	0,94±0,001	1,16±0,001	1,04±0,001

Таким образом, однократное внутривенное введение пептидов PSMA в концентрациях в 5-50 раз, превышающую возможную терапевтическую дозу, вызывают некоторые изменения в морфологических характеристиках ткани печени. В то же время отмечено, что внутривенное введение пептида PSMA в концентрациях в 5 раз превышающую возможную терапевтическую дозу, демонстрирует максимальное значение показателя площади сечения ядер и цитоплазмы, а в показателе оптической плотности ядер гепатоцитов – минимальное. Также процентное соотношение ЯЦО гепатоцитов при введении пептида PSMA в дозах 5, 25, 50 превышающую терапевтическую ведёт к незначительным изменениям ЯЦО гепатоцитов, что указывает на сохранение первоначального уровня дифференцировки клеток.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Медовый В. С. Зачем нужна и сколько стоит автоматизированная микроскопия? [Электронный ресурс] // Научно-техническая библиотека Донецкого национальный технический университет / Научно-техническая библиотека. URL: <https://masters.donntu.ru/2005/kita/kapustina/library/micro.pdf>

Логунова М.А., Ерофеева Е.Н.

Модернизация очистных сооружений в г. Новоульяновске

Ульяновский государственный технический университет

Аннотация. В статье представлен проект по реконструкции и модернизации очистных сооружений в г. Новоульяновске, работы по которому проводятся в соответствии с федеральным проектом «Оздоровление Волги» в рамках национального проекта «Экология».

Ключевые слова: очистка сточных вод, водоотведение, очистные сооружения, модернизация.

В последние годы проблема загрязнения окружающей среды становится все более актуальной проблемой, требующей немедленного вмешательства и решения. С этим учетом модернизация очистных сооружений становится неотъемлемой частью устойчивого развития и защиты окружающей среды.

Во многих регионах России проблема эффективности работы очистных сооружений и систем водоотведения, оставшихся ещё с советских времен, стоит очень остро. Изношенность сетей водоотведения напрямую влияет на качество оказываемых коммунальных услуг. При значительной степени износа сетей, например при нарушении целостности коллектора, может возникнуть риск попадания сточных вод в систему водоснабжения. Город Новоульяновск не является исключением в этом отношении.

Очистные сооружения в г. Новоульяновске играют важную роль в обеспечении чистоты водных ресурсов и качества водоснабжения для населения. Однако, в связи с ростом промышленных производств и увеличением численности населения, существующие системы очистки уже не справляются с нагрузкой и требуют срочной модернизации.

В рамках модернизации очистных сооружений в г. Новоульяновска поставлена перспективная задача – повысить их эффективность и функциональность для обеспечения более высокого уровня очистки сточных вод. Основной акцент делается на использование передовых технологий, инновационных методов и современного оборудования, способных обеспечить более эффективный процесс очистки и снизить вредное воздействие на окружающую среду.

Одним из основных направлений модернизации является внедрение биологических методов очистки сточных вод. Это позволит значительно повысить эффективность процесса очистки и снизить негативное влияние на окружающую

среду [1]. Благодаря внедрению современных биологических процессов, снизится удельный расход реагентов, а производительность очистных сооружений значительно возрастет.

Учитывая высокие природоохранные требования, предъявляемые к качеству очищенных сточных вод, была разработана комбинированная технологическая схема, сочетающая глубокую двух-стадийную биологическую очистку, доочистку и последующее обеззараживание сточных вод, основанная на наилучших доступных технологиях.

Основная концепция по реконструкции и модернизации очистных сооружений г. Новоульяновска:

- Внедрение современных технологий по удалению биогенных элементов;
- Замена насосного и воздуходувного оборудования на современное, энергоэффективное оборудование с улучшенными эксплуатационными характеристиками;
- Отказ от использования хлора. Для обеззараживания очищенной сточной воды применить технологию УФ-обеззараживания;
- Установка на технологических потоках, в емкостях запорно-регулирующей арматуры с электроприводами и контрольно-измерительной аппаратуры с целью автоматизации технологического процесса очистки.

Еще одним важным шагом в модернизации очистных сооружений является внедрение современных фильтров и сепараторов, способных удалять из сточных вод тяжелые металлы и другие вредные примеси. Это не только снизит негативное воздействие на окружающую среду, но и улучшит качество очищенной воды и сделает ее безопасной для дальнейшего использования.

Также, немаловажно учесть анализ нормативов, в сравнении с качеством поступающих сточных вод, показывает, что перед сбросом сточных вод требуется удаление загрязнений: взвешенных веществ на 97,3%, БПК5 на 98,6 %, азота аммонийного - на 86,7%, фосфатов на 94,7 %.

Для достижения таких требований использована многоступенчатая схема очистки, предусматривающая механическую очистку и биологическую очистку в аэротенках с последующей доочисткой. В предлагаемой схеме очистки сточных вод используется готовое, прогрессивное промышленное оборудование.

Соединения азота в хозяйственно-бытовых сточных водах присутствуют в виде азота аммонийных солей и органических азотсодержащих соединений. Единственным промышленно доступным методом удаления соединений азота является сочетание биотехнологий нитрификации аммонийного азота и денитрификации азота нитратов до молекулярного азота.

С этой целью в сооружении биологической очистки должны быть организованы:

–аэробная зона, в которой проходит автотрофный (не требующий органического субстрата) процесс нитрификации;

–аноксидная (бескислородная) зона, в которой проходит гетеротрофный процесс денитрификации, сопровождающийся потреблением органических загрязнений сточных вод,

– рециркуляция азота нитратов из аэробной зоны в аноксидную.

В хозяйственно-бытовых сточных водах фосфор встречается в виде ортофосфатов, полифосфатов и фосфорсодержащих органических соединений.

В биологически очищенных сточных водах фосфор присутствует в основном в виде ортофосфатов. Для извлечения фосфора из сточных вод могут быть использованы физико-химические, химические и биологические методы, а также комбинация этих методов. В настоящей технологической схеме с учетом качества поступающих сточных вод принято использование химического осаждения.

Однако, модернизация очистных сооружений требует не только внедрения новых технологий, но и улучшения инфраструктуры и обновления старых сетей и коммуникаций. В рамках данного проекта планируется замена устаревших систем на более современные, что позволит повысить общую производительность и устойчивость очистных сооружений.

Новоульяновские сети канализации сегодня состоят из двух комплексов очистки сточных вод, которые представлены верхней и нижней площадкой. Самые опасные отходы, поступающие из ближайшей промышленной площадки, пропускает через себя верхняя площадка очистной системы. Нужно отметить, что инженерным сооружениям очистных в Новоульяновске уже более 50 лет, поэтому они уже давно устарели и не могут решать сегодняшние задачи. Именно поэтому здесь провели просто колоссальную работу, демонтировав строения, пришедшие в негодность.

Уникальность данного проекта очистных сооружений заключается в том, что в Новоульяновске впервые в области была выполнена установка оборудования, которое будет обеззараживать сточные воды, используя ультрафиолет. Благодаря этому обработка воды будет более качественной, при этом хлор не применяется. Преимущество данного метода над хлорированием состоит в том, что в сточных водах не образуются вредные химические соединения, они абсолютно безопасны для экологии Волги. Ультрафиолетовое обеззараживание также доказало свою эффективность против вирусов и бактерий [2].

В соответствии с федеральным проектом «Оздоровление Волги» в рамках национального проекта «Экология», к 2024 году планируется в три раза снизить объем загрязненных сточных вод, которые в Ульяновской области попадают в Волгу. На данный момент этот показатель составляет около 94,5 тыс. кубометров, ожидается – 31,5 тыс. кубометров. Нужно подчеркнуть, что работы в данном направлении активно ведутся. На данный момент в составе федерального проекта

такие объекты: очистные сооружения Ульяновска (правобережной и левобережной частей), а также верхняя площадка очистных сооружений Новоульяновска [3].

Подводя итог, модернизация очистных сооружений в г. Новоульяновске – это важный шаг к более чистой и здоровой окружающей среде и улучшению качества жизни граждан. Внедрение передовых технологий и инновационных методов очистки сточных вод позволит снизить негативные экологические последствия и обеспечить стабильное водоснабжение населения. Модернизация очистных сооружений – это инвестиция в будущее города и ответственность перед природой.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Яковлев, С.В., Карюхина Е.А. Биологические процессы в очистке сточных вод [Текст] / С.В. Яковлев, Е.А. Карюхина М.:Стройиздат, 1980, 200 с.
2. В Новоульяновске на полную мощь заработали новые очистные сооружения [Электронный ресурс] – URL/ <https://media73.ru/2020/v-novoulyanovske-na-polnuyu-moshch-zarabotali-novye-ochistnye-sooruzheniya> (дата обращения - 25.12.2023)
3. Новые очистные Новоульяновска уже работают на всю мощность [Электронный ресурс] – URL/ https://vzupro.ru/2020/ochistnye-sooruzhenija-kanalizacii/news_new-treatment-plants-in-novoulyanovsk-are-already-operating-at-full-capacity/ (дата обращения - 25.12.2023)

Назарова М.В., Потатуркина-Нестерова Н.И.

Гены патогенности *fimA* и *fimH* *Escherichia coli*, выделенные при COVID-19

Ульяновский государственный университет

Аннотация. Проведено исследование нуклеотидных последовательностей лактозонегативных *E. coli* при COVID-19. Выявлено увеличение количества генов, детерминирующих синтез фимбрий у *Escherichia coli*, изолированных у больных COVID-19 - *fimA* до 81,0% и *fimH* также до 81,0% (в группе сравнения 10,0% и 10,0%, соответственно). Одновременное присутствие двух генов, контролирующих синтез фимбриальных адгезинов, установлено у 66,7% штаммов (в группе сравнения у 20,0% изолятов).

Ключевые слова: *Escherichia coli*, ген *fimA*, ген *fimH*, COVID-19.

Микробиота кишечника является самой многочисленной в организме человека и отличается видовым разнообразием. Известно, что переносимые заболевания приводят к нарушениям микробиотического состава [1]. Наиболее типичными изменениями микробиоты является переход в доминирующую группу условно-патогенных микроорганизмов, среди которых особый интерес вызывают *Escherichia coli* [2]. Фимбрии обеспечивают первоначальное прикрепление бактерий к эпителиальным клеткам слизистой оболочки кишечника и являются одним из важнейших факторов патогенности *E. coli* [3]. Однако изменение патогенных свойств кишечных палочек при COVID-19 остаются не изученными.

В связи с этим целью настоящего исследования явилось выявление частоты встречаемости генов, кодирующих синтез фимбрий, у лактозонегативных *Escherichia coli* при COVID-19.

Присутствие РНК SARS-CoV-2 у обследованных устанавливали методом PCR real-time с обратной транскрипцией.

Нуклеотидные последовательности генов, детерминирующих синтез фимбрий, выявляли у 21 штамма лактозонегативных *E. coli*, изолированных у пациентов с COVID-19, и 10 штаммов, выделенных у клинически здоровых людей. Выявление указанных нуклеотидных последовательностей генов осуществляли методом PCR real-time с помощью набора реагентов для проведения PCR с Taq-ДНК-полимеразой (ООО «Синтол», г. Москва).

Исследование нуклеотидных последовательностей лактозонегативных *E. coli*, выделенных при COVID-19, выявило увеличение количества штаммов, содержащих ген *fimA* до 81,0% и *fimH* также до 81,0%. В группе сравнения данные гены обнаружены у 10,0% и 10,0% изолятов соответственно.

У 66,7% штаммов *E. coli*, выделенных при COVID-19, установлено одновременное присутствие двух генов, контролирующих синтез фимбриальных

адгезинов (*fimA* и *fimH*), в группе сравнения во всех случаях содержался только один ген (Рисунок 1).

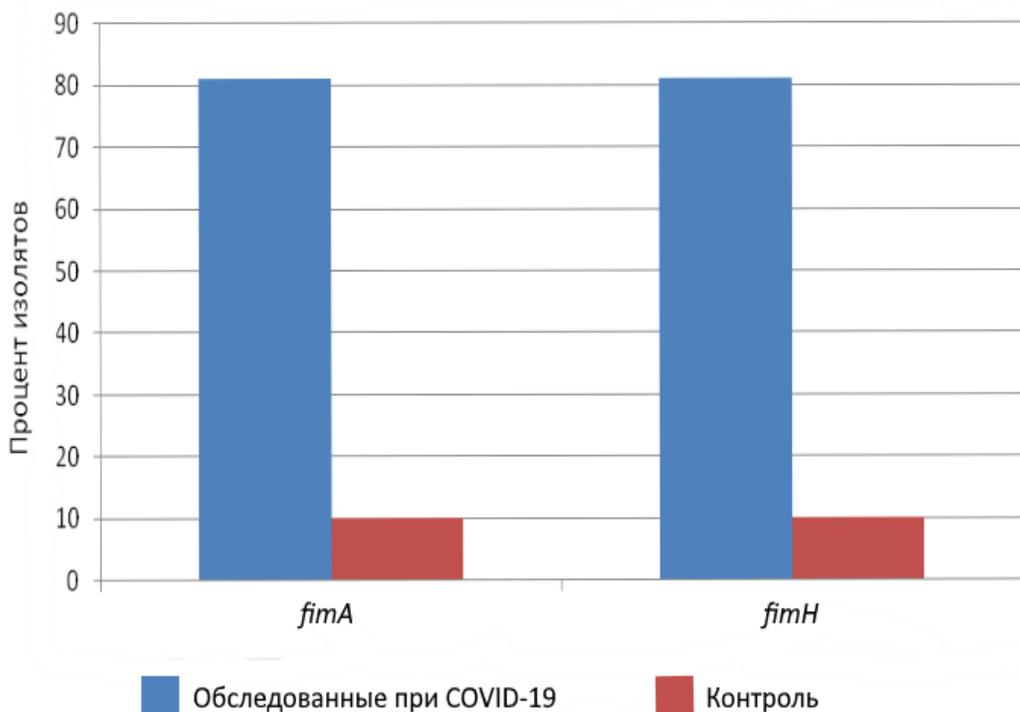


Рисунок 1. Результаты выявления генов синтеза фимбриальных адгезинов в группах

Таким образом, при COVID-19 у лактозонегативных *E. coli* наблюдается увеличение частоты встречаемости генов патогенности *fimA* и *fimH*. Результаты свидетельствуют о повышении риска развития вторичных инфекций, вызванных *E. coli* с усиленным патогенным потенциалом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Осадчук А. М. и др. Роль микробиоты желудочно-кишечного тракта в развитии заболеваний внутренних органов // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2018. – №. 5 (153). – С. 133-139.
2. Оришак Е. А. и др. Выявление генов патогенности *E. coli*, выделенных при обследовании на дисбиоз детей с хроническим гастродуоденитом и коморбидными заболеваниями // Медицина: теория и практика. – 2018. – Т. 3. – №. 3 приложен. – С. 24-28.
3. Duan Q. et al. Type I fimbriae mediate in vitro adherence of porcine F18ac+ enterotoxigenic *Escherichia coli* (ETEC) // Annals of Microbiology. – 2017. – Т. 67. – №. 12. – С. 793-799.
4. Сульдина Е. В. и др. Разработка праймерной системы и зонда для идентификации *Staphylococcus aureus* методом ПЦР-РВ // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – №. 4 (60). – С. 137-142.

Макеева Е.А., Столбовская О.В., Юрова Е. В.

Влияние аллоксана на гибель клеток СНО-К1

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье представлены результаты исследования уровня апоптоза и некроза в культуре СНО-К1 при воздействии цитостатического препарата аллоксан.

Ключевые слова: аллоксан, культура клеток, апоптоз, некроз.

В настоящее время продолжается поиск новых химических препаратов, обладающих цитотоксическими свойствами, которые разрушают опухолевые клетки. Эффекты разрушения опухолевых клеток под действием современных химиопрепаратов, основаны в основном на нарушении процессов, происходящих на разных этапах клеточного цикла. Однако, существует группа соединений, которые обладают избирательной цитотоксической активностью на клетки, которая проявляется в активации процессов апоптоза и некроза. Одним из таких препаратов является аллоксан. Аллоксан – это химическое вещество, обладающее цитотоксическими свойствами по отношению к клеткам поджелудочной железы [1]. Аллоксан оказывает повреждающее действие на инсулоциты поджелудочной железы [2]. Но остается неясным вопрос о том, по какому пути осуществляется гибель клеток, и возможно ли использование данного препарата в индуцировании процессов апоптоза и некроза в нормальных и опухолевых клетках [3]. В связи с этим целью нашего исследования явилось изучение цитотоксического эффекта аллоксана на эпителиальных клетках клеточной линии СНО-К1 *in vitro*.

В качестве объекта исследования использовали клеточную линию СНО-К1, предоставленную «Российской коллекцией клеточных культур позвоночных» (Санкт-Петербург, Россия). Экспериментальное исследование проводили на культуре клеток СНО-К1, которая представляет собой клетки эпителия яичника китайского хомяка, веретеновидной формы. Культура клеток СНО-К1 содержалась в среде DMEM/F12 (ПанЭко, Россия) с добавлением 10% ФБС (фетальной бычьей сыворотки) (Biosera, Франция) и гентамицина в конечной концентрации 40 мг/мл в стандартных условиях при 37°C, 5% CO₂ в инкубаторе MCo-18aC (Sanyo, Япония). В качестве источника цитотоксического воздействия применялся препарат аллоксан (DiaM, Россия) (мезоксалилмочевина, C₄H₂N₂O₄).

Реакцию клеток на действие аллоксан оценивали по уровню апоптоза и некроза культуры СНО-К1. Клеточная линия СНО-К1 была посеяна в шести 24-луночных планшетах в концентрации 80 000 клеток на лунку объемом 1 мл, после чего инкубировалась 24 часа до начала эксперимента в стандартных условиях (DMEM/F12 с 10% ФБС, 37°C, 5% CO₂).

Для подбора времени, необходимого для анализа влияния аллоксана на культуру СНО-К1 были выделены контрольные группы и шесть экспериментальных групп: в 1-ой экспериментальной группе культуру клеток СНО-К1 инкубировали 1 час в среде с добавлением маллоксана в концентрации 1 мМ; во 2-ой экспериментальной группе клетки СНО-К1 инкубировали 1 час с аллоксаном и 1 час в стандартной среде; в 3-ей экспериментальной группе клеточную линию СНО-К1 1 час инкубировали с аллоксаном и 3 часа в стандартной среде; в 4-ой экспериментальной группе культуру клеток СНО-К1 3 часа инкубировали с аллоксаном; в 5-ой экспериментальной группе клетки СНО-К1 3 часа инкубировали с аллоксаном и 1 час в стандартной среде; в 6-ой экспериментальной группе клеточную линию СНО-К1 3 часа инкубировали с аллоксаном и 3 часа в стандартной среде. Клетки контрольной группы культивировались в таких же временных промежутках, со сменой стандартной среды, без добавления аллоксана. Во всех экспериментальных группах определяли уровень апоптоза и некроза в конце периода культивирования клеток.

Для определения уровня апоптоза и некроза в культуре клеток СНО-К1 использовались катионные красители: PI и Yo-Pro-1. Данная комбинация позволяет отследить «цикл смерти»: на ранних стадиях апоптотические клетки окрашиваются только Yo-Pro-1; PI окрашивает только мертвые (некротические клетки). В свою очередь на поздних стадиях апоптоза в результате повреждения ДНК уменьшается флуоресценция PI. Живые клетки не окрашиваются ни PI, ни Yo-Pro-1 [4]. Флуоресценцию оценивали в условных единицах с помощью флуоресцентного микроскопа Eclipse Ti (Nikon, Япония). Красители использовали в конечной концентрации 1 мкМ, культура инкубировалась 20 минут при 37°C и 5% CO₂ в темноте. Клеточные культуры контрольных и экспериментальных групп фотографировали с помощью оптической системы – камера DS-Qi1MC, объектив Nikon Splan Fluor ELWD 20x0,45, соответствующего фильтра и ПК с пакетом NISelements 4.0. Обработка фотографий клеток СНО-К1 проводилась с использованием программы ImageJ. Полученные результаты обрабатывали с помощью T-критерия Стьюдента (Excel, 2017). Отличия считались достоверными при $p < 0,05$ [5].

В результате анализа показателей флюоресценции линии СНО-К1 контрольных групп было установлено, что клетки, которые культивировались в среде в течение 1-го часа уровень апоптоза на 50% превышает уровень некроза ($p < 0,05$). В остальных контрольных группах (2-6-ой) клеточной линии СНО-К1, соотношение уровня апоптоза и некроза составляет 1:1, независимо от условий культивирования клеток ($p < 0,05$).

Впервой экспериментальной группе уровень апоптоза в культуре клеток СНО-К1 через 1 час воздействия аллоксана без инкубации в стандартных условиях повышается относительно контроля на ~28% (~5000 усл. ед.; ~7000 усл. ед.), уровень некроза повышается относительно контроля на ~46% (~2500 усл. ед.; ~4700 усл. ед.); во-второй экспериментальной группе уровень апоптоза в культуре клеток СНО-К1 через 1 час воздействия аллоксана и 1 час инкубации в стандартных условиях относительно контроля снижается на ~16% (~3900 усл. ед.; ~3250 усл. ед.), уровень некроза снижается относительно контроля на ~50% (~4000 усл. ед.; ~2000 усл. ед.); в третьей экспериментальной группе уровень апоптоза в культуре клеток СНО-К1 через 1 час воздействия аллоксана и 3 часов инкубации в стандартных условиях повышается в экспериментальной группе относительно контроля на ~14% (~3000 усл. ед.; ~3500 усл. ед.), уровень некроза повышается относительно контроля на ~25% (~4000 усл. ед.; ~3000 усл. ед.); в четвёртой экспериментальной группе уровень апоптоза в культуре клеток СНО-К1 через 3 час воздействия аллоксана без инкубации в стандартных условиях повышается относительно контроля на ~50% (~2100 усл. ед.; ~4250 усл. ед.), уровень некроза повышается относительно контроля на ~42% (~2600 усл. ед.; ~4500 усл. ед.); в пятой экспериментальной группе уровень апоптоза в культуре клеток СНО-К1 через 3 час воздействия аллоксана и 1 час инкубации в стандартных условиях относительно контроля повышается на ~9% (~3400 усл. ед.; ~3750 усл. ед.), уровень некроза снижается относительно контроля на ~33% (~3900 усл. ед.; ~2600 усл. ед.); в шестой экспериментальной группе уровень апоптоза в культуре клеток СНО-К1 через 3 час воздействия аллоксана и 3 часов инкубации в стандартных условиях значительно повышается относительно контроля на ~33% (~1750 усл. ед.; ~2650 усл. ед.), уровень некроза повышается относительно контроля на ~75% (~1250 усл. ед.; ~5000 усл. ед.).

Степень интенсивности флюоресценции клеток после окрашивания Yo-Pro-1 и PI в контрольных и экспериментальных группах показывает изменение уровня апоптоза и некроза культуры клеток СНО-К1. Краситель Yo-Pro-1 воздействует только на апоптотические клетки, связываясь с нуклеиновыми кислотами в ядре, через повреждённую мембрану. В результате эксперимента мы можем сделать вывод, что воздействие аллоксана на клетки приводит к повреждению клеточных мембран,

дестабилизации внутриклеточных биохимических процессов, что свидетельствует о иницировании апоптоза [1]. Краситель PI окрашивает только мертвые клетки, связываясь с нуклеиновыми кислотами в ядре. Результаты проведенного эксперимента выявили, что цитотоксическое действие аллоксана на клеточную культуру СНО-К1 приводит к иницированию апоптоза, повреждая мембраны клеток и некрозу, вызывая гибель клеток. Отличия считались достоверными при $p < 0,05$.

Таким образом, было установлено, что влияние аллоксана на клеточную линию СНО-К1 оказывает цитотоксическое воздействие на клетки, которое проявляется в усилении процессов гибели клеток *in vitro* по пути апоптоза и некроза. Степень проявления цитотоксических эффектов аллоксана на клеточную линию находится в зависимости от времени воздействия изучаемого вещества.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Марголин, С. Л. Электрохимические и оптические свойства аллоксана и диалуровой кислоты / С. Л. Марголин, В. В. Петрова // . – 2007. – Т. 21, № 3(71). – С. 73-77.
2. Rohilla, Ankur and Shahjad Ali. “Alloxan Induced Diabetes: Mechanisms and Effects.” (2012).
3. Экспериментальные модели сахарного диабета 1-го типа / М. И. Ярмолинская, Н. Ю. Андреева, Е. И. Абашова, Е. В. Мишарина // Журнал акушерства и женских болезней. – 2019. – Т. 68. – № 2. – С. 109-118.
4. Shapiro H.M. Practical flow cytometry. – N.-Y.: Alan R. Liss, Inc., 1988. – 353 p
5. Khokhlova A., Zolotovskii I., Pogodina E., Saenko Y., Stoliarov D., Vorsina S., Fotiadi A., Liamina D., Sokolovski S., Rafailov E. Effects of high and low level 1265 nm laser irradiation on HCT116 cancer cells. Proceedings of the SPIE. 2019; 10861

Маутер Д. В.

Экологическая культура молодежи Ульяновской области

*Ульяновский государственный университет
Научный руководитель – Видеркер М.А.*

Аннотация. В статье анализируется текущее состояние экологической культуры молодежи в России, а также факторы, влияющие на ее формирование и развитие. Обращается внимание на роль образования и информационных технологий в повышении экологической осведомленности и активности молодежи. Также в статье предлагаются некоторые практические рекомендации и меры, направленные на совершенствование экологической культуры среди молодежи в Ульяновской области.

Ключевые слова: экологическая культура, молодежь, образование, воспитание.

Актуальность исследований, направленных на изучение экологической культуры молодежи Ульяновской области, обусловлена необходимостью формирования экологического сознания и ответственного поведения среди молодых людей, что будет способствовать решению экологических проблем и обеспечению устойчивого развития региона в будущем.

Экологическая культура является одним из важных аспектов современного общества, особенно в контексте сохранения природных ресурсов и борьбы с изменением климата. Молодежь, будущее нации, играет существенную роль в формировании и поддержке экологической культуры общества [1, 2].

Уровень экологической осведомленности и активности среди молодежи не всегда достаточно высок. Недостаточное образование, отсутствие информационных ресурсов и низкая осознанность последствий экологически вредных действий являются основными причинами этого явления.

Формирование экологической культуры среди молодежи зависит от множества факторов. Одним из ключевых является образование, которое играет важную роль в развитии экологической осведомленности и ответственности. Доступ к качественному экологическому образованию должен быть обеспечен на всех уровнях образовательной системы. Кроме того, информационные технологии имеют огромный потенциал для распространения экологической информации и вовлечения молодежи в экологические инициативы. Важнейшую роль при этом принадлежит государству: оно должно способствовать созданию доступной и качественной экологической информации и ресурсов в интернете [3, 4].

Молодежь в России активно участвует в различных социальных движениях и инициативах. Открытость молодежи к новым идеям и стремление к переменам создают благоприятную почву для развития экологической культуры. Важно выявить пути стимулирования и поддержки активного участия молодежи в экологических проектах и движениях.

Для совершенствования экологической культуры молодежи в Ульяновской области необходимо разработать и внедрить комплексную программу экологического образования и воспитания, которая будет охватывать все уровни образовательной системы. Прежде чем приступить к разработке этой программы, важно получить информацию о текущем состоянии и особенностях экологической культуры региональной молодежи. Исследование, ориентированное на решение этой задачи, предполагает сбор и анализ данных, полученных из наблюдений, опросов, интервью, а также с помощью других исследовательских инструментов.

Важным инструментом для сбора данных является специально разработанная анкета, включающая ряд вопросов о знаниях в области экологии и рационального природопользования, отношении и поведении молодежи в отношении экологических вопросов. Анкета разработана с помощью программного обеспечения Google Формы. Полученные в ходе опроса данные будут обработаны и проанализированы для выявления основных тенденций, закономерностей и связей.

Изучение экологической культуры молодежи в Ульяновской области имеет актуальность в связи с необходимостью формирования экологического сознания и ответственного поведения у молодежи. Это в свою очередь содействует решению экологических проблем и устойчивому развитию региона. Несмотря на значимость экологической культуры в современном обществе, молодежь не всегда проявляет достаточную экологическую осведомленность и активность. Важную роль в формировании такой культуры играют экологизация образования и доступ к качественной экологической информации. Использование инновационных технологий и государственные инициативы в этом процессе также необходимы. Особую значимость для формирования экологической культуры имеет разработка и внедрение в регионе комплексной программы экологического образования и воспитания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шульц, Н.А. Экологическая культура молодежи как фактор устойчивого развития России / Н. А. Шульц // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. – 2019. – № 2. – С. 113–120.
2. Борисова, И.Г. Экологическое образование и воспитание молодежи: проблемы и перспективы / И. Г. Борисова // Экология и промышленность России. – 2018. – № 1. – С. 44–48.

3. Гаспарян, М. Н. Молодежная экологическая культура: состояние и перспективы развития / М. Н. Гаспарян // Вестник Московского университета. Серия 23: Социология и политология. – 2019. – № 2. – 5–23.
4. Караева, О.А. Экологическая культура молодежи как фактор устойчивого развития общества / О. А. Караева// Вестник Тюменского государственного университета. Гуманитарные исследования в северных регионах. – 2018. – № 2. – С. 90–96.

Михеева А. В., Манахова М. В., Михеева Л. А.

Модификация лекарственных препаратов на основе органических кислот с кобальтом

Ульяновский государственный университет

Аннотация. Кобальт, наряду с другими микроэлементами, является наиболее значимым для организма человека. Является составной частью цианокобаламина (витамин В12), участвует в деятельности центральной нервной системы, печени (обеспечивая функцию кроветворения). Ускоряет химические реакции, выступая кофактором ферментов. Наибольшее содержание Со отмечается в органах, отличающихся высоким метаболизмом, таких, как печень, сердце, почки. Для полноценного функционирования, человеку в сутки необходимо получать от 6 до 16 тысячных миллиграмм кобальта. В организме человека содержится около 0,2 миллиграмма на один килограмм массы тела. В результате недостатка кобальта могут проявляться различные заболевания: анемия, нарушения деятельности ЦНС, нарушение функции ССС, дисфункция ЖКТ (вплоть до гастрита и панкреатита) [1].

В статье представлены результаты получения органических производных кобальта с некоторыми органическими кислотами. Определены показатели влияния температуры протекания реакций на выход конечного продукта. Осуществлен анализ полученных соединений на содержание кристаллизационной воды, а также, определен состав кристаллогидратов синтезированных соединений.

Ключевые слова: кобальт, органические кислоты, производные кобальта, синтез, кристаллогидраты, винная кислота, лимонная кислота, салициловая кислота.

Известно более 20 минералов, содержащих кобальт в своем составе. Общее содержание элемента в земной коре составляет около $4 \times 10^{-3}\%$. Металл имеет серебристо-белый цвет с отливом розового или синего оттенка.

Различные препараты кобальта, от витамина В12, до радиоизотопа, широко применяются в клинической практике для лечения широкого спектра заболеваний.

Соли кобальта применяются в качестве лекарственных средств, способствующих усвоению железа и стимулирующих его метаболизм. В ряде случаев, вызванных, не правильным питанием, вредными условиями труда, передозировка витаминами и лекарственными средствами, в организме может наблюдаться превышение допустимых концентраций кобальта, что, как и его недостаток, приводит к ряду заболеваний. [2].

Нами были предприняты попытки получения солей кобальта с органическими кислотами: винной, лимонной, салициловой. Элементный состав полученных соединений определяли с помощью рентгенофлуоресцентного спектрометра.

Винная кислота является незаменимым составляющим разнообразных шипучих лекарственных средств, она не только позволяет конечному продукту моментально

растворятся, но и придает раствору приятный вкус, что особенно важно при производстве детских лекарственных препаратов [3].

Салициловая кислота является нестероидным противовоспалительным средством из группы салицилатов, обладающим обезболивающими, жаропонижающими, противовоспалительными свойствами [4].

В фармацевтической промышленности лимонная кислота, в основном применяется в качестве добавки к порошкам и таблеткам для их быстрого растворения в воде. Кроме того, она используется в шипучих витаминах (БАДах). Входит в состав средств, улучшающих энергетический обмен. Выполняет роль стабилизатора кислотности, усилителя вкуса, угнетает развитие патогенных микроорганизмов. [5].

Задачи:

1. Провести реакции синтеза органических кислот с сернокислым кобальтом.
2. Установить состав полученных соединений.
3. Установить зависимость объема выхода целевых продуктов от температуры реакции.

Для получения тартрата кобальта брали навеску сегнетовой соли (12 г; 0,05 моль) и навеску сернокислого кобальта (14 г; 0,05 моль). Данную смесь растворяли в дистиллированной воде, затем нагревали на спиртовке. Полученный раствор сливали в коническую колбу при постоянном перемешивании. В итоге, выпадал осадок виннокислого кобальта (тартрата). Полученный осадок отфильтровывали, промывали дистиллированной водой и высушивали на открытом воздухе. Масса полученной соли составила 10,5 г. Выход соли составил 87,4%. Также, экспериментально установлено, что, при повышении температуры до 40°C-50°C, выход продукта уменьшался, а при уменьшении температуры ниже комнатной, наоборот увеличивался. Вероятно, это объясняется тем, что растворимость продукта увеличивалась и он гидролизировался водой. А при повышении температуры, скорость гидролиза увеличивается, что и привело к снижению массовой доли выхода продукта реакции.

Затем, провели анализ полученного соединения на содержание кристаллизационной воды. Для этого, навеску массой 10,5 г на часовом стекле помещали в сушильный шкаф и выдерживали при температуре 85 – 90 °С до обезвоживания навески. Установлено, что полученная соль виннокислого кобальта, представляет собой кристаллогидрат состава $\text{CoC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Для получения цитрата кобальта брали навеску сульфата кобальта (18,7 г; 0,075 моль) и растворяли в дистиллированной воде. Полученный раствор приливали к цитрату калия (15,3 г; 0,05 моль). Полученную смесь поместили на ночь в холодильник. После охлаждения раствора, в осадок выпали розовые кристаллы цитрата кобальта. Кристаллы отфильтровали, промыли дистиллированной водой и высушили на воздухе. Выход соли составил 92,27%.

Затем провели анализ полученного соединения на содержание кристаллизационной воды. По полученным данным рассчитали состав кристаллогидрата. Лимоннокислый кобальт (нитрат) представляет собой трехводный кристаллогидрат состава $\text{Co}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$.

Наши экспериментальные данные показывают, что при незначительном нагревании, цитрат в растворе полностью гидролизуется до гидроксида и кислоты. Поэтому синтезировать его можно только при сравнительно низкой температуре, используя насыщенные растворы исходных веществ для более эффективной кристаллизации продукта.

Для получения салицилата кобальта брали навески салицилата натрия (8.0 г; 0,05 моль) и купороса кобальта (6.25 г; 0.025 моль) и растворяли в дистиллированной воде. Полученные растворы медленно сливали при перемешивании, в результате чего выпадал осадок салициловокислого кобальта (салицилата). Осадок отфильтровывали, промывали дистиллированной водой и сушили на воздухе. Выход полученной соли составил 78,37%

Затем провели анализ полученного соединения на содержание кристаллизационной воды. По полученным данным рассчитали состав кристаллогидрата. Лимоннокислый кобальт (цитрат) представляет собой четырехводный кристаллогидрат состава $\text{CoC}_{14}\text{H}_{10}\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$.

Также было установлено, что при повышении температуры выход продукта значительно уменьшался. При сливании горячих растворов салицилата и купороса, с температурой выше 70°C , наблюдалось интенсивное осадка в виде тягучей полимерной массы. Возможно, это связано со способностью соединений катализировать реакцию поликонденсации активированных ароматических соединений, в частности исходного салицилата натрия.

Заключение

В работе был проведен синтез органических солей кобальта с винной, лимонной и салициловой кислотами. Полученные соединения выделены в чистом виде, доказано, что они представляют собой кристаллогидраты. Опытным путем установлен состав кристаллогидратов синтезированных веществ. Изучены условия протекания реакций кобальта с органическими кислотами (винной, лимонной, салициловой). Установлено, что при повышении температуры реакции резко снижается выход целевых продуктов, что связано или с их гидролизом, или с предполагаемыми побочными реакциями поликонденсации. Полученные соединения могут быть рекомендованы для использования в качестве лекарственных препаратов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Химическая энциклопедия: в 5 т /Кнунянц И. Л. – М.: Советская энциклопедия, 1990. – Т. 2. – С. 414. – 671 с.
2. Солдатенков, А.Т. Основы органической химии лекарственных веществ / А.Т. Солдатенков. – М.: Бинوم. Лаборатория знаний, 2014. – 582с.
3. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия / Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков. М.: Дрофа, 2005. – 542 с.
4. Производные салициловой кислоты / <http://www.kuban.su>
5. Лимонная кислота – Википедия. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%95330>.

Москвичева А. А. , Видеркер М. А.

Оценка токсичности средства для очистки бассейнов с помощью *Allium sera* L

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье представлены результаты исследований оценки токсичности средств для очистки бассейнов на основе ПГМГ-гидрохлорида. Установлено, что при применении средства в дозах, рекомендуемых производителем, величина фитоэффекта для основных параметров корневой системы *Allium sera* L. находится в пределах нормы. Превышение рекомендованных доз приводит к угнетению роста корневой системы. Для экспресс-тестирования средств рекомендовано ограничиваться таким параметром, как значение корня максимальной длины.

Ключевые слова: ПГМГ-гидрохлорид, средство «Чистобасик», бассейн, *Allium sera* L., фитоэффект, корень.

Вода в плавательных бассейнах легко подвергается загрязнению. Это происходит в основном за счет развития водорослей и бактерий. Такая вода может представлять угрозу для здоровья человека. Поэтому необходимо следить за чистотой бассейнов и проводить их дезинфекцию. В настоящее время наиболее распространены методы химической очистки [1, 2]. В остаточных количествах дезинфицирующие средства могут сохраняться в бассейнах и нести потенциальный вред для окружающей среды и человека. Кроме того, многие вещества, попадая в окружающую среду, трансформируются. Образующиеся побочные продукты дезинфекции в отдельных случаях опасны для живых макрообъектов за счет своей высокой токсичности и мутагенности [3, 4].

В последние годы в продаже появляется все больше средств для очистки бассейнов на основе полигексаметиленгуанидин-гидрохлорида (ПГМГ-гидрохлорида). Производители этих средств позиционируют ПГМГ-гидрохлорид как экологически безопасное вещество, гарантируют его безопасность для окружающей среды при сливе воды в почву. Однако в Федеральном регистре потенциально опасных химических и биологических веществ ПГМГ-гидрохлориду присвоен III класс опасности (умеренно опасные вещества)[5]. В связи с этим мы решили провести самостоятельное исследование одного из средств, содержащих ПГМГ-гидрохлорид.

Объектом наших исследований послужило универсальное средство для очистки бассейнов «Чистобасик». Производитель средства – российская компания ООО «Альтерхим-Про». Рабочая концентрация средства «Чистобасик»,

рекомендованная производителем при первичной обработке бассейнов, составляет 0,1 мл средства на 1 л воды, при повторной обработке – 0,05 мл/л. Доза препарата в воде действует до 60 дней.

В эксперименте использовались следующие концентрации средства для бассейнов: 10 мл средства на 1 л воды, 1 мл/л, 0,2 мл/л, 0,1 мл/л, 0,05 мл/л, 0,01 мл/л. В контроле и в качестве разбавителя использовалась питьевая вода.

В качестве тест-объекта был выбран лук репчатый *Allium cepa* L. сорта Штутгартен. Для биотестирования были отобраны луковицы около 3 см в диаметре и весом примерно 7 г. Предварительно лук выдерживали в холодильнике при температуре 5°C, для синхронизации процесса прорастания. Затем луковицы помещались в растворы с определенной концентрацией средства «Чистобасик». Пробирки экспонировали в течение 72 часов при комнатной температуре, в условиях защиты от прямых солнечных лучей. Затем был проведен первичный скрининг-тест на фитотоксичность. При этом отмечалось количество проросших луковиц для каждой концентрации, подсчитывалось число корней в корневом проростке, измерялась длина каждого корня.

Статистический анализ проводился с использованием электронной таблицы *Microsoft Excel 2016*. Средние значения приводились с указанием доверительного интервала при уровне доверия 95 %. Для сравнения показателей использовались U-критерий Манна-Уитни, коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Результаты проведенных наблюдений хорошо иллюстрируют заявленные производителями свойства средства «Чистобасик»: оно действительно отлично осветляет воду, сохраняет её прозрачной, выполняет роль коагулянта и флокулянта, способствуя выпадению загрязняющих частиц в осадок.

Было установлено, что средство «Чистобасик» оказывает влияние на прорастание луковиц. В растворе с концентрацией 10 мл/л (в 100 раз превышающей рекомендованную производителем) проросло восемь луковиц из десяти. В растворе с концентрацией 1 мл/л (в 10 раз выше рабочей) проросло семь луковиц. При остальных концентрациях проросли все луковицы. Растворы в концентрациях 10 мл/л и 1 мл/л повлияли на тургесцентность корней: корни исследуемых луковиц были мягкими, неупругими, утолщенными, что свидетельствует о токсичности растворов.

Анализ числа и длины корней позволил установить фитоингибирующее действие одних концентраций изучаемого средства и фитостимулирующее – других концентраций. Самая низкая из изучаемых концентраций (0,01 мл/л) оказала выраженный стимулирующий эффект на рост корней в длину. Показатель «средняя длина корней» для этой концентрации в 1,6 раза превышал показатель контроля, показатель «средняя длина максимального корня» был в 1,5 раза по сравнению с контролем. Растворы с концентрацией 0,1 мл/л, которую производитель рекомендует использовать при первичной обработке бассейнов, и 0,05 мл/л,

рекомендуемую для последующих обработок, не оказали статистически значимого влияния на все три показателя прорастания.

Превышение концентрации средства в 10 и 100 раз значительно снижало рост корневой системы *A. сера*. Так, при концентрации 1 мл/л была установлена статистически значимая шестикратная разница между длиной максимального корня в опытной и контрольной группах; четырехкратная разница между значениями средней длины корней. Между средними значениями числа корней была установлена двухкратная разница. Концентрации 10 мл/л приводила восьмикратному снижению длины наибольшего корня; шестикратному снижению средней длины корней; трехкратному – среднего числа корней.

Было установлено, что при использовании средства для очистки бассейнов в рекомендованных концентрациях (0,05 и 0,1 мл/л) фитоэффект находится в пределах нормы, так как не превышает рубежа 20 % по сравнению с контролем. При увеличении концентрации средства отмечался рост фитоингибирующего эффекта. При этом для показателей «средняя длина корней» и «средняя длина корня максимальной длины» превышение порога в 20 % отмечалось уже при концентрации вдвое больше рабочей.

Концентрации 1 мл/л и 10 мл являются токсичными для корней по всем показателям. Так, фитоингибирующий эффект для средней длины максимального корня составил 84 % для первой концентрации и 88 % для второй. При снижении концентрации до 0,01 мл/л, напротив, отмечался фитостимулирующий эффект для показателей «средняя длина корней» (рис.).

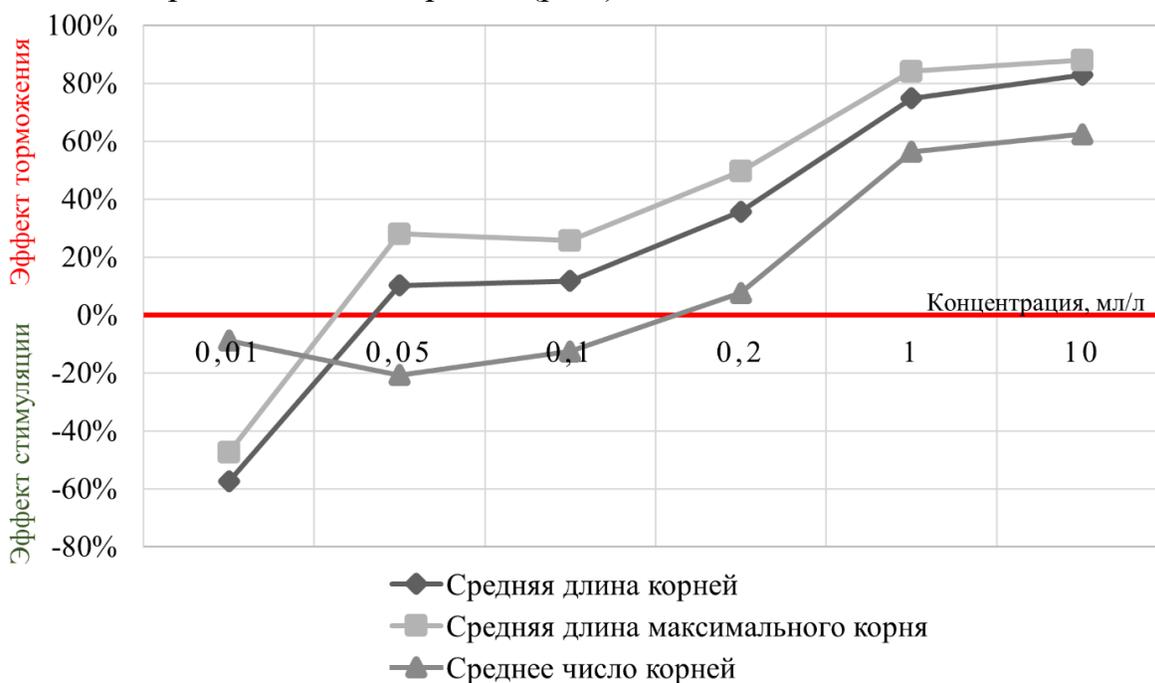


Рисунок – Зависимость величины фитоэффекта от концентрации средства для очистки бассейнов при воздействии на корневую систему лука

В целом по результатам исследований у нас сложилось мнение о том, что производитель средства грамотный и добросовестный. Уверены, что он провел тщательные исследования безопасности средства, четко просчитал концентрации, которые были бы эффективны для очистки бассейнов, но при этом не оказывали бы значимого влияния на живые макрообъекты.

Проведенные нами исследования показали, что *A. сера*L. является удобным и эффективным инструментом для оценки влияния на окружающую среду средств для очистки бассейнов. Было установлено, что наибольшую чувствительность к действию изучаемого средства в эксперименте показала такая величина, как длина корня максимальной длины, несколько меньшую – средняя длина корней. При скрининг-тестировании целесообразно ограничиваться измерением только величины корня максимальной длины. Этот показатель очень чувствителен к воздействию различных составов и хорошо коррелирует с другими параметрами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Петухова, Е. О. Методы обеззараживания воды в плавательном бассейне / Е. О. Петухова // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. 2017. №2. – С. 36-51. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-obezzarazhivaniya-vody-v-plavatelnom-basseyne>.
2. Guidelines for safe recreational water environments. Volume 2, Swimming pools and similar environments / World Health Organization, 2006. – 146 p.
3. Carter, R. A. A. Occurrence of disinfection by-products in swimming pools and the estimated resulting cytotoxicity / R. A. A. Carter, S. Allard, J. P. Croué, C. A. Joll // The Science of the total environment. – 2019. – Vol. 664. – P. 851–864.
4. Liberatore, H. K. Disinfection byproducts in chlorinated or brominated swimming pools and spas: Role of brominated DBPs and association with mutagenicity / H. K. Liberatore, E. J. Daiber, S. A. Ravuri, J. E. Schmid, S. D. Richardson, D. M. DeMarini // Journal of environmental sciences (China). – 2022. – Vol. 117. – P. 253–263.
5. Федеральный регистр потенциально опасных химических и биологических веществ [сайт]. – URL: <https://www.rpohv.ru/db/online/>.

Сброс сточных вод как фактор ускоренного эвтрофирования

Ульяновский государственный университет

Аннотация: В данной статье рассмотрены основные аспекты, связанные с ускорением темпов естественного процесса эвтрофикации поверхностных водных объектов по причине сброса в них сточных вод. Проанализирована роль биогенных элементов, попадающих в водную среду вместе со сточными водами, в таком явлении как «цветение воды». Представлены некоторые негативные последствия увеличенной биологической продуктивности экосистем поверхностных водоемов, обусловленных ростом численности фитопланктона.

Ключевые слова: экология, эвтрофикация, сточные воды, водные объекты, фитопланктон.

В настоящее время, вследствие сохранения высокой антропогенной нагрузки на природные экосистемы поверхностных водоемов, сброс сточных вод является одним из основных факторов ускорения процесса естественного эвтрофирования водных объектов.

Эвтрофирование – это процесс избыточного обогащения питательными веществами водных экосистем, результатом которого становится значительное увеличение их биологической продуктивности, преимущественно за счет увеличения численности фитопланктонных сообществ.

Следует отметить, что участие сточных вод в обогащении водоемов питательными веществами достигается при их недостаточной очистке перед непосредственным сбросом в водоемы, где наряду со значительным количеством органических соединений, присутствуют также и биогенные элементы [1].

При этом, одними их главных агентов эвтрофирования выступают азот и фосфор, преимущественно в виде нитратов и фосфатов.

Перечислим также основные источники поступления данных биогенных веществ в водную среду:

- водная и ветровая эрозия почвы прибрежных районов;
- сброс недостаточно очищенных или вовсе неочищенных бытовых и промышленных сточных вод;
- смыв неорганических удобрений с возделываемых полей;
- смыв органических отходов с животноводческих комплексов и ферм;
- ливневые стоки;
- смывы с нарушенных территорий;
- смывы фосфатсодержащих детергентов;
- поступление биогенов из атмосферы.

Отметим также, что отдельного внимания заслуживает соотношение в водной среде основных биогенных элементов, используемых фитопланктоном в своей жизнедеятельности. Принято считать, что наивысшая скорость роста численности фитопланктонных сообществ достигается при условии соответствия в среде соотношения углерода, азота и фосфора (C: N: P) их атомно-массовому отношению в составе вещества фитопланктона. Данное соотношение для фитопланктона примерно составляет 106:16:1. Наряду с этим, любое отклонение от вышеуказанного соотношения свидетельствует об изменениях содержания питательных веществ в водной среде [2].

Особенностью фосфора, как химического элемента, способствующего повышению биологической продуктивности водных объектов, является его полное отсутствие в атмосфере, так как основной резервный фонд данного биогена располагается в литосфере. Достаточно продолжительное время фосфор, ввиду его труднодоступности, лимитировал эвтрофирование. Однако за последнее время концентрация растворенных фосфатов в сточных водах, в особенности бытовых, неукоснительно растет по причине широкого применения фосфатсодержащих детергентов. В водной среде поверхностных водоемов, растворенный неорганический фосфор (РНФ) присутствует главным образом в виде ряда продуктов диссоциации ортофосфорной кислоты H_3PO_4 , накапливаясь посредством прямых поступлений, к которым также относятся сточные воды.

Что касается азота, то данный элемент в водной среде может присутствовать в нескольких окисленных состояниях, среди которых особое внимание заслуживают: газ азот (N_2), аммоний (NH_4^+) и нитрат (NO_3^-). Растворенный газообразный азот, напрямую не может быть усвоен большинством высших растений и водорослей, ввиду его сильной тройной связи. Однако присутствие в среде «азотфиксирующих» бактерий, помимо атмосферной фиксации N_2 , обеспечивает основной природный источник азота в водоемах, переводя его в доступные формы.

В биологических процессах азот преимущественно выступает в виде аминокрупп белков. Данное состояние является предпочтительным для поглощения водорослями, а также является основной формой, способствующей высвобождению азота в виде NH_4^+ при процессах разложения органического вещества. Аммоний также представляет собой доступную форму азота, потребляемую высшими растениями и водорослями [3].

Отличительными особенностями NO_3^- являются его растворимость в воде и неспособность удерживаться в почве. Именно поэтому данное химическое соединение посредством дождевых смывов из обогащенных удобрениями и загрязненных отходами животноводства почв сельскохозяйственных угодий, попадает напрямую в водные объекты.

Еще одним важнейшим питательным веществом, используемым в своей жизнедеятельности фитопланктоном, в частности диатомеями, является кремний

(Si). Данный химический элемент необходим для построения экзо-скелета представителям вышеназванной группы фитопланктонного сообщества.

Диатомеи в условиях повышенного содержания в водной среде питательных веществ, способны к обильному и быстрому наращиванию своей биомассы. Активный рост диатомовых водорослей главным образом приходится на начало года, ввиду чего содержание Si заметно снижается в данный период и вновь повышается лишь летом, по причине вытеснения диатомей другими группами фитопланктонного сообщества. Так как поступление кремния в водную среду происходит преимущественно в результате выветривания прилегающих к водоему почв, его естественные низкие концентрации способны существенно уменьшаться во время «цветения» диатомей, лимитируя их дальнейший рост. Исходя из этого, Si способен ограничивать разнообразие видов, но не общую биомассу фитопланктона. Вместе с тем, низкие естественные концентрации Si в поверхностных водоемах могут значительно повышаться в результате сброса в них сточных вод, содержащих кремнийорганические соединения, способствуя тем самым созданию благоприятных условий для роста численности диатомовых водорослей [4].

Стоит также отметить, что эвтрофирование водоемов может зависеть не только от попадания в водоем биогенных веществ, но и от различных особенностей того или иного водоема. Так, ограничивать увеличение численности фитопланктона при повышенных концентрациях биогенных элементов могут такие факторы, как:

- низкая температура воды;
- недостаточная инсоляция;
- наличие течений и активного перемешивания водных слоев;
- значительная глубина водоема;
- мутность воды и др.

Вместе с тем, жизнедеятельность значительных скоплений фитопланктона может создавать серьезные проблемы для водных экосистем эвтрофированных водоемов. Увеличенная численность фитопланктона способствует снижению светопропускания в нижние водные слои, что приводит к угнетению и постепенному отмиранию донной растительности, а также критическому снижению концентрации растворенного кислорода в придонном слое, ухудшая тем самым условия жизни гидробионтов. Кроме того, отмирание значительной биомассы фитопланктона может приводить к усилению процессов разложения органических веществ и выделения в среду высокотоксичных веществ, что дополнительно загрязняет воду и ухудшает ее качество [5].

Для предотвращения ускоренного эвтрофирования водоемов, вызванного сбросом в них сточных вод, необходимо принимать соответствующие меры. К ним можно отнести модернизацию и совершенствование систем очистки сточных вод, внедрение безотходных технологий, минимизирующих или и вовсе исключаящих сброс сточных вод в естественные водоемы, переработку и использование донных отложений в качестве удобрений, а также ужесточение контроля за количеством

вносимых в почву удобрений на сельскохозяйственных угодьях, располагающихся по соседству с водными объектами [6].

Подводя итог, можно сказать, что сброс сточных вод является серьезной проблемой, которая помимо прямого негативного влияния на водную среду, может приводить к ускорению эвтрофикационного процесса экологических систем поверхностных водоемов. Увеличение биомассы фитопланктона, вызванное попаданием питательных веществ со сточными водами, существенно ухудшает качество естественных вод, приводит к дисбалансу в местных экосистемах, а также сокращает количество доступных для человека рекреационных и биоресурсов. В связи с этим, необходимо принимать соответствующие меры, направленные на снижение негативного воздействия сточных вод на естественные водные объекты. Это позволит сохранить биоразнообразие и стабильность водных экосистем, а также обеспечить должный уровень качества природных вод для будущих поколений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стрельцова, Н. Б. Особенности эвтрофирования малых рек Ростовской области / Н. Б. Стрельцова, С. А. Шептиев // Экология и водное хозяйство. – 2020. – № 4(7). – С. 12-21
2. Воякина, Е. Ю. Особенности продукционных процессов в озерах Валаамского архипелага / Е. Ю. Воякина // Труды Зоологического института РАН. – 2017. – Т. 321, № 1. – С. 10-18
3. Глупов, Т.Х. Экология фитопланктона в водохранилищах Кабардино-Балкарской Республики / Т. Х. Глупов, С. Ч. Казанчев, Л. А. Казанчева, Р. Х. Таов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. – 2023. – № 2(40). – С. 67-75
4. Шарипова, Р. Р. Исследования влияния сточных промышленных вод на экологию / Р. Р. Шарипова // Современные тенденции решения проблем в инженерных сетях населенных пунктов. Актуальные проблемы рационального использования ресурсов: материалы Всероссийской научно-практической конференции в рамках Весеннего форума строительства и ЖКХ, Уфа, 18–21 апреля 2017 года / Башкирский государственный аграрный университет. – Уфа, 2017. – С. 119-124
5. Соловьева, И. А. Влияние сточных вод на экологию водных источников Динского района / И. А. Соловьева, В. И. Орехова // Вестник научно-технического творчества молодежи Кубанского ГАУ : Сборник статей по материалам научно-исследовательских работ: в 4 томах, Краснодар, 22–25 марта 2017 года / Составитель А. Я. Барчукова, Я. К. Тосунов; под редакцией А. И. Трубилина, отв. Ред. А. Г. Коцаев. Том 2. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2017. – С. 34-38
6. Максимова, С. А. Загрязнение водоемов сточными водами как факторы угрозы экологической безопасности / С. А. Максимова, Н. М. Аванесян // Вузовская наука в современных условиях: Сборник материалов 56-й научно-технической конференции. В 2-х частях, Ульяновск, 24–29 января 2022 года. Том Часть 2. – Ульяновск: УлГТУ, 2022. – С. 207-208

Никитин В.В., Благовещенская Н.В.

Экологические аспекты обезвреживания и утилизации углеводородсодержащих отходов нефтегазового комплекса

Ульяновский государственный университет

Аннотация. Область исследований углеводородсодержащих отходов и разработка эффективных методов их переработки и утилизации на нефтеперерабатывающих предприятиях в настоящее время переживает бурное развитие. Существует необходимость как стимулирования и расширения этих исследований, так и изучения всего потенциала и возможностей использования оптимальных (биохимических) методов переработки отходов. Необходим комплексный план внедрения этого метода во всей цепочке добычи и переработки нефти и газа, сопровождаемый практическими рекомендациями по его применению при переработке и обезвреживании углеводородсодержащих отходов. Крайне важно оценить экологическую устойчивость и экономические преимущества применения этого подхода. Подобные оценки не только снизят техногенную и антропогенную нагрузку на биосферу, но и стимулируют ее внедрение предприятиями нефтегазового сектора.

Ключевые слова: Переработка, углеводородсодержащих отходов НПЗ, обезвреживание и утилизация, биохимический метод.

Экстенсивная эксплуатация недр Земли и увеличение числа нефтеперерабатывающих заводов повысили риск загрязнения окружающей среды, усугубляемый растущими уровнями разведки, добычи и широкого использования нефти в производственных процессах. Ухудшение состояния окружающей среды происходит на различных этапах, начиная от бурения разведочных скважин и заканчивая их эксплуатационной подготовкой. В ходе буровых работ дробление горных пород и образование перфорационных отверстий приводят к образованию значительных технологических отходов, в том числе бурового шлама и нефтесодержащих грунтов, а также твердых бытовых отходов, использованной тары и бочек. Кроме того, наряду с добычей и утилизацией нефти возникают побочные продукты, такие как скопления газа и нефтешламов. Эти побочные продукты находят применение в переработке, транспортной инфраструктуре, такой как нефте- и газопроводы, а также при образовании нефтяного шлама в виде кристаллических отложений, часто засоряющих трубопроводы после прохождения через отработанные масляные фильтры в твердые фильтрующие материалы. Нефтешламы, кислотные шламы, отработанные катализаторы и адсорбенты усложняют выбор подходящего оборудования для очистки технологического оборудования [1]. Аппараты для очистки резервуаров, осушители дымовых газов и молекулярные сита представляют собой основные потоки отходов на предприятиях по хранению и переработке сырой нефти, что требует тщательной стратегии управления для эффективной охраны окружающей

среды. Экологические риски возникают во всех природных системах, которые пересекаются с отходами нефтегазовой промышленности, включая поглощение газов, в частности выбросы сероводорода (H_2S) и углекислого газа (CO_2), а также выбросы от нефтяных месторождений и процессов синтеза попутного газа [3]. Эти выбросы способствуют загрязнению воздуха, создавая серьезные проблемы для целостности окружающей среды. Различные формы нефтяного загрязнения, отходов бурения и производства, а также связанных с ними пластовых вод требуют принятия надежных мер по нейтрализации. При попадании опасных сточных вод местные биогеоценозы нарушаются или уничтожаются, просачиваясь в жидкость гидросети, усугубляя распространение загрязнения.

Несмотря на нормативные запреты, рост числа пострадавших территорий продолжается, что приводит к нарастанию нарушений экологического равновесия на фоне резкого увеличения притока отходов. Загрязнение почвы нефтепродуктами вызывает каскад неблагоприятных последствий, включая распространение флоры, деградацию фауны, нарушения экотрофического баланса, подозрения на мутации и деградацию окружающей среды, что часто приводит к опустыниванию на затронутых участках.

Среди множества методов очистки сточных вод нефтяных месторождений, включая механические, химические и методы очистки, случайное открытие выделяет особенно многообещающее направление. Механическая очистка воды на нефтяных месторождениях подчеркивает необходимость профилактических мер, начиная от предварительной очистки и заканчивая непрерывной очисткой, основанной на физических и химических воздействиях. В отстойниках естественным образом происходят процессы седиментации. В полевых работах для этой цели обычно применяют декантеры типа PBC-5000 и PBC-10000, оснащенные радиальными форсунками, двумя форсунками и универсальными (УРФ). Очистку нефтесодержащих сточных вод можно значительно улучшить за счет применения гидрофобных фильтров, коагулянтов, флокулянтов и питательных веществ. Для дозированной очистки воды используются как искусственные, так и природные вещества, однако часто возникают проблемы со стимуляцией углеводного обмена. Фильтрация через углеродную среду эффективно снижает содержание масла до 0,05 мг/л, при этом фенолы и другие ароматические углеводороды практически удаляются. Обычно нефтешламы либо собираются отдельно, либо собираются в кучи без сортировки и разделения. В глинистых резервуарах наблюдаются естественные процессы, такие как накопление атмосферных явлений, развитие воспаления и окисление, что приводит к механизмам самовосстановления [4]. Однако наличие большого количества солей и нефтепродуктов препятствует самовосстановлению, что часто приводит к длительному истощению кислорода на протяжении десятилетий. Состав нефтешламов, хранящихся в шламонакопителях в течение длительного времени, отличается от состава свежих нефтешламов. Кроме того, нефтешламы, образующиеся в нефтяных скважинах, обладают отличными свойствами по сравнению с нефтешламами нефтеперерабатывающих заводов. Объем нефтесодержащих отходов, образующихся в

нефтегазовой отрасли, регулируется в определенных пределах. В 2020 году в секторе образовалось около 10 000 тонн отходов, из которых жидкие отходы составляют 70%, а целлюлозные и твердые отходы - 30%[5]. Производство нефтесодержащих отходов может отрицательно сказаться на технологии производства пряжи. Эти методы используют центробежные силы, которые значительно превосходят силы гравитации, ускоряя разделение частиц, время обработки и общую эффективность.

Транспортировка нефти вносит значительный вклад в загрязнение окружающей среды, особенно морская транспортировка нефти, которая представляет собой уникальную опасность. Разрывы трубопроводов и случайные разливы являются обычными явлениями, часто связанными с такими факторами, как коррозия металла, производственные дефекты, недостатки конструкции и монтажа или механические повреждения. Например, только в Казахстане ежегодно регистрируется около 500-700 аварий на нефтепроводах, приводящих к потерям до 1,5 млн тонн нефти.

Объем отходов, образующихся в нефтеперерабатывающей промышленности, продолжает расти с каждым годом, что подчеркивает острую необходимость разработки и совершенствования методов утилизации нефтешламов. Эта задача по своей сути сложна из-за гетерогенности и устойчивости этих примесей к агрессивным веществам.

Эффективная переработка зависит от способности разделять отходы на воду, примеси и углеводороды.

Биохимическая утилизация нефтешламов осуществляется различными бактериями, которые метаболизируют углеводороды в диоксид и катастрофические вещества. Специально разработанные биологические продукты с высокой концентрацией бактерий, способных окислять углеводороды, используются для очистки сточных вод, очистки нефтебаз, обслуживания резервуаров и аналогичных целей.

Эффективность биохимического метода ликвидации нефтяных загрязнений хорошо документирована. Например, в обработанной этим методом почве рост растений можно восстановить в течение 2,5 месяцев, даже после заражения [2]. Кроме того, урожайность ранее загрязненной почвы может быть дополнительно повышена благодаря усиленному внесению удобрений в результате такого подхода.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фриманов В.Я., Труновский М.А., Лыков О.П. Экология нефтегазового комплекса: учебное пособие. В 2 т. Т. 1. М.: изд-во «Нефть и газ», 2013. 202 с.
2. Ручкина О.И., Вайеман Я.И. Экологически чистая уборка твердых нефтеотходов // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2013. №4. С. 57-72.
3. Соловьянов А.А. ОАО «Газпром» и окружающая среда // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2017. №4. С. 2-7.
4. Жаров О.А., Лавров В.А. Современные методы переработки нефтешламов // Экология производства. 2014. №5. С. 67-81.
5. Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления. М., 2019. 73 с.

Никитина А. А.

Роль пептидов эпифиза в регуляции суточного ритма пролиферации эпителия пищевода

*Ульяновский государственный университет
Научный руководитель – Слесарев С.М.*

Аннотация. В статье представлены результаты исследований суточного ритма митотического индекса эпителия пищевода белых крыс, рассмотрено его изменение отдельно на фоне смены фоторежима, после удаления эпифиза и с последующим введением пептидов эпифиза.

Ключевые слова: суточный ритм, пролиферация, эпифизэктомия, эпиталамин.

Биологические ритмы – это такие изменения характера и интенсивности биологических процессов, которым свойственно периодически повторяться. Биоритмы можно регистрировать на всех уровнях жизни, от молекулярно-генетического до биосферного [1]. Для изучения нам наиболее интересен организменный уровень. Это связано с тем, что именно на этом уровне происходит влияние на ритмы сна и бодрствования. Также биоритмы отличаются своей продолжительностью. Их разделяют на высокочастотные (менее 0,5 ч период их колебания), ультрадианные (от 0,5 до 20 ч), циркадианные или суточные (от 20 до 28 ч) и инфрадианные (28-60 ч). Суточные ритмы взаимосвязаны с фоторежимом. Эта взаимосвязь обеспечивается эпифизом. Эпифиз вырабатывает мелатонин, а также комплекс пептидов, которые тоже могут иметь циркадный характер [2].

Целью данного исследования было изучить вклад пептидов эпифиза в регуляцию суточного ритма пролиферации эпителия пищевода. Задачи исследования заключались в изучении суточной динамики митотического индекса (МИ) эпителия пищевода на примере интактных белых крыс, влияния эпифизэктомии на суточную динамику МИ белых крыс и в исследовании влияния введения пептидов эпифиза эпифизэктомированным белым крысам на суточную динамику МИ эпителия пищевода.

Материалы и методы. В исследовании использованы беспородные крысы самцы массой 200 г. Животные содержались в виварии в стандартных условиях при постоянном режиме освещения (свет с 6:00 до 18:00). В ходе эксперимента крысы были разделены на три группы: интактная контрольная группа, группа эпифизэктомированных животных, группа эпифизэктомированных животных с последующим введением эпиталамина, комплексного экстракта пептидов эпифиза.

Эпифиз был резецирован с использованием хирургических методов, разработанных на кафедре биологии. На 40-й день после эпифизэктомии животным начали 14 дней вводить внутримышечно эпиталамин. Средняя треть пищевода была выделена у животных всех экспериментальных групп. Микропрепараты изготавливались в соответствии с гистологическими стандартами. Их окрашивали гематоксилин-эозином. Проведение экспериментов, удаление эпифиза и изготовление микропрепаратов осуществлялось сотрудниками кафедры биологии. В мои непосредственные задачи входил анализ микропрепаратов, статистическая обработка полученных данных и характеристика циркадных ритмов графически-параметрическим методом. Анализ проводился с помощью микроскопа CarlZeiss при 400-кратном увеличении. Делящиеся фигуры подсчитывались в базальном и шиповатом слоях микроскопическим методом. Для каждой временной точки подсчитывалось количество анализируемых клеток на 1000 клеток препарата и выражались в промилле. Статистическую обработку проводили с помощью t -критерия Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждения.

Полученные результаты на основе данных контрольной группы показаны на рисунке 1.

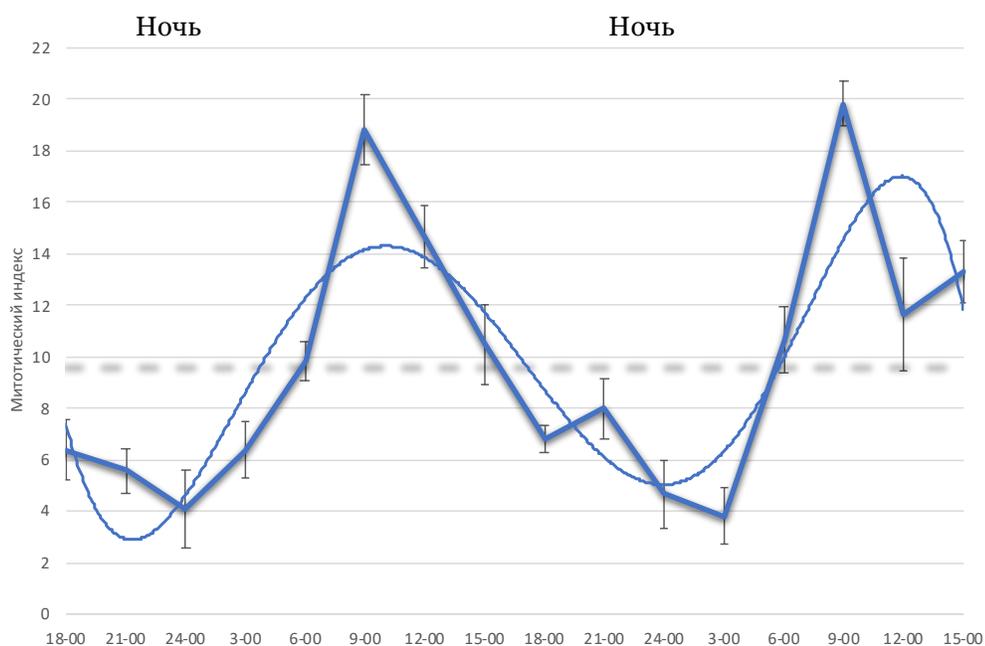


Рисунок 5. Динамика МИ эпителия пищевода интактных контрольных животных.

В контрольной группе активная фаза суточного ритма пролиферации эпителиальных клеток пищевода выпадала на дневные часы всех экспериментальных суток. Акрофаза ритма наблюдалась в 9:00 первый день и в 9:00 во второй день эксперимента. Сглаженная кривая имеет вид синусоиды. Это

свидетельствует о четко выраженном циркадианном ритме. У контрольной группы животных динамика МИ эпителия пищевода, представленная в таблице 1, похожа на монофазный суточный ритм, тесно связанный с режимом освещения. Мезор составляет 9,695.

В группе эпифизэктомированных животных (рис. 2) активная фаза суточного ритма пролиферации клеток эпителия пищевода наблюдалась в дневные часы и в ночные часы обоих суток. Колебания МИ эпителия пищевода данной группы животных не имели какой-либо связи со сменой фоторежима. Акрофаза ритма выпадала на 12 часов первых суток и на 21 час вторых суток. Сглаженная кривая уже не была в виде синусоиды, а имела линейный вид. По полученным данным видно, что эпифизэктомия привела к исчезновению циркадианного ритма МИ эпителия пищевода. Мезор = 8,955.

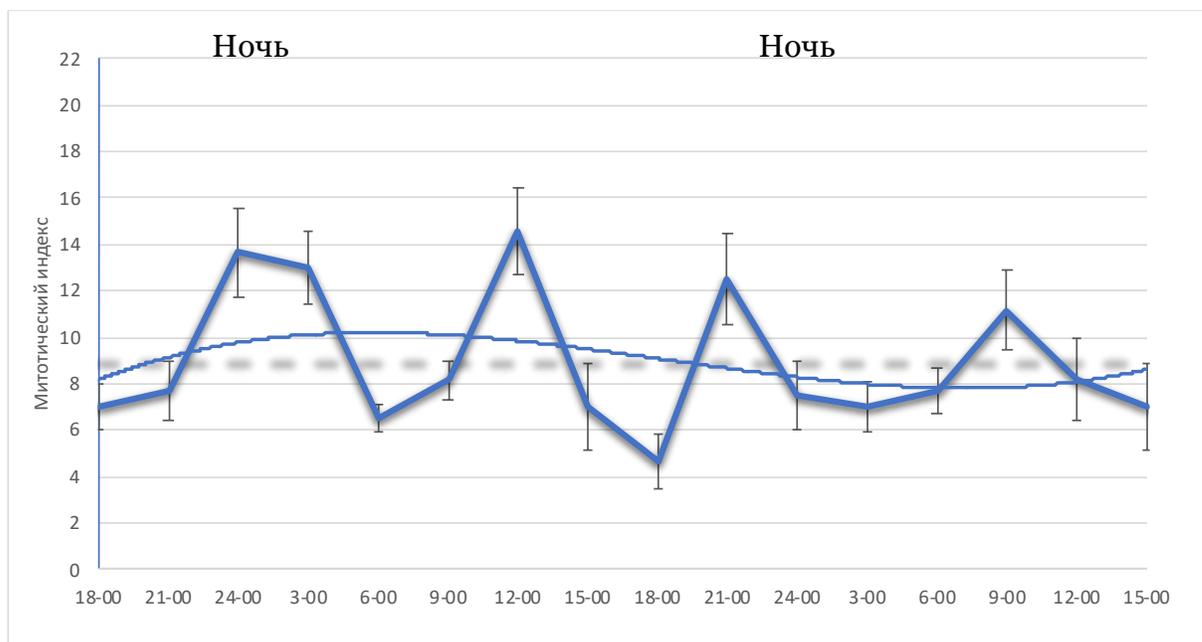


Рисунок 2. Динамика МИ эпителия пищевода эпифизэктомированных животных.

Введение эпиталаминаэпифизэктомированным животным снова сформировало суточный ритм пролиферации эпителия пищевода (рис. 3). Данный ритм МИ имел характер монофазного с акрофазами в 9 часов первых суток и в 9 часов вторых. Данные показатели совпадают с показателями интактной контрольной группой животных. Сглаженная кривая представлена в виде синусоиды. Мезор = 7,71.

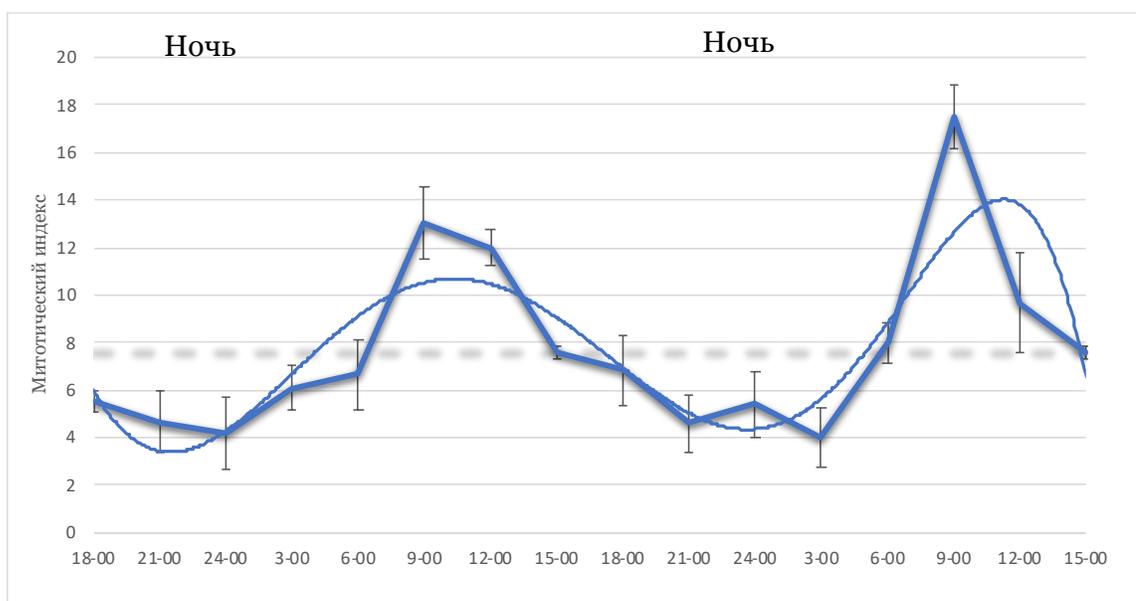


Рисунок 3. Динамика МИ эпителия пищевода эпифизэктомированных животных после введения эпиталамина.

Результаты расчетов абсолютной амплитуды (АА), относительной амплитуды (ОА) во всех группах в первые (Iсут) и вторые (IIсут) сутки представлены в таблице 1.

Таблица 7.

Параметры суточной динамики МИ эпителия пищевода интактных, эпифизэктомированных и эпифизэктомированных с последующим введением эпиталамина животных.

	Контроль	Эпифизэктомия	Эпиталамин
АА(I сут)	13,23	8,10	8,83
АА(II сут)	16,00	7,83	13,50
ОА(I сут)	3,3625	2,246	3,1175
ОА(II сут)	5,178	2,677	4,375

Полученные нами данные сходны со многими предыдущими исследованиями из-за одинаковых условий эксперимента. Например, в исследовании Герасимовой С.В. [3], которая изучала митотическую активность клеток герминативного центра, данные сходны. А в исследовании М.Е. Диатропов, Е.Ю. Симонова, О.В. Макарова [4], которые изучали митотическую активность также эпителия пищевода, в контрольной группе животных ритмический характер МИ был с пиком активности в утренние часы (в 8:00). Включение света тоже было в 8:00. Сходные данные в исследовании Н.Н.Галныкиной, которая изучала эпифизарную регуляцию активности эндокринной ткани семенников.

В исследовании Э.Б.Арушаняна и А.В.Попова [5], которые изучали действие эпифизэктомии на хронотропную активность анксиолитиков, удаление эпифиза у крыс, с одной стороны, ослабляло способность анксиолитиков стабилизировать суточный ритм двигательной активности, но усиливало дезорганизующее влияние психостимуляторов на суточную локомоцию. Это говорит о неоднозначности влияния эпифизэктомии.

Сходные данные о восстановлении функций введением эпифизэктомии животным были получены в исследовании Н.С.Линьковой, В.Х.Хавинсона, Трофимова, Дудкова [6]. Ими показано, что удаление эпифиза у крыс приводит к нарушению иммуногенеза. Кроме этого, происходит изменение гистоархитектоники селезенки, а именно белой пульпы. Плюс отмечается повышение числа кальцитонин продуцирующих С-клеток щитовидной железы. Эпиталамин и эпиталон в ходе эксперимента восстановили все произошедшие изменения до схожих параметров контрольной исследуемой группы. Анализируемые данные позволяют сделать вывод о том, что пептидные препараты эпифиза эпиталон и эпиталамин - вещества, замещающие регуляторную функцию эпифиза в отношении органов иммунной и эндокринной системы.

Выводы. Эпифиз продуцирует ряд биологически активных пептидов и играет важную роль в формировании суточного ритма пролиферации эпителия пищевода. В данной работе это подкреплено исчезновением суточного ритма МИ у животных после удаления эпифиза и его восстановлением в результате введения эпифизэктомии животным эпиталамина.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хильдебрандт, Г. Хронобиология и хрономедицина. Биологические ритмы. Медицинское применение /Г. Хильдебрандт, М. Мозер, М. Лехофер. - М.: Арнебпс, 2006 - 144с.
2. Букалев А.В., Виноградова И.А. Роль эпифиза в организме /Ученые записки Петрозаводского государственного университета.–2012. –2 (123).–С. 31–36.
3. Герасимова С. В. Роль эпифиза в структурно-временной организации трахеобронхиальных лимфатических узлов белых крыс: дис. ... канд. биол. наук / С. В. Герасимова. – Ульяновск, 2004 – 24 с.
4. Диатроптов М.Е., Макарова О.В., Диатроптова М.А. Закономерности инфраниантных биоритмов митотической активности эпителия пищевода у японских перепелов (*Coturnix japonica*) и крыс Вистар. // Геофизические процессы и биосфера. - 2014. - Т.13, № 4. - С. 82-96.
5. Арушанян Э.Б., Попов А.В. Эпифизэктомия ограничивает хроно-тропную активность анксиолитиков и усиливает эффект психостимуляторов // Экспер. и клин. фарм. 2007. - Т. 70, № 3. - С. 6-9.
6. Линькова Н.С., Хавинсон В.Х., Трофимов А.В., Дудков А.В. Компенсаторное действие пептидов эпифиза на органы иммунной и эндокринной систем у эпифизэктомиированных крыс // Научные ведомости. -2011. - Т. 13. - № 4. - С. 81-85.

Никитина А.А., Благовещенская Н.В.

Экологическое состояние вод Ундоровских источников

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье рассмотрено экологическое состояние вод Ундоровских источников, общий минеральный состав источника № 1 «Главный» и его динамика за 2021-2023 г.

Ключевые слова: минеральные источники, гидрохимический состав, Ундоры.

Вода является одним из самых важных природных ресурсов, обеспечивающих жизнедеятельность всех организмов на Земле. Она является необходимым компонентом для поддержания экосистем, а также используется в промышленности, сельском хозяйстве и быту [2].

Исследование об экологическом состоянии вод Ундоровских источников г. Ульяновска имеет большую актуальность в свете растущей проблемы загрязнения водных ресурсов [4]. Ундоровские источники являются важным природным объектом в городе Ульяновске. Ухудшение качества воды в этих источниках может представлять угрозу для здоровья людей и экосистемы в целом. Исследование поможет выявить причины загрязнения воды и предложить меры по ее очистке и сохранению.

Ундоровское месторождение минеральных подземных вод расположено в северной части Ульяновского района Ульяновской области. В физико-географическом отношении находится в пределах Приволжской возвышенности (район Ундоровских гор), занимая приграничную с Татарстаном часть Волго-Свияжского водораздела. В административном отношении месторождение расположено в с. Ундоры Ульяновского района Ульяновской области в 40 км к северу от г. Ульяновска.

Минеральные источники Ундоровского месторождения, известные с 1820 года, представлены естественными родниками нисходящего типа, режим которых тесно связан с сезонными и долговременными вариациями климатических факторов, содержат в повышенных концентрациях органические соединения и являются близким аналогом минеральных вод Трусковецкого месторождения (тип «Нафтуса») [2]. Вода источников по химическому составу относится к водам сульфатно-гидрокарбонатного магниево-кальциевого состава с повышенным содержанием органических веществ, с минерализацией от 0,5 г/л до 1,5 г/л. В ее состав входят органические вещества (углеводороды, органические кислоты, битумы) и более 20 микроэлементов. Суммарный дебит источников около 3,7 л/с. Одним из важнейших источников является № 1 «Главный». По нему в таблице 1 представлен его минеральный состав из протокола ООО «ГИЦ ПВ».

Таблица 1

Общий минеральный состав источника № 1 «Главный» за декабрь 2022 г.

п/п	Показатели, ед. измерения	Значение показателя	ПДК по СанПиН	Метод испытаний (ссылка на НД)
Обобщенные показатели состава и свойств				
1.	Водородный показатель (рН), ед. рН	7.18	6.0 - 9.0	ФР.1.31.2005.01774
2.	Общая минерализация (сухой остаток), мг/дм ³	830	1000	ПНД Ф 14.1:2:4.261-10 (п.11.1)
3.	Жесткость общая, °Ж	11.1	7.0	ГОСТ 31954-2012
4.	Перманганатная окисляемость, мгО/дм ³	2.1	5.0	ПНД Ф 14.1:2:4.154-99
5.	Нефтепродукты (суммарно), мг/дм ³	< 0.005	0.1	ПНД Ф 14.1:2:4.128-98
6.	АПАВ, мг/дм ³	< 0.025	0.5	ПНД Ф 14.1:2:4.158-2000
7.	Фенол, мг/дм ³	< 0.0005	0.001	ПНД Ф 14.1:2:4.182-02
Показатели содержания химических веществ				
8.	Алюминий, мг/дм ³	≤ 0.01	0.2	ГОСТ Р 57165-2016
9.	Ион аммония, мг/дм ³	0.39	2.6	ПНД Ф 14.2:4.209-05
10.	Барий, мг/дм ³	0.095	0.7	ГОСТ Р 57165-2016
11.	Бериллий, мг/дм ³	< 0.0001	0.0002	ГОСТ Р 57165-2016
12.	Бор, мг/дм ³	0.18	0.5	ГОСТ Р 57165-2016
13.	Железо общее, мг/дм ³	1.30	0.3	ГОСТ Р 57165-2016
14.	Кадмий, мг/дм ³	< 0.0001	0.001	ГОСТ Р 57165-2016
15.	Литий, мг/дм ³	0.040	0.03	ГОСТ Р 57165-2016
16.	Магний, мг/дм ³	30	50	ГОСТ Р 57165-2016
17.	Марганец, мг/дм ³	0.58	0.1	ГОСТ Р 57165-2016
18.	Медь, мг/дм ³	0.0010	1.0	ГОСТ Р 57165-2016
19.	Молибден, мг/дм ³	< 0.001	0.07	ГОСТ Р 57165-2016
20.	Мышьяк, мг/дм ³	< 0.005	0.01	ГОСТ Р 57165-2016
21.	Натрий, мг/дм ³	17.8	200.0	ГОСТ Р 57165-2016
22.	Никель, мг/дм ³	< 0.001	0.02	ГОСТ Р 57165-2016
23.	Нитраты, мг/дм ³	< 0.6	45.0	ФР.1.31.2005.01774
24.	Нитриты, мг/дм ³	< 0.02	3.0	ПНД Ф 14.1:2:4.3-95
25.	Ртуть, мг/дм ³	< 0.0001	0.0005	ГОСТ 31950-2012
26.	Свинец, мг/дм ³	< 0.003	0.01	ГОСТ Р 57165-2016
27.	Селен, мг/дм ³	< 0.005	0.01	ГОСТ Р 57165-2016
28.	Серебро, мг/дм ³	< 0.005	0.05	ГОСТ Р 57165-2016
29.	Сероводород, мг/дм ³	< 0.002	0.05	ПНД Ф 14.1:2:4.178-02
30.	Стронций, мг/дм ³	1.42	7.0	ГОСТ Р 57165-2016
31.	Сульфаты, мг/дм ³	69	500.0	ГОСТ 31940-2012
32.	Фториды, мг/дм ³	0.46	1.5	ФР.1.31.2005.01774
33.	Хлориды, мг/дм ³	18.3	350.0	ФР.1.31.2005.01774
34.	Хром общий, мг/дм ³	< 0.001	0.05	ГОСТ Р 57165-2016

п/п	Показатели, ед. измерения	Значение показателя	ПДК по СанПиН	Метод испытаний (ссылка на НД)
35.	Цианиды, мг/дм ³	< 0.002	0.07	Методика №01.1:1.2.4.47-06
36.	Цинк, мг/дм ³	< 0.005	5.0	ГОСТ Р 57165-2016
Пестициды				
37.	Линдан, мкг/дм ³	< 0.1	-	ГОСТ 31858-2012
38.	2,4-Д, мкг/дм ³	< 0.1	-	ПНД 14.1:2:3:4.212-05
39.	ДДТ, мкг/дм ³	< 0.1	-	ГОСТ 31858-2012
Вещества, образующиеся в процессе водоподготовки				
40.	Хлор остаточный свободный, мг/дм ³	< 0.1	0.3 – 0.5	Методика №01.1:1.2.3.4.40-0.3 - 0.506
41.	Хлор остаточный связанный, мг/дм ³	< 0.01	0.8 - 1.2	Методика №01.1:1.2.3.4.40-06
42.	Озон остаточный, мг/дм ³	< 0.01	0.1	Методика №01.1:2.3.4.19-05)
43.	Формальдегид, мг/дм ³	< 0.02	0.05	ПНД Ф 14.1:2:4.187-02
44.	Полиакриламид, мг/дм ³	< 0.05	-	ПНД Ф14.1:2:3:4.241-2007
45.	Кремний, мг/дм ³	7.2	20	ГОСТ Р 57165-2016
46.	Полифосфаты, мг/дм ³	< 0.1	3.5	ПНД 14.1:2:4.248-07
Показатели физиологической полноценности				
47.	Гидрокарбонаты, мг/дм ³	540	30 – 400	ГОСТ 31957-2012
48.	Калий, мг/дм ³	4.8	20	ГОСТ Р 57165-2016
49.	Кальций, мг/дм ³	171	25 – 130	ГОСТ Р 57165-2016
50.	Щелочность общая, ммоль-экв/дм ³	8.9	0.5 - 6.5	ГОСТ 31957-2012
Органолептические показатели				
51.	Цветность, градусы	7.2	20	ГОСТ 31868-2012
52.	Мутность, ЕМФ	16.0	2.6	ПНД Ф14.1:2:3:4.213-05
53.	Привкус, баллы	1	2	ГОСТ Р 57164-2016
54.	Запах, баллы	0	2	ГОСТ Р 57164-2016
Показатели радиационной безопасности				
55.	Удельная суммарная альфа-активность, Бк/кг	0.15	0.2	ФР.1.40.2018.31321
56.	Удельная суммарная бета-активность, Бк/кг	0.23	1.0	ФР.1.40.2018.31321
57.	Железо (II), /дм ³	< 0.05	-	ПНД Ф 14.1:2:4.259-10
58.	Железо (III), /дм ³	< 0.05	-	ПНД Ф 14.1:2:4.50-96

Можно отметить, что выше предельно допустимой концентрации находится содержание железа общего, лития, марганца, гидрокарбонатов, кальция. Также ПДК превышает по таким показателям, как жесткость, щелочность общая и мутность. А

наиболее низкие значения показателей наблюдаются у нефтепродуктов, АПАВ, фенола, а также у всех веществ, образующихся в процессе водоподготовки. Чтобы оценить изменение гидрохимического состава минеральных вод в течении года, рассмотрим данные, представленные в таблице 2.

Таблица 2

Динамика гидрохимического состава минеральных вод источника №1 «Главный» за 2022 г.

Основные показатели	2022 г.							
	март	апрель	июнь	июль	октябрь	ноябрь	декабрь	среднее
Гидрокар-бонаты, мг/дм ³	572,00	577,00	575,00	540,00	513,00	497,00	540,00	544,86
Сульфаты, мг/дм ³	135,00	165,00	135,00	137,00	183,00	180,00	69,00	143,43
Хлориды, мг/дм ³	51,00	58,00	51,00	52,00	48,00	52,00	18,30	47,19
Кальций, мг/дм ³	40,00	173,00	166,00	174,00	54,00	50,00	171,00	118,29
Магний, мг/дм ³	116,00	40,00	38,00	37,00	116,00	109,00	30,00	69,43
Марганец, мг/дм ³	0,23	1,82	0,77	0,69	0,39	1,40	0,58	0,84
Железо, мг/дм ³	1,56	6,86	1,96	2,66	1,57	4,20	1,30	2,87
Общая минерализация, г/дм ³	0,969	1,079	1,1	0,980	0,949	0,935	0,83	0,98

Наибольшее содержание гидрокарбонатов, хлоридов, кальция, марганца и железа наблюдалось в апреле, т.е. в начале года. Высокое содержания магния отмечалось в марте и в октябре. Наименьшее содержание почти всех основных показателей наблюдалось к концу года в ноябре и декабре. Только у кальция и марганца минимум зафиксирован был в марте. Из этого можно делать вывод о том, что изменение гидрохимического состава носит сезонный характер.

В таблице 3 представлена динамика изменений средних значений основных показателей источника № 1 «Главный» за три года.

Таблица 3

Средние значения основных показателей гидрохимического состава минеральных вод источника № 1 «Главный» за 2021-2023 г.

Основные показатели	Среднее значение за 2021 г.	Среднее значение за 2022 г.	Среднее значение за 2023 г.
Гидрокарбонаты, мг/дм ³	541,60	544,86	552,20
Сульфаты, мг/дм ³	127,00	143,43	135,50
Хлориды, мг/дм ³	48,40	47,19	64,67
Кальций, мг/дм ³	141,80	118,29	152,70
Магний, мг/дм ³	55,00	69,43	46,90
Марганец, мг/дм ³	0,25	0,84	0,89
Железо, мг/дм ³	1,89	2,87	1,85
Общая минерализация, г/дм ³	0,96	0,98	0,99

За последние три года наблюдается рост среднего значения гидрокарбонатов, хлоридов, кальция, марганца. Другие показатели либо незначительно изменяются, либо скачкообразно.

Сейчас очень важно следить за динамикой состояния этих вод для установки имеющихся причин ухудшения. Исследования других источников показали, что химический состав может быть и неизменным, но состояние вод отдельных скважин может выходить за допустимые рамки [1].

Одной из основных причин, которая может сказываться на экологическом состоянии Ундоровских вод, является интенсивный промышленный и сельскохозяйственный рост в этом районе. Загрязнение воды происходит из-за выбросов промышленных отходов, необратимого использования пестицидов и удобрений в сельском хозяйстве, а также из-за незаконной и неконтролируемой деятельности отдельных коммерческих предприятий [4]. Различные вещества, попадающие в воду, оказывают токсическое воздействие на микроорганизмы и другие живые организмы, приводя к нарушению биологического равновесия. Марганцевые удобрения – одни из источников поступления в воду марганца. Превышение ПДК этого элемента в составе способствовать превышению показателей железа, что видно в таблице 1. Далее окисление соединений марганца и железа вызывает повышение мутности воды. В этом изменении может играть роль и изменение числа гидрокарбонатов.

Помимо загрязнения, другой серьезной проблемой может являться недостаток пресной воды в Ундоровских источниках. Постоянное потребление воды людьми, а также использование для сельскохозяйственных и промышленных нужд, приводит к уменьшению запасов пресной воды.

Для борьбы с ухудшением экологического состояния вод Ундоровских источников необходимо принятие комплексных мер. Это включает в себя строгое контролирование и нормирование выбросов промышленных отходов и использования химических веществ в сельском хозяйстве [5]. Также требуется усилить меры по пресечению незаконной деятельности коммерческих предприятий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зарипов М.С., Сунгатуллин Р.Х. Минеральные питьевые воды юго-востока Республики Татарстан // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. 2016. №4.
2. Калниньш К.К., Павлова Л.П. Вода родник жизни. – М.: РАН, 2005. – 304 с.
3. Ковалевский В. С. Комбинированное использование ресурсов поверхностных и подземных вод / Ковалевский В. С. - М. : Научный мир, 2001. - 322 с.
4. Оценка состояния минеральных подземных вод региона Кавказские Минеральные Воды по данным государственного мониторинга состояния недр / С.В. Спектор, И. Б. Королев, Л.А. Терещенко [и др.] // Разведка и охрана недр. – 2018. – № 11. – С. 47-53.
5. Рахимзянов И.И. Загрязнение и засорение водных // Вестник магистратуры. 2021. №5-2 (116).
6. Шестаков, В.М. Методика оценки ресурсов подземных вод на участках береговых водозаборов: монография /В.М. Шестаков, И.К. Невечеря, И.В. Авилина и др.; МГУ им. М. В. Ломоносова. – Москва:КДУ, 2009.–ISBN 978-5-98227-598-1.

Николаева И.Е., Михеева Н.А.

Микропластик в окружающей среде: обзор проблемы

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье представлены данные о влиянии микропластика на гигиену питания, коммунальной гигиены, охраны окружающей среды. Описаны общетоксические, иммунотоксические, репродуктивные изменения у животных в экспериментах.

Ключевые слова: микропластик, полистирол, токсический эффект, исследования, морфологические изменения в органах, устойчивость к микропластику.

За последние 60 лет по всему миру было произведено более 6,3 миллиарда тонн различных пластмасс [1]. Микропластик (МП), загрязняющий окружающую среду, может представлять угрозу для здоровья живых организмов, в том числе для сельскохозяйственных животных, растений, а также человека. В связи с этим актуальной представляется тема изучения путей проникновения микропластика в организм животных и человека, а также оценки его потенциальных токсических эффектов на молекулярном, клеточном и тканевом уровнях.

Известно, что микропластик присутствует у обитателей морей, таких как зоопланктон, ихтиопланктон, веслоногие моллюски и сальпы. Исследования показывают, что загрязнение микропластиком распространено и на более высоких уровнях питания у беспозвоночных (полихет, ракообразные, иглокожие, двустворчатые моллюски) и позвоночных (рыбы, морские птицы и млекопитающие). Частицы пластика проникают в организмы как через прямое потребление, так и через пищевую цепь [2].

Микропластиковое загрязнение встречается не только в морепродуктах, но и в других продуктах питания. Известно, о наличии микропластика в бутилированной воде. В одноразовых бутылках содержалось ± 14 частиц, а в многоразовых упаковках содержалось 118 ± 88 частиц, что в 8 раз больше [3]. Вдыхание микропластика является еще одним из путей заражения организма человека.

В многих исследованиях используются частицы полистирола, который является одним из самых распространенных видов пластика, применяемого в производстве одноразовой посуды, упаковочных материалов, строительных материалов, пленок, медицинского оборудования, включая одноразовые инструменты и различные компоненты устройств для переливания крови, и т.д. При пероральном введении лабораторным грызунам частицы микропластика были обнаружены в кишечнике, печени, почках, легких, селезенке, сердце, яичниках и

семенниках, что вызывало биохимические изменения, структурные повреждения и нарушение функций этих органов [4].

В течение 4-х недель экспериментального использования суспензии частиц полистирола диаметром 5 мкм в дистиллированной воде с концентрациями 0,1, 1,0 и 10 мг/л в качестве основного источника питьевой воды для мышей морфологических изменений в органах, таких как печень, почки, легкие, тимус, брыжеечные лимфатические узлы, головной мозг, сердце, семенники и мышцы бедра при указанных дозах не наблюдалось. Однако использование низкой дозы микропластика (0,023 мг/кг/сут) привело к уменьшению объемной доли бокаловидных клеток в слизистой оболочке ободочной кишки. При высокой концентрации микропластика (2,3 мг/кг/сут) наблюдалась активация морфофункциональных зон селезенки, а также повышение содержания эндокринных клеток и снижение доли высокосульфатированных муцинов в бокаловидных клетках в слизистой оболочке ободочной кишки [5].

Отмечено, что наибольшая доля микро- и нанопластиков выводится с калом (>90%). Адсорбция частиц микропластика кишечными эпителиоцитами, вероятно, происходит только с микропластиками размером до 150 мкм, поскольку частицы именно такого размера присутствовали в лимфе в исследованиях на млекопитающих [6]. Воздействие более крупных частиц микропластика оказывают только местное воздействие на иммунную систему (например, воспаление кишечника), в то время как мельчайшие фракции микропластика (<1,5 мкм) могут проникать в ткани. Нанопластики представляют более высокий риск, поскольку их размер позволяет им проникать через плаценту и гематоэнцефалический барьер, а также транспортироваться через М-клетки пейеровых бляшек в тонком кишечнике в кровеносную и лимфатическую систему, откуда они могут загрязнять печень и желчный пузырь [6]. В исследовании, проведенном в 2021 году, впервые было продемонстрировано присутствие микропластика в плаценте человека. Это были 12 частицы размером от 5 до 10 мкм, которые были обнаружены в четырех плацентах. Способ их проникновения в плаценту до сих пор неизвестен, как и возможное воздействие на беременность и плод [7].

Ещё несколько исследований группы ученых показали, что микрочастицы полистирола размером 5-20 мкм, попавшие в организм мышей с питьевой водой, обнаруживались в гистологических срезах кишечника, печени и почек. Микроскопическое исследование выявило признаки воспаления печени, накопление липидных капель в гепатоцитах, повышение уровня маркеров окислительного стресса, дефекты энергетического обмена. Также было отмечено, что снижение уровня АТФ и образование липидных капель указывают на изменения в энергетическом и липидном обмене, которые сопровождают повреждение печени млекопитающих и воспаление [8].

При длительном (180 суток) употреблении питьевой воды, содержащую 100 мкг/л и 1000 мкг/л полистирола наблюдаются изменения в морфологии яичек и

снижение содержания тестостерона, ЛГ и ФСГ в сыворотке крови мышей. Кроме того, после воздействия полистирола снижалась жизнеспособность сперматозоидов и увеличивалась частота аномалий сперматозоидов. В тканях яичек снижалась экспрессия стероидогенных ферментов и StAR (стероидогенный острый регуляторный белок, обеспечивающий доставку холестерина в митохондрии.) [9].

В другом исследовании мышей-самцов подвергали воздействию 5 мкм чистого и флуоресцентного полистирола в течение шести недель. Результаты показали, что полистирол снижал секрецию кишечной слизи и вызывал повреждение барьерной функции кишечника [7]. По мнению авторов этих исследований, нарушения целостности кишечного барьера возникают в результате изменений в микробиоме животных. При введении мышам флуоресцентных микрочастиц диаметром 50 нм они проникали через слизистую оболочку как тонкого, так и толстого кишечника, а также в другие внутренние органы, включая печень, почки и сердце. Однако при введении микропластика диаметром 500 нм этого не наблюдалось. В случае одновременного введения флуоресцентных частиц размером 50 и 500 нм в организм наблюдалась значительная миграция микропластика в органы, включая головной мозг. В слизистой оболочке кишки также отмечались патологические изменения, снижение секреции слизи и экспрессии генов, ответственных за ее образование.[10] Введение микропластика полиэтилена размером 10-150 мкм с кормом вызывало увеличение численности *Staphylococcus spp.* и снижение *Parabacteroides* в содержимом слепой кишки, что сопровождалось снижением соотношения Т-хелперов/регуляторных Т-клеток лимфоцитов. В целом, влияние дисбаланса вызванного микропластиком разных размеров и химической природы связывают с системными воспалительными и иммунологическими процессами. [10]

Проанализированные исследования в научной литературе свидетельствуют о возрастании числа зарубежных публикаций, посвященных влиянию микропластика на гигиену питания, коммунальную гигиену и направленных на сохранение окружающей среды. Из-за своей высокой стойкости к процессам химического и биологического разложения микропластик долгое время остается в окружающей среде, передается через пищевые цепи и накапливается в донных отложениях, почвах и организмах водных животных. В ходе экспериментальных исследований на беспозвоночных, рыбах, культурах клеток человека и лабораторных животных, включая грызунов, было получено значительное количество данных, подтверждающих способность микропластика и нанопластика всасываться, проникать и накапливаться в органах внутренней среды организма. Описаны общетоксические, иммунотоксические, репродуктивные изменения у животных в экспериментах. В то же время, отечественных работ, посвященных оценке токсического воздействия микропластика на живые системы, в литературе недостаточно, что свидетельствует об актуальности выбранной темы и требует практического продолжения работы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Alabi OA, Ologbonjaye KI, Awosolu O, Alalade OE. Public and environmental health effects of plastic wastes disposal: A review. *J Toxicol Risk Assess.* 2019;5:021. DOI: 10.23937/2572-4061.1510021.
2. Холлман, П.К.Х.; Боумистер, Х.; Питерс, Р.Дж.Б. Микропластик в водной пищевой цепи: источники, измерение, встречаемость и потенциальные риски для здоровья; РИКИЛТ Вагенинген, УР: Вагенинген, Нидерланды, 2013.
3. Schymanski D., Goldbeck C., Humpf H.-U., Fürst P. Analysis of microplastics in water by micro-Raman spectroscopy: Release of plastic particles from different packaging into mineral water. *Water Res.* 2018;129:154–162. doi: 10.1016/j.watres.2017.11.011.
4. Zolotova N, Kosyreva A, Dzhililova D, Fokichev N, Makarova O. Harmful effects of the microplastic pollution on animal health: A literature review. *PeerJ.* 2022;10:e13503. DOI: 10.7717/peerj.13503.
5. Золотова Н.А., Макарова О.В. Эпителиальный барьер толстой кишки в норме и при язвенном колите. Москва: Группа МДВ, 2020. 112 с.
6. Смит, М.; Лав, округ Колумбия; Рочман, К.М.; Нефф, Р.А. Микропластик в морепродуктах и последствия для здоровья человека. *Curr. Okружающая среда. Министерство здравоохранения*, 2018, 5, 375-386.
7. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30176444/>
8. Jin Y., Lu L., Tu W., Luo T., Fu Z. Impacts of polystyrene microplastic on the gut barrier, microbiota and metabolism of mice. *Sci Total Environ* 2019 Feb 1; 649: 308-17.
9. <https://particleandfibretoxicology.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12989-022-00453-2>
10. Qiao J., Chen R., Wang M., Bai R., Cui X., Liu Y., et al. Perturbation of gut microbiota plays an important role in micro/nanoplastics-induced gut barrier dysfunction. *Nanoscale* 2021 May 20; 13(19): 8806-16.

Осинов О.А., Чураков Б.П.

Заражение осиновых насаждений Ульяновской области ложным осиновым трутовиком

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В данной статье рассматривается состояние осиновых насаждений в Ульяновской области. Целью статьи является анализ литературных источников, изучающих проблемы поражения осины грибами, в частности ложным осиновым трутовиком (*Phellinustremulae* (BondetBoriss)). В статье приведен анализ трудов, посвященных данной проблеме. На основании анализа устанавливается, что осина в Ульяновской области сильно поражена, из чего следует вывод об актуальности разработки данного вопроса.

Ключевые слова: Осина, ложный осиновый трутовик, поражение, насаждения, грибы, типы леса, класс возраста.

Осина (*Populustremula L.*) является широко распространенной древесной породой на территории Ульяновской области, занимая 36,8% ее площади и составляя 34,4% от общего запаса мягколиственных насаждений [8]. Однако осинники часто поражаются грибами, в частности ложным осиновым трутовиком (*Phellinustremulae* (BondetBoriss)), что приводит к появлению сердцевинной гнили древесины. Последствия этого поражения весьма негативны: древесина теряет свою хозяйственную ценность, а продуктивность зараженных насаждений может снижаться практически до нуля, поскольку фитомасса и запас древостоя серьезно уменьшаются при сердцевинной гнили.

Причиной появления сердцевинной гнили является поражение осины ложным осиновым трутовиком.

По данным Б.П. Чуракова [2], около 91% осиновых древостоев в возрасте от 65 лет в Ульяновской области поражены ложным осиновым трутовиком. Несмотря на разнообразие регионов, процент поражения осиновых лесов остается высоким. В.В. Корнилина [6] отмечает, что средняя пораженность лесных насаждений составляет 93%, а парковых осиновых насаждений - 94%.

Анализ состояния осиновых насаждений в Старомаинском лесничестве Ульяновской области, проведенный Корнилиной В.В. [6], указывает на высокую пораженность этих лесов. Исследование показало, что наиболее серьезно поврежден снытьево-ясенниковый тип леса (96% пораженных деревьев), тогда как орляковый тип леса оказался наименее подверженным влиянию гриба (89%

пораженных деревьев). Поражаемость увеличивается с ростом полноты древостоя: при 0,6 полноты доля зараженных деревьев составляет 67%, а при 0,8 полноты этот показатель возрастает до 96%. Была также выявлена зависимость между возрастом деревьев и степенью их пораженности: в VI классе возраста процент поражения составляет 58%, а в XI классе возраста - уже 96%.

По данным Б.П. Чуракова, примерно 90% обследованных древостоев заражены трутовиком. С улучшением условий произрастания леса от осинника Орлякового к Осиннику Снытьево-Осоковому, наблюдается незначительное увеличение процента зараженности деревьев осины трутовиком с 86% до 94%. При этом, во всех типах леса выявлена повышенная степень зараженности деревьев серокорой формы, которая составляет 94%. Зараженность зеленокорой формы осины в среднем по трем типам леса составляет 86%, а темнокорой формы - примерно 89%. [3]

По данным исследования, проведенного Б.П. Чураковым, было установлено, что наибольшая зараженность сердцевинной гнилью наблюдается у деревьев осины серокорой формы, при этом процент поражения составляет 96,0%. С другой стороны, зеленокорая форма затронута меньше, поражено лишь 84,9% деревьев. Несмотря на проведенные исследования, точной зависимости между степенью зараженности осиновым трутовиком и лесорастительными условиями в исследованных насаждениях не было обнаружено. Тем не менее, наблюдались некоторые отклонения. В осинниках осоко-снытьевых древостоев зараженность составила 91%, что немного выше, чем в снытьево-осоковых, где процент поражения составил 89% [4].

В парковых насаждениях, помимо лесных, также возникает проблема поражения осины ложным осиновым трутовиком. Осина широко используется в парковой культуре, особенно в условиях Ульяновской области, где она хорошо возобновляется и быстро растет, создавая высокопроизводительные древостои. Однако, подобно лесным насаждениям, осина также страдает от гнилевых болезней. Исследования Корнилиной В. В. в Ульяновском парке «Виновская роща» показали, что состояние осиновых насаждений там является сильно ослабленным. Доля пораженных деревьев достигает 94%, в то время как здоровых деревьев в среднем лишь 6%. Исследование также выявило, что наиболее поражаются стволовой гнилью осинники снытьево-осоковые, растущие в лучших эдафических условиях. В этих насаждениях средний показатель больных деревьев составляет 96%, что объясняется наличием отмерших сучьев. Кроме того, исследование выявило зависимость степени поражения от полноты насаждений. Процент поражения растет с увеличением полноты деревьев, достигая 67% при полноте 0,7 и 96% при

полноте 0,9. Аналогично лесным насаждениям, авторы также отметили связь между зараженностью стволовой гнилью и классом возраста древостоя. Насаждения в VI классе возраста оказались сильнее всего заражены, с долей поражения 96%, в то время как деревья в IV классе возраста имели долю поражения 58%. Это связано с процессом активного отмирания нижних ветвей в этом возрасте, что способствует попаданию инфекции. Таким образом, увеличение возраста деревьев приводит к увеличению процента деревьев, пораженных гнилью от ложного осинового трутовика.

Исследования, проведенные Б. П. Чураковым, представляют данные о продуктивности насаждений осины, зависящей от протяженности сердцевинной гнили. В ходе изучения линейной протяженности гнили и выхода деловой древесины в древостоях осины были рассмотрены три типа леса: осинники осоковые, снытьево-осоковые и снытьевые. Полученные результаты показывают, что средняя линейная протяженность гнили в осиновых древостоях Ульяновской области составляет 9,3 метра или 55,1%. Протяженность сердцевинной гнили составляет 6,6 метра и 46% в древостоях четвертого класса возраста, 9,1 метра и 54% в древостоях пятого класса возраста, а в древостоях шестого класса возраста – 12,1 метра и 65%. С увеличением возраста древостоев осины наблюдается рост и абсолютной, и относительной протяженности гнили. Таким образом, в отличие от сосновых и дубовых древостоев, скорость распространения сердцевинной гнили от ложного осинового трутовика по стволу осины превышает скорость роста самого ствола. Это объясняется более низкой плотностью древесины осины по сравнению со сосной и дубом. Кроме того, древесина осины не содержит природных антисептиков, таких как смола у сосны и танииды у дуба [5].

В настоящее время большая часть осиновых насаждений поражена сердцевинной гнилью, вызванной в основном ложным осиновым трутовиком.

По данным, представленным в изученных работах процент пораженных ложным осиновым трутовиком деревьев в осиновых древостоях ульяновской области в среднем, составляет около 90%. Средняя продолжительность сердцевинной гнили составляет 50% от длины ствола, что существенно снижает продуктивность осиновых насаждений. Данная тема требует дальнейшего изучения и проработки для поиска методов борьбы с ложным осиновым трутовиком.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чураков, Б.П. Влияние сердцевинной гнили на продукцию древостоев осины разных форм / Б.П. Чураков, И.Т. Замалдинов, Р.А. Чураков // «Лесной журнал» № 4: - 2015.- с. 30-39 с.

2. Чураков, Б.П. Зараженность внутривидовых форм осины ложным осиновым трутовиком в осиновых древостоях Ульяновской области / Б.П. Чураков, А.А. Белоногов // Сборник научных трудов регионального Научного семинара «Геоэкологические проблемы Среднего Поволжья»: - 2008, - с. 189–191.
3. Чураков, Б.П. Анализ встречаемости ложного осинового трутовика на внутривидовых формах осины на территории Ульяновской области. / Б.П. Чураков В.В. Корнилина Б.П. Чураков, В.В. Корнилина, Н. А. Митрофанова, Л.И. Загидуллина, У.П. Зырянова, И.Т. Замалдинов. // Ульяновский государственный университет: - 2012. - с. 2018-2020.
4. Чураков, Б.П. Продуктивность внутривидовых форм осины в связи с поражением их сердцевинной гнилью. / Б.П. Чураков, И.Т. Замалдинов, Н.А. Митрофанова, Д.В. Пузырев // Ульяновский государственный университет: -2013, - с. 97-107.
5. Чураков, Б.П. Продуктивность древостоев в связи с поражением их сердцевинной гнилью. / Б.П. Чураков, С.Г. Битяев, Р.А. Чураков, А.А. Миронов // Ульяновский медико-биологический журнал. - № 2: - 2013, - с. 143-149.
6. Корнилина, В. В. Лесопатологический мониторинг осиновых древостоев в Старомайнском лесничестве Ульяновской области / В. В. Корнилина // Наука и современность. - 2010. - с. 45-50.
7. Корнилина, В. В. Грибные поражения осиновых насаждений в парке «Виновская роща» / В.В Корнилина, Б.П. Чураков, Н.А. Митрофанова // Альманах современной науки и образования: - 2010. - с. 75-76.
8. Лесной план Ульяновской области на 2019-2028 годы: офиц. текст. – Министерство природы и цикличной экономики Ульяновской области, 2019.

Панченко Д. Д.

Экологическое состояние охраняемых родников Ульяновской области

*Ульяновский государственный университет
Научный руководитель – Благовещенский И.В.*

Аннотация. В статье описано экологическое состояние охраняемых родников Ульяновской области, их вод по различным параметрам. Приведены общие выводы исследования родников.

Ключевые слова: охраняемый, родник, памятник природы, экологическое состояние, вода, состав.

Родниковая вода богата минералами, и это важно, если учесть, что человеческое тело на две трети состоит из воды. [1] Этот природный ресурс необходим для очищения организма, выведения токсинов, и он позволяет каждому органу (включая наш мозг, который на 75% состоит из воды [2]) функционировать должным образом. Доступ к чистой питьевой воде, обогащенной минералами, не следует считать дорогой роскошью. Качественная вода необходима для здорового ума и тела, и люди употребляли её на протяжении тысячелетий.

В Ульяновской области располагается порядка 1500 родников [3], 22 из которых являются памятниками природы [4, 5], или, другими словами, охраняются государством. Их экологическое состояние в целом, а также состояние вод данных родников было исследовано как по литературным источникам, так и по данным практических анализов вод.

Из данного исследования можно сделать следующие выводы.

О большинстве охраняемых родников Ульяновской области недостаточно информации: это касается как общих параметров родника (данные о каптаже, физические параметры воды, информация о типе питающих водах, индекс водоносного горизонта и другие), так и данных о химическом составе непосредственно воды родников.

Анализ литературных данных о содержании тех или иных химических веществ в воде родников не было выявлено ни одного превышения ПДК [6] – что говорит об отличном состоянии вод охраняемых родников области, информация о которых была представлена.

Практические анализы воды родников Маришкин, Богомольный и Белый ключ на содержание химических веществ также не выявили превышений ПДК, что говорит о хорошем состоянии вод данных родников.

Множество родников – памятников природы страдают от устаревших протоков воды, отсутствия каптажа (Родник Юловский, Ильинский, Дубровка,

Тимай). Многие из них требуют реставрации или облагораживания (Комаровка, Маришкин, Белый ключ, Дубровка, Уличный, Большие родники), так как старые конструкции пришли в негодность.

Населению и муниципалитету рекомендованы способы очистки воды, которые бы не затратили большого количества ресурсов и сил, но могли бы обезопасить людей от употребления загрязнителей и возбудителей заболеваний вместе с родниковой водой.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Человеческое_тело
2. <https://vat.pravda.sk/clovek/clanok/621231-7-vyurokov-o-mozgu-ide-o-fakt-alebo-mytus/>
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/Родники_Ульяновской_области
4. http://www.mpr73.ru/secure_prisoner/памуатники-prirody/
5. <http://www.oopt.aari.ru/node/11218>
6. Атлас родников Ульяновской области. – Министерство природы и цикличной экономики Ульяновской области: Ульяновск, 2021.

Смирнова А.П., Митрофанова Н.А.

Наблюдение изменений породного состава в ходе проведения инвентаризации лесных насаждений на ООПТ регионального значения

Ульяновский государственный университет

Аннотация: в работе рассмотрены основные критерии проведения инвентаризации лесов и обозначена их основная роль и значимость на территориях ООПТ.

Ключевые слова: ООПТ, мониторинг, породный состав, инвентаризация.

Сохранение видового биоразнообразия является основополагающей задачей в экологии. Касательно лесных массивов, для предотвращения сокращения численности редких растений и вымирания редких видов необходимо проводить государственную инвентаризацию лесов. Особо охраняемые природные территории несут огромную значимость в сохранении видового разнообразия, так как многие из них являются источником семенной базы редких древесных и кустарниковых пород, и проведение на них инвентаризации особенно важно.

Цель работы: проанализировать структуру проведения инвентаризации лесов, подтвердить или опровергнуть значимость и необходимость проводимых мероприятий.

Задачи исследования: изучить способы и методы проведения инвентаризации лесных насаждений; на примере Ульяновского дендропарка определить эффективность проводимых мероприятий.

Государственная инвентаризация лесов – это стратегический вид оценки состояния лесных насаждений, а также их качественных и количественных характеристик. Основой успешного проведения инвентаризации является грамотно структурированное и организованное проведение мониторингов. Мониторинг является способом определения и прогнозирования изменений в биоразнообразии определённой закреплённой территории и при организации такого способа необходимо учитывать следующие аспекты:

- объекты проведения мониторинга
- признаки определяющие объекты мониторинга
- способы измерения при проведении мониторинга
- периодичность проведения измерений

В связи с этим приведённые выше аспекты особенно актуальны для проведения инвентаризации лесных насаждений на особо охраняемых природных территориях.

В качестве объекта исследования была выбрана особо охраняемая природная территория регионального значения – Ульяновский дендропарк. Территория парка разделена на четыре зоны: зона садово-парковых и ландшафтных композиций, зона флоры Северной Америки, зона Европейской флоры и зона флоры Азии.

Инвентаризация породного состава Ульяновский дендропарк направлена на качественную и количественную оценку древесных насаждений, по результатам которой можно предотвратить сокращение видового разнообразия и вымирания редких видов растений. Она не предполагает периодических измерений, но временной фактор важен для оперативного вмешательства в ситуацию в случае выявления угроз и нарушений.

По данным инвентаризации за 1995 год, в дендропарке числилось около 5 тысяч саженцев древесно-кустарниковых пород.

На сегодняшний день при глазомерной оценке насаждений наличие изменений биоразнообразия неоспоримо. Данные предварительной оценки приведены в таблице 1.

Таблица 1.
Древесные породы дендропарка по данным 1995 года и на сегодняшний день.

По данным на 1.10.1995 г.	На 2023 г.
Зона Северной Америки - ель канадская, ель красная, ель колючая и её голубая форма, сосна Веймутова, лжетсуга Мензиса зелёная и серая, туя западная, клён красный, клён серебристый, береза бумажная, орех серый, белая акация.	Зона Северной Америки - ель канадская, ель красная, ель колючая и её голубая форма, сосна Веймутова, туя западная, клён красный, клён серебристый, береза бумажная, орех серый, белая акация.
Зона Европейской флоры - лиственница европейская, ель обыкновенная, ель сербская, сосна горная, сосна крымская, сосна румелийская, скумпия пурпурнолистная, четыре вида жимолости, бузина черная, каштан конский, сирень венгерская, таволга зверобоелистная.	Зона Европейской флоры - лиственница европейская, ель обыкновенная, ель сербская, сосна горная, сосна крымская, сосна румелийская, скумпия пурпурнолистная, четыре вида жимолости, бузина черная, каштан конский, сирень венгерская
Зона флоры Азии - кедр сибирский (сосна сибирская), кедровый стланец, лиственница сибирская, лиственница Чекановская, лиственница японская, ель корейская, ель тяньшанская, ель Шренка, роза даурская, береза даурская (черная), береза каменная, дуб монгольский, айва японская, несколько видов рододендронов, три вида актинидии, клен маньчжурский, орех маньчжурский	Зона флоры Азии - кедр сибирский (сосна сибирская), кедровый стланец, лиственница сибирская, лиственница Чекановская, ель корейская, береза даурская (черная), береза каменная, дуб монгольский, айва японская, клен маньчжурский, орех маньчжурский.

Исходя из данных таблицы можно заметить, что больше всего изменений приходится на зону флоры Азии, а наименьшие потери претерпели насаждения семейства Сосновые (Pinaceae).

Таким образом, в Ульяновском дендропарке породный состав претерпел наибольшие изменения в зоне флоры Азии с замещением на преобладание пород семейства Сосновые (Pinaceae). Можно отметить, что при регулярной и корректно составленной системе мониторингов, высока вероятность, что на сегодняшний день данных изменений можно было бы избежать.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Методы инвентаризации и мониторинга биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях регионального значения. [Электронный ресурс]. URL: https://www.researchgate.net/publication/355107293_Metody_inventarizacii_i_monitoringa_bi_ogaznoobrazia_na_osobo_ohranaemyh_prirodnih_territoriah_regionalnogo_znacenia
2. Н.В. Лебедева, Н.Н. Дроздов, Д.А. Криволицкий Биологическое разнообразие. Учебное пособие для вузов М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004. 432 с.
3. Э. Мэгарран Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. 181 с.
4. В.Г. Терещенко, Л.И. Терещенко, М.М. Сметанин Оценка различных индексов для выражения биологического разнообразия сообщества // Биоразнообразие: Степень таксономической изученности. М.: Наука, 1994. С. 86-98
5. Б.А. Юрцев Эколого-географическая структура биологического разнообразия и стратегия его учета и охраны // Биологическое разнообразие: подходы к изучению и сохранению. СПб.: ЗИН РАН, 1992. С. 7-21

Смирнова-Задонская Д. Д.

Биодиагностика экологического состояния функциональных зон г. Ульяновска на основе одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.)

Ульяновский государственный университет
Научный руководитель – Антонова Ж.А.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований экологического состояния различных функциональных зон г. Ульяновска при помощи тест-объекта – одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.)

Ключевые слова: тест-объект, экологическое состояние, функциональные зоны, антропогенная нагрузка, точки отбора.

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью разработки методов и критериев, которые могли бы адекватно отражать уровень антропогенного воздействия с учетом комплексного характера загрязнения и диагностировать ранние нарушения в наиболее чувствительных компонентах биотических сообществ [1, с.12; 2, с.15; 3, с.24; 4, с.66; 5, с.72].

Перед проведением исследования была поставлена цель - определение экологического состояния функциональных зон г. Ульяновска на основе тест-объекта одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.).

В соответствии с поставленной целью необходимо решить следующие задачи:

1. Определить в лабораторных условиях параметры жизнеспособности семян одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.), отобранных с пробных площадок с разной степенью атмосферного загрязнения;
2. Установить наиболее неблагоприятные в экологическом плане функциональные зоны г.Ульяновска.

С целью оценки качества атмосферного воздуха с девяти пробных площадок с различной техногенной нагрузкой отбирались равноценные семена одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.), в количестве 100 экземпляров с каждой [6, с. 45].

Отбор проб производился 12-13 июля 2022 г. в пределах селитебных зон Заволжского (проспект Академика Филатова, 18) и Железнодорожного (ул. Хрустальная,2) районов, а также территорий вблизи транспортных артерий

левого берега (пересечение проспектов Авиастроителей и Генерала Тюленева) и правого берега г. Ульяновска (ул. Локомотивная), ж/д вокзала (Ульяновск-Центральный), Моторного завода, завода «Агрегат» (Новый город), «Авиастара» (Новый город) и парка «Черное озеро» (Засвияжский район). На рисунках 1 и 2 отмечены точки отбора проб.

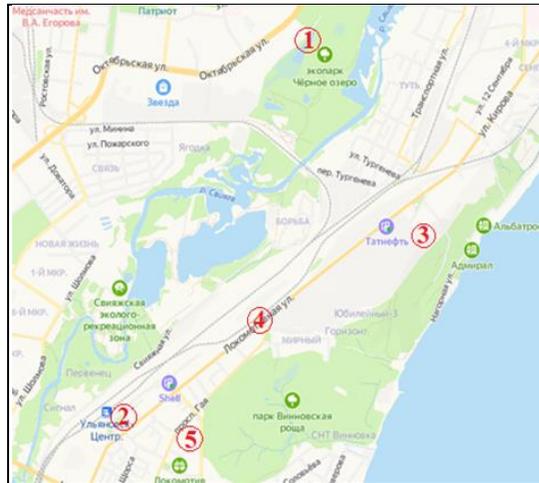


Рисунок 1 - Карта-схема с точками отбора в г. Ульяновске (правый берег)
Точки отбора:

- ✓ экологический парк «Чёрное озеро» №1
- ✓ железнодорожный вокзал (Ульяновск-Центральный) № 2
- ✓ Моторный завод №3
- ✓ транспортная сеть Железнодорожного района (ул. Локомотивная) № 4;
- ✓ селитебная зона Железнодорожного района (ул. Хрустальная,2) № 5.

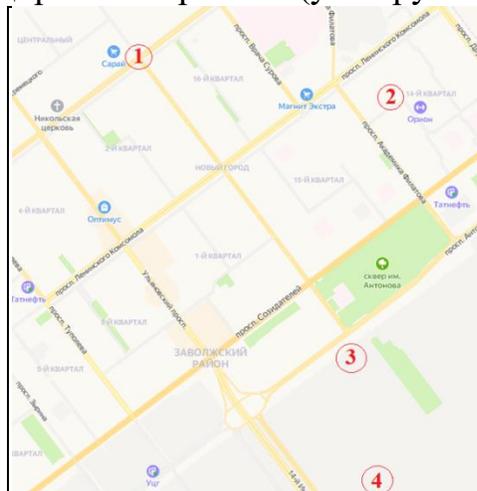


Рисунок 2 - Карта-схема с точками отбора в Новом городе (левый берег)
Точки отбора:

- ✓ транспортная сеть Заволжского района (пересечение просп. Авиастроителей и Генерала Тюленева) № 1

- ✓ селитебная зона Заволжского района (просп. Академика Филатова, 18) № 2
- ✓ «Авиастар» № 3
- ✓ завод «Агрегат» № 4.

В лабораторных условиях определены параметры жизнеспособности семян одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.), отобранных с 9 пробных площадок с разной степенью атмосферного загрязнения: число проросших семян, энергия, скорость, дружность прорастания и средняя длина корешка [7, с. 23; 8, с. 15; 9, с. 81].

На основе обработки полученных данных было выявлено, что самыми благоприятными в экологическом плане оказались функциональные зоны, такие как: экологический парк «Чёрное озеро», селитебные зоны Железнодорожного и Заволжского районов.

Удовлетворительные по экологическому состоянию функциональные зоны: транспортные сети Железнодорожного и Заволжского районов, завод «Агрегат», «Авиастар», Моторный завод.

Наиболее неблагоприятной в экологическом плане оказалась функциональная зона «Железнодорожный вокзал».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Александрова, Е. Ю. Методы экологических исследований: учебное пособие / Е. Ю. Александрова, Л. В. Милякова. — Мурманск: МАГУ, 2021. — 355 с.
2. Батракова, Г. М. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие / Г. М. Батракова, Я. И. Вайсман, Л. В. Рудакова. — Пермь: ПНИПУ, 2007. — 218 с.
3. Биоиндикация и биотестирование в пресноводных экосистемах: учебное пособие / Н. В. Зуева, Д. К. Алексеев, А. Ю. Куличенко [и др.]. — Санкт-Петербург: РГГМУ, 2019. — 140 с.
4. Демиденко, Г. А. Оценка состояния снежного покрова селитебных ландшафтов: монография / Г. А. Демиденко. — Красноярск: КрасГАУ, 2018. - 92 с.
5. Кадермас, И. Г. Экологическая токсикология: учебное пособие / И. Г. Кадермас, А. В. Синдирева. — Омск: Омский ГАУ, 2022. — 80 с.
6. Канакова, А.А. Мониторинг окружающей среды: учебное пособие / А. А. Канакова, А. В. Филиппова, И. В. Быстров. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2016. — 239 с.
7. Скупченко, В. Б. Биоиндикация окружающей среды : учебное пособие / В. Б. Скупченко, Л. О. Соколова. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2009.- 72 с. .
8. Цуриков, А. Г. Современные проблемы экологии. Экологические аспекты устойчивого развития. Практикум : учебное пособие / А. Г. Цуриков, Л. М. Кавеленова, Е. С. Корчиков. — Самара : Самарский университет, 2021. - 104 с.
9. Щанкин, А. А. Экология: учебное пособие /А. А. Щанкин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 102 с

Смолькина О.Ю., Митрофанова Н.А., Гнусарев С.С., Тарасова К.Н.

Анализ текущего лесопатологического состояния лесных насаждений на территории Ульяновской области

Ульяновский государственный университет

Аннотация: В данной статье освещен анализ лесопатологического состояния лесных насаждений, указаны главные причины возникновения вредных организмов и болезней леса. Проанализированы последние года возникновения вспышек вредителей леса Ульяновской области и выявлена основная причина, по которой они продолжают распространяться вновь.

Ключевые слова: лесопатологическое состояние, вредители и болезни, непарный шелкопряд, санитарно-оздоровительные мероприятий.

Лесопатологическое состояние лесов охватывает всесторонний анализ различных признаков, включая структуру лесного состава, степень повреждения растений от насекомых, болезней и других вредителей, а также воздействие других негативных факторов [1].

Цель исследования: анализ основных причин вредителей и болезней лесов Ульяновской области, влияющих на текущее лесопатологического состояние.

Для предотвращения распространения вредных организмов в лесах необходимо принимать следующие меры:

Организация профилактических действий по защите лесов. Это включает в себя проведение специальных мероприятий, направленных на предотвращение возникновения и распространения вредных организмов. Такие действия включают в себя регулярные обследования лесных участков, контроль за появлением вредителей и применение профилактических мер, таких как обработка деревьев специальными препаратами или установка ловушек.

Проведение санитарно-оздоровительных мероприятий, включая вырубку погибших и поврежденных лесных насаждений. Это позволяет устранить источники распространения вредных организмов, так как они часто обитают на поврежденных и больных деревьях. Вырубка таких деревьев и их последующая обработка помогают предотвратить дальнейшее распространение вредных организмов на здоровые растения.

Важно отметить, что эти меры должны проводиться регулярно и систематически, чтобы минимизировать риск распространения вредных организмов и сохранить здоровье лесных экосистем [2].

Самыми распространенными причинами, по которым леса в Ульяновской области ослабевают и погибают, является повреждения, которые наносят

насекомые-вредители, болезни леса, погодные условия и почвенно-климатические факторы, а также лесные пожары и другие негативные воздействия. По санитарному состоянию за весь 2023 год площадь поврежденных и погибших лесных насаждений составила свыше 11674,46 га. из них по причине повреждения насаждений насекомыми вредителями леса – 265,40 га, болезнями леса – 4963,04 га, погодных условий и почвенно-климатических факторов – 5397,84 га, лесными пожарами – 1036,64 га, прочих негативных воздействий – 11,24 га (Рисунок 1).

Площадь очагов вредителей и болезней леса в Ульяновской области за 2023 года составила 44512,9 га.

Очаги вредителей леса представлены шелкопрядом непарным – 37606,9 га и листоверткой зеленой дубовой – 121,1 га, а очаги болезней леса, в основном, губкой корневой – 3638,4 га и трутовиком ложным осиновым – 2638,3 га.

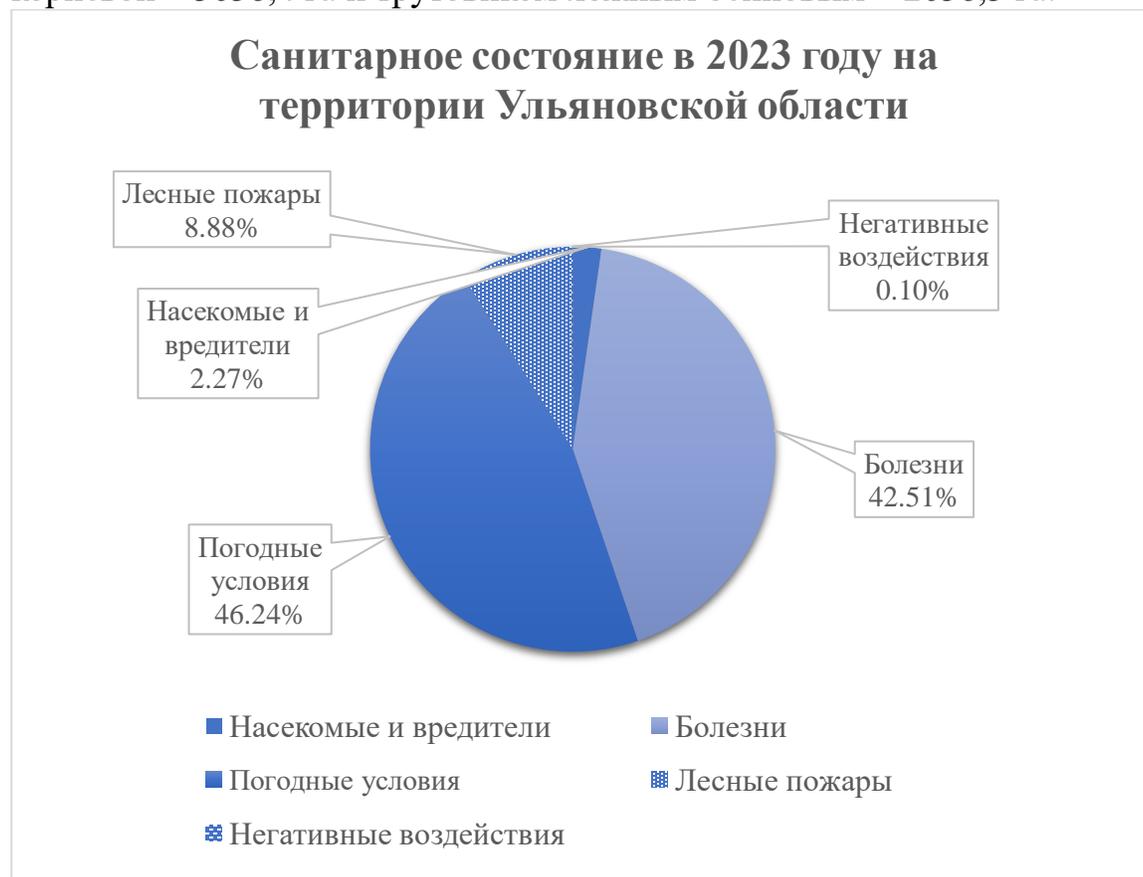


Рисунок 1 – Санитарное состояние в 2023 году на территории Ульяновской области

По данным выше можно сделать вывод, что важнейшей особенностью для развития очагов вредных организмов на территории Ульяновской области являются погодные условия, именно от них напрямую будет зависеть вспышка или затухание очагов. По данным Гисметео за последние 3 года погодные условия на территории Ульяновской области способствовали снижению площади очагов вредных организмов в 2020 году.

На следующий год, в 2021 году погодные условия оказались более благоприятны для прогрессирования новых очагов вредных организмов, что способствовало возникновению вспышек шелкопряда непарного в Барышском, Базарносызганском, Мелекесском, Майнском, Тереньгульском и Ульяновском лесничествах Ульяновской области, где размещались феромонные ловушки, с общей площадью более 1,3 тыс. га. Для *Lymantria dispar* характерно массовое размножение с последующим объеданием лиственных лесов и садов на больших площадях.

В 2021 году вредоносность гусениц определялась погодными условиями в период их перезимовки и отрождения, так в зимней период 2020-2021 года был благоприятен для перезимовки яйцекладок, также его вредоносность зависела и от полезной деятельности естественных врагов непарного шелкопряда. Нужно учитывать, что насаждения теряют 60-80% текущего прироста в течение 2-3 лет и часто заселяются узкотелыми златками и при малых долях заселенности данным вредителем в небольших очагах рекомендуется осенняя борьба.

В 2021 года на территории Ульяновской области наблюдалась жаркая погода, что благоприятствовало возникновению вновь выявленных очагов шелкопряда непарного на территории Новочеремшанского лесничества и, на небольшой площади, возникновению листовертки дубовой зеленой в Ульяновском лесничестве.

В общем и целом, с 2022 по 2023 года, результаты оказались весьма благоприятными для развития вредных организмов. Происходит увеличения численности шелкопряда непарного в Новочеремшанском лесничестве и возникновение вновь в ряде других лесничеств.

И в 2023 году погодные условия оказались теплыми и даже засушливыми, что помогло непарному шелкопряду стремительно атаковать лиственные деревья в районах Ульяновской области. Проведенное обследование лесных насаждений, где были зафиксированы очаги распространения вредителя по результатам, которого мониторинг зафиксировал сильную степень зараженности вредителем в Ульяновском, Сенгилеевском, Старокулаткинском и Тереньгульском лесничествах, которые требуют полноценной обработки биологическим препаратом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1.Благовидов, А. К. Оценка санитарного состояния леса и обработка данных о состоянии лесов / А. К. Благовидов - Тобольск, 2020. – 72 с.Текст: непосредственный.
- 2.Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 09.11.2020 № 912 "Об утверждении Правил осуществления мероприятий по предупреждению распространения вредных организмов" (Зарегистрирован 16.12.2020 № 61509)

Степанова Е. А., Курносова Н. А., Столбовская О. В.

Динамика дегрануляции тучных клеток тимуса в условиях заживления резаной раны

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В данном исследовании представлены результаты изучения морфофункционального состояния тучных клеток тимуса в ходе репаративной регенерации резаных ран кожи крыс.

Ключевые слова: тучные клетки, тимус, регенерация, резаная рана, дегрануляция.

Изучение реакции иммунной системы на воздействие каких-либо стрессовых факторов является одной из важнейших задач современной медицины. Роль тучных клеток в процессе развития общего адаптационного синдрома не вызывает сомнений. Однако механизмы возникновения иммунного ответа на эндогенное или экзогенное воздействие остаются невыясненными. В частности, отмечается активная дегрануляция тучных клеток не только в локальной области воздействия фактора, но и в органах кроветворения и иммунной защиты. Изучение реакции кроветворных органов на воздействие повреждающих факторов среды представляется достаточно актуальным и позволит раскрыть механизмы формирования иммунной реакции на клеточном уровне, а также взаимосвязи между популяциями тучных клеток, локализованных в кроветворных органах и непосредственно в области повреждающего фактора.

Цель исследования: изучение динамики дегрануляции тучных клеток тимуса крыс в условиях регенерации резаной раны.

Материалы и методы: экспериментальные исследования проводились на половозрелых белых крысах (самцах) массой 200–400г. В качестве объекта для изучения использовался тимус крыс в ходе заживления резаной раны. Моделью механического повреждения служил глубокий поперечный разрез кожи и мышц латеральной поверхности бедра площадью $S=2.25\text{см}^2$, наносимый скальпелем крысам. Выведение животных из эксперимента для проведения гистологических исследований производили передозировкой эфира на исходе 3-х, 5-х, 7-х, 11-х, 14-х и 28-х суток.

Для характеристики популяции ТК использовали гистохимический метод окраски толуидиновым синим. Статистическую обработку экспериментальных данных производили с помощью Excel 2007, SPSS, Statistica 10. Достоверность различий оценивали на основе U-критерия Манна-Уитни, за достоверность принимали различия на уровне значимости 95% ($P < 0,05$).

Тучные клетки характеризуются значительной вариабельностью размеров и форм, количеством гранул, которые зависят от функционального состояния

мастоцитов. Типирование клеток и расчет индекса клеточной дегрануляции (ИДГ) проводили по методике В. В Серова и А. Б Шехтера [4].

Результаты и обсуждения. По данным наших исследований животные контрольной группы характеризовались наибольшим относительным содержанием тучных клеток 3-го типа и минимальным процентным содержанием тучных клеток 1-го типа (табл.1, рис.1).

Таблица 1

Соотношение мастоцитов тимуса после нанесения резанной раны, %.

Типы мастоцитов по степени дегрануляции	Тип I	Тип II	Тип III	Тип IV
Опытные группы, сутки после резанной раны				
Контрольная группа	5,46	28,80	39,60	26,14
Опытная группа, 3-и	13,50*	25,67*	31,02*	29,81*
Опытная группа, 5-е	7,77*	18,53*	40,95	32,74
Опытная группа, 7-е	4,27*	10,08*	34,06*	51,59*
Опытная группа, 11-е	7,36*	10,34*	43,91*	38,39*
Опытная группа, 14-е	5,48*	9,84*	46,24*	38,44*
Опытная группа, 21-е	19,41*	21,12*	41,70*	17,77
Опытная группа, 28-е	32,60*	11,60*	32,60*	23,20*

Примечание: * - достоверные отличия от показателей интактных животных ($p < 0,05$)

На 3-и сутки после нанесения резанной раны отмечается снижение относительного числа клеток 3-го типа с умеренной степенью дегрануляции в 1,3 раза и увеличение процентного содержания мастоцитов 1-го и 4-го типов. Индекс дегрануляции составляет 1,77 у.е.

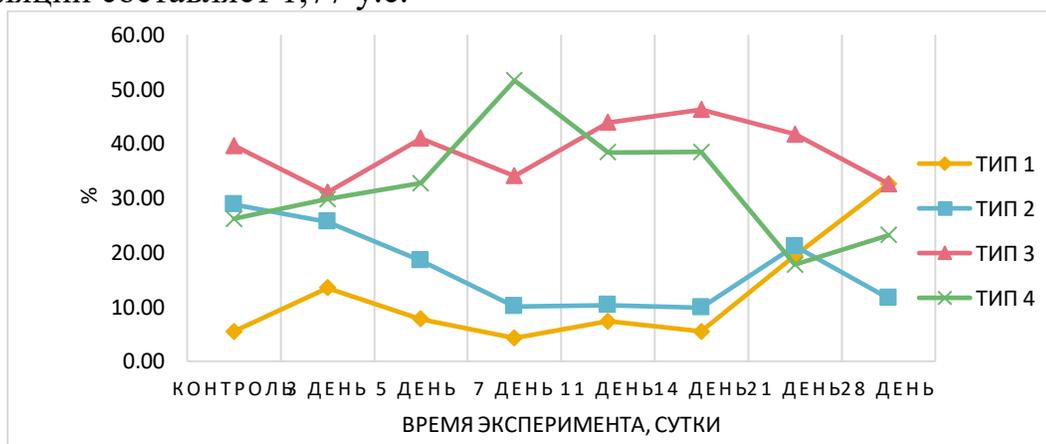


Рисунок 1. Относительное содержание тучных клеток тимуса на стандартной площади среза ($0,8 \text{ мм}^2$), %.

На 5-е сутки после экспериментального воздействия сохраняется тенденция увеличения относительного количества сильно дегранулированных тучных клеток 4-го типа, что свидетельствует об активном участии мастоцитов тимуса в процессе регенерации кожной раны. Наряду с этим, также отмечается увеличение относительного содержания тучных клеток с умеренной дегрануляцией в 1,3 раза. Число менее активных форм тучных клеток 1-го и 2-го типа постепенно снижается и составляет, соответственно, 7,77% и 18,53%. Индекс дегрануляции составляет 1,99 у.е.

К 7-м суткам после нанесения резанной раны отмечается максимальное относительное количество сильно дегранулированных клеток 4-го типа, что в 2 раза превышает данный показатель животных контрольной группы. Индекс дегрануляции составляет 2,33 у.е.

На 11-й и 14-й день после экспериментального воздействия наблюдается сходное соотношение разных типов тучных клеток: максимальное относительное количество мастоцитов с умеренной степенью дегрануляции и минимальное процентное содержание неактивных форм мастоцитов. Индекс дегрануляции составляет на 11 день – 2,13 у.е., на 14 день – 2,18 у.е.

К 21-му дню после нанесения ожоговой раны отмечается резкое снижение доли сильно дегранулированных тучных клеток и увеличение относительного содержания мастоцитов со слабой степенью дегрануляции в 2,2 раза. Также отмечается значительный рост доли неактивных мастоцитов, в 3,6 раза. Индекс дегрануляции составляет 1,58 у.е.

К 28-м суткам после экспериментального воздействия сохраняется тенденция увеличения относительного содержания неактивных форм мастоцитов, доля которых возросла по сравнению с данным показателем контрольных животных в 5,6 раза. Наряду с этим, отмечается высокое процентное содержание мастоцитов 3-го типа с умеренной степенью дегрануляции. К этому временному периоду минимальным относительным количеством (11,6%) характеризуются тучные клетки со слабой степенью дегрануляции. Индекс дегрануляции составляет 1,46 у.е.

Таким образом, по данным наших исследований нанесение резанной раны способствовало росту относительного количества клеток 3-го и 4-го типов с умеренной и сильной степенью дегрануляции, достигавшего своего максимума с 3 по 14 день после экспериментального воздействия. При этом отмечается тенденция увеличения индекса дегрануляции, которая сохраняется до 14 дня после экспериментального воздействия. Это свидетельствует об активной реакции тучных клеток тимуса на развитие воспалительного процесса в ходе регенерации кожной раны [1].

Наряду с этим, отмечается интересная динамика изменения относительного суммарного количества тучных клеток тимуса на стандартной площади среза (рис.2).

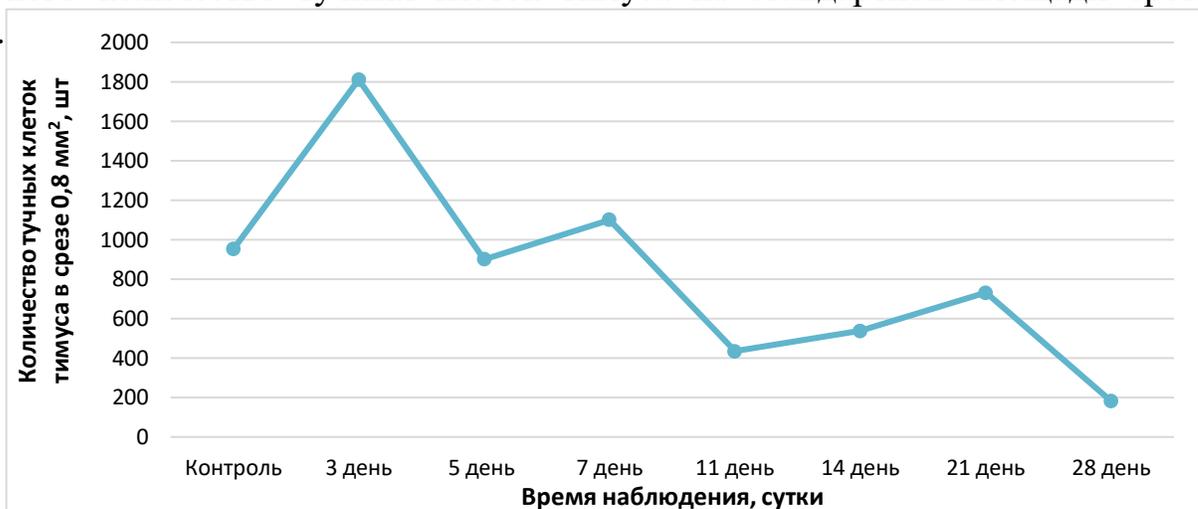


Рисунок 2. Общее количество тучных клеток тимуса в срезе 0,8 мм².

На 3-й день после экспериментального воздействия общее количество мастоцитов тимуса на единице площади возрастает в 1,9 раза. Впоследствии отмечаются тенденции снижения относительного количества мастоцитов тимуса, что возможно связано с их миграцией в периферические органы и ткани к месту повреждения [2].

Согласно исследованиям Гусельниковой В. В. [3] тучные клетки тимуса синтезируют множество факторов роста, участвующих в противовоспалительных реакциях и под воздействием сигналов от ЦНС мигрируют в область очага поражения, где обретают свою окончательную модификацию.

Выводы: тучные клетки тимуса активно вовлечены в процесс регенерации кожи после нанесения резанной раны.

Максимальное количество всех типов клеток на 3-и сутки может быть обусловлено стремительной реакцией иммунной системы на воспалительный процесс после экспериментального воздействия.

Увеличение количества дегранулированных форм к 7-м суткам почти в 2 раза, говорит о высокой клеточной активности мастоцитов тимуса, медиаторы которых принимают участие в репарации поврежденной соединительной ткани.

Наряду с этим, постепенное снижение количества активных форм тучных клеток и индекса дегрануляции к 28 дню эксперимента, говорит о снижении клеточной активности мастоцитов тимуса в связи с постепенным уменьшением воспалительного процесса и регенерацией кожной раны.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Атякшин, Д. А. Гистохимические подходы к оценке участия тучных клеток в регуляции состояния волокнистого компонента межклеточного матрикса соединительной ткани

- кожи / Д. А. Атякшин // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2018. – Т. 7, № 3. – С. 100-112.
2. Выявление морфологических признаков дегрануляции тучных клеток сосудистого сплетения головного мозга человека с использованием различных методов окраски и иммуногистохимии / Е. А. Федорова, И. П. Григорьев, М. А. Сырцова [и др.] // Морфология. – 2018. – Т. 153, № 2. – С. 70-75.
3. Гусельникова В. В. Морфофункциональная характеристика популяции тучных клеток тимуса мыши // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук – Санкт-Петербург, 2016. – 24с.
4. Серов В. В. Соединительная ткань (функциональная морфология и общая патология) / В. В. Серов, А. Б. Шехтер. – М.: Медицина, 1981. – 312 с.

Тарасова К.Н., Гнусарев С.С., Митрофанова Н.А.

**Санитарное и лесопатологическое состояние лесных насаждений
государственного ландшафтного природного заказника
Ульяновской области «Богдановский»**

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье представлены результаты исследования санитарного и лесопатологического состояния лесных насаждений Государственного ландшафтного природного заказника Ульяновской области «Богдановский», а также предложены пути его улучшения.

Ключевые слова: заказник «Богдановский», санитарное и лесопатологическое состояние, вредители леса, болезнь леса, лесные пожары, почвенно-климатические факторы.

Государственный ландшафтный природный заказник «Богдановский» расположен в междуречье Сызранки и Терешки, на территории Новоспасского, Николаевского и Радищевского районов.

Заказник представляет собой типичный участок Засызранской лесостепи, включающий степи, леса, водотоки и поймы рек. Здесь обитает ряд редких насекомых и позвоночных животных, занесенных в Красную книгу Ульяновской области и Российской Федерации. В частности, здесь располагается крупнейшая в Поволжье гнездовая группировка орлов-могильников. Широко представлены типичные и уникальные для Приволжской возвышенности степные ландшафты с меловыми обнажениями [3].



Рисунок 1 – Ландшафт государственного природного заказника «Богдановский»

Общая площадь лесных насаждений заказника составляет 23108 га. Основными лесообразующими породами являются сосна обыкновенная, дуб черешчатый низкоствольный и липа.

На санитарное и лесопатологическое состояние лесных насаждений сильное влияние оказывает ряд природных и антропогенных факторов, в том числе частые засухи, шквалистые и ураганные ветра, лесные пожары, вредители и болезни леса. Ввиду этого целью исследования являлся анализ санитарного и лесопатологического состояния насаждений Богдановского заказника, а также изыскание путей его улучшения.

За последнее десятилетие одной из главных причин снижения устойчивости лесных насаждений заказника являются массовые вспышки вредителей леса (Таблица 1).

Таблица 1.

Площадь очагов вредителей леса заказника «Богдановский» за 2024-2023 гг.

Вид болезни	Площадь очагов, га									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Непарный шелкопряд	0	83	0	0	0	0	0	0	333,8	1879,8
Пилильщик рыжий сосновый	410	410	410	265,6	237,1	0	0	0	0	0
Всего	410	493	410	265,6	237,1	0	0	0	333,8	1879,8

С 2022 года в лесах заказника, как и во всем регионе наблюдается увеличение численности и возникновение очагов непарного шелкопряда.

Шелкопряд непарный (*Lymantria dispar L.*) – один из наиболее распространенных и хозяйственно опасных вредителей леса. Во время массовых вспышек, гусеницы непарного шелкопряда могут полностью объедать листья деревьев, зачастую приводя древостой к гибели.

Способность шелкопряда непарного к крупномасштабным вспышкам обусловлена значительной изменчивостью популяционных параметров, высокой плодовитостью, полифагией, полиморфизмом, повышенной миграционной активностью, большой инерционностью биоценологических механизмов регуляции [2].

Динамика численности непарного шелкопряда определяется комплексом факторов, для которых характерна существенная географическая изменчивость. Известно, что экологические условия лесостепной зоны наиболее благоприятные для развития непарного шелкопряда, как тепло- и сухолюбивого вида. Очаги насекомого наблюдаются здесь практически ежегодно, а массовые размножения – с определенной периодичностью [1].



Рисунок 2 – Гусеница непарного шелкопряда в лесных насаждениях «Богдановского» заказника

В настоящее время площадь очагов вредителя на территории заказника составляет 1879,8 га. В основном объеданию подвержены дубравы, на площади 1826,8 га отмечена средняя степень повреждения, на 53,0 га – сильная.

Осенние учёты 2023 года показали, что абсолютная заселенность варьируется от 51 до 880 яиц на дерево, при среднем значении 450 яиц на дерево. Среднее число здоровых особей вредителя составляет 415 шт., погибших – 35 шт. Среднее значение выживаемости 92 %. Встречаемость вредителя 79 %. Прогнозируемое повреждение насаждений в 2024 году – от 26 % до 32 %.

Анализируя данные, можно сделать вывод, что очаги шелкопряда непарного на территории заказника «Богдановский» в 2024 году останутся в фазе вспышки, но не приведут к сильной и сплошной степени объедания.

Помимо шелкопряда непарного с 2014 по 2018 год на территории «Богдановского» заказника действовали очаги хвоегрызущего вредителя пилильщика соснового рыжего площадью до 500 га. Объеданию были подвержены молодняки сосны обыкновенной, степень повреждения составляла 25-30% и не угрожала снижению устойчивости насаждений. Другим немаловажным фактором ухудшения санитарного и лесопатологического состояния насаждения являются болезни леса.

За последнее десятилетие на территории заказника регулярно наблюдаются очаги корневой губки (Таблица 2).

Таблица 2.

Площадь очагов болезней леса заказника «Богдановский» за 2014-2023 гг.

Вид болезни	Площадь очагов, га									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Губка корневая	68	68	68	68	52,6	69	73,6	94,7	121,6	118,6
Всего	68	68	68	68	52,6	69	73,6	94,7	121,6	118,6

Корневая губка (*Heterobasidionannosum* (Fr.) Bref.) является одним из самых вредоносных и наиболее распространенных в мире грибов и поражает многие хвойные и лиственные древесные породы, но лиственные породы страдают от корневой губки меньше, чем хвойные. Особенно часто и сильно корневой губкой повреждаются ель, сосна, пихта и лиственница. Поражение древостоев корневой губкой носит очаговый характер [4].



Рисунок 3 – Очаг корневой губки в сосновых насаждениях «Богдановского» заказника

В настоящее время площадь очагов корневой губки в заказнике «Богдановский» составляет 118,6 га, из них сильная степень повреждения отмечена на 11,4 га, средняя – 73,6 га, слабая – 33,6 га. Средневзвешенная категория состояния пораженных насаждений варьируется от 1,52 до 3,34. Общий отпад составляет в среднем 20%.

За 2022-2023 год площадь санитарно-оздоровительных мероприятий, проведенных в насаждениях, поврежденных корневой губкой, составила 22 га, но так как процесс распространения грибной инфекции происходит очень быстро, данного объема мероприятий недостаточно для оздоровления насаждений.

Климат «Богдановского» заказника отмечается как наиболее сухой в Предволжье, средняя годовая сумма осадков составляет 370 мм. Для данной территории характерны частые засухи, зачастую приводящие к ослаблению и гибели лесных насаждений.

В ходе исследования на территории «Богдановского» заказника выявлено 125,8 га насаждений, устойчивость которых была нарушена в результате засухи. Средневзвешенная категория состояния данных насаждений варьируется от 1,5 до 3,38, общий отпад в среднем составляет порядка 23 %. Стоит отметить, что в наиболее поврежденных участках, общей площадью 18,7 га назначены санитарно-

оздоровительные мероприятия в виде выборочной санитарной рубки. Остальные участки нуждаются в ежегодном мониторинге и при необходимости в своевременном проведении санитарно-оздоровительных мероприятий.

Другим неблагоприятным климатическим фактором являются сильные ветра, приводящие к образованию ветровалов и буреломов. В 2021 году от воздействия шквалистых и ураганных ветров было повреждено 5,2 га насаждений «Богдановского» заказника. Доля свежего ветровала и бурелома на участках достигала 50-60%. В 2022 году эти повреждения были оперативно ликвидированы благодаря санитарно-оздоровительным мероприятиям.

В 2018 году лесные пожары стали одной из основных причин ослабления и гибели насаждений на территории заказника. Общая площадь, пройденная пожарами, составила 10,4 га. Доля общего отпада составляла 40-70%. В 2019 году на данных территориях были проведены выборочные санитарные рубки.

На основании анализа данных о санитарном и лесопатологическом состоянии насаждений в «Богдановском» заказнике можно сделать вывод, что основными причинами снижения устойчивости насаждений являются вредители леса (непарный шелкопряд и корневая губка) и повреждения, вызванные почвенно-климатическими факторами (особенно засухой). На данный момент площадь насаждений заказника с отклонением в состоянии составляет 2124,2 га (9,1% от общей площади лесов).

Работы по улучшению санитарного и лесопатологического состояния насаждений приведут к положительному результату в том случае, если они представляют собой систему мероприятий, направленных на ограничение массового развития болезни и формирование устойчивых насаждений с помощью оптимального режима лесовыращивания. Эта система включает в себя обследование насаждений с целью выявления и учёта площадей очагов болезни, лесоводственный уход, лесовосстановление и санитарно-оздоровительные мероприятия, назначаемые с учетом прогноза развития болезни, а также контроль качества лесохозяйственных мероприятий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лямцев Н.И. Очаги размножения непарного шелкопряда в Европейской России // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. 2014. №6 (106). С. 78 – 85.
2. Митюшев, И. М. Лесная энтомология : учебное пособие для вузов / И.М. Митюшев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 177 с.
3. Постановление Правительства Ульяновской области от 17.05.2012 №226-П «Об образовании особо охраняемых природных территорий областного значения»
4. Чураков, Б. П. Лесная фитопатология : учебник для вузов / Б. П. Чураков, И. А. Алексеев, Д. Б. Чураков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 364 с.

Терпугова А.С., Михеева Н.А., Долгова Д.Р.

Клеточность селезёнки крыс после внутривенного введения пептида PSMA

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье представлены результаты исследования воздействия иммунотоксических свойств пептида PSMA на иммунную систему организма, на примере селезенки. Из-за высокой экспрессии в клетках рака предстательной железы PSMA разрабатывается как потенциальный биомаркер для терапии.

Ключевые слова: иммунотоксичность, селезенка, пептид PSMA, гуморальный иммунитет, клеточный иммунитет.

Исследование иммунотоксичности позволяет выявить возможное повреждающее действие препарата на иммунную систему, иммуносупрессорное или стимулирующее действие, определить возможность развития аутоиммунных процессов и прочее. Одним из наиболее часто используемых методов оценки иммуотропного воздействия новых лекарственных препаратов является исследование массы и клеточности селезенки [1].

Материалы и методы

Для исследования иммунотоксических свойств пептида PSMA использовали самцов мышей линий *nu/nu* возрастом 8-9 недель и массой тела – 25-30 г. Животных содержали в условиях вивария при температуре воздуха 22-25 °С и относительной влажности 55-60% в условиях естественного освещения и принудительной вентиляции.

Расчет доз исходил из учета массы и поверхности тела животных, а также рекомендации по применению препарата. Эффективная терапевтическая доза исследуемого препарата для человека составляет 100 мкг/70 кг веса, доза препарата PSMA для мышей составила 0,0174 мкг/1г живого веса [2,3].

Мышам предварительно однократно внутривенно вводили пептид PSMA в двух дозах – в 10 и 50 раз, превышающих эффективную терапевтическую дозу (10х и 50х). Животным контрольной группы вводили изотонический раствор хлорида натрия в объеме 2 мл/кг массы тела.

На 14-е сутки после введения препарата животных взвешивали и выводили из эксперимента путем цервикальной дислокации. Селезенку взвешивали, очищали от жира и соединительной ткани, фрагментировали ножницами в специальные пробирки. Добавляли 5,0 мл среды 199 и гомогенизировали с помощью гомогенизатора универсального Ultra-Turrah (ИКА, Германия) до получения

однородной клеточной взвеси. Гомогенат переносили в центрифужные пробирки и центрифугировали в течении 5 мин при 1000 об/мин в центрифуге. Супернатант отбирали, к остатку добавляли 4,0 мл свежей среды, взвесь клеток ресуспензировали пастеровской пипеткой. В лунках круглодонного планшета смешивали 20мкл взвеси клеток и 180 мкл 5% раствора уксусной кислоты. Подсчет числа ядродержащих клеток (ЯСК) проводили с помощью автоматического счетчика клеток Luna-FL (Корея).

Исследования выполнены в соответствии с этическими нормами обращения с животными, принятыми Европейской Конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для исследовательских и иных научных целей [4,5].

Результаты исследования

Однократное внутривенное введение мышам пептида PSMAв дозах, в 10 и 50 раз превышающих эффективную терапевтическую дозу, не оказывает влияние на массу селезенки, ее индекс по отношению к массе тела, число и средний размер ядродержащих клеток– значение указанных показателей не отличаются от таковых животных контрольной группы ($p>0,05$).

Таблица 1.

Индекс массы и клеточность селезенки животных после внутривенного введения физиологического раствора (контроль) и после внутривенного введения пептида PSMAв соответствующих дозах

Показатель \ Группа	контроль	10x	50x
Масса (г) животного	25,71±1,87	26,30±1,16	26,82±1,35
Масса (г) селезенки	0,095±0,031	0,096±0,120	0,107±0,021
Индекс массы селезенки	0,37±0,02	0,365±0,01	0,388±0,04
Число ЯСК (ядродержащие клетки) (*10 ⁵ клеток в 10 мкл суспензии)	3,820±0,923	3,357±1,291	3,641±0,834
Средний размер ЯСК (мкм)	25,16±3,82	23,50±2,98	23,91±4,08

Таким образом, предварительное исследование иммуностропного потенциала пептида PSMA показало, что его однократное введение в дозах в 10 и 50 раз превышающих эффективную терапевтическую дозу, не изменяет массу и клеточность селезенки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая. под ред. А.Н. Миронова. - М.: ГрифиК.-2012.57:843-853«Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая»/под ред. А.Н.Миронов.- М.: изд.Гриф и К.,2012.-944с.

2. Freireich E.J., Gehan E.A., Rail D.E. et al. Quantitative comparison of toxicity of anticancer agents in mouse, rat, hamster, dog, monkey and man // cancer Chemother. Res. – 1966. – Vol. 50. - № 4. – P. 219-244.
3. Уланова И.П., Сидоров К.К., Халепо А.И. К вопросу об учете поверхности тела экспериментальных животных при токсикологическом исследовании / Под ред. А.А. Летавета и И.В. Саноцкого. – Л.: Медицина, 1968. – Вып. 10. – С. 18-25.
4. Европейская конвенция по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей, ЕЭС, Страсбург.1985//Ланималогия. – 1993.– N1.–С.29.
5. Большаков, О.П., Незнанов, Н.Г., Бабаханян, Р.В. Дидактические и этические аспекты проведения исследований на биомоделях лабораторных животных. – ВОЗ. 2000. Рекомендации комитетам по этике, проводящим экспертизу у биомедицинских исследований. Большаков, О.П., Качественная клиническая практика. – 2002.–N9.– С.1-15.

Тумозов И.А., Юрова Е.В.

Влияние пептидного блокатора кальциевых каналов на выживаемость клеток культуры СНО-К1 при искусственной индукции апоптоза

*Ульяновский государственный университет
Научный руководитель – Саенко Ю.В.*

Аннотация. Апоптоз -регулируемый процесс программируемой клеточной гибели, в результате которого клетка распадается на отдельные апоптотические тельца. В запуске механизма апоптоза наблюдается увеличение внутриклеточного кальция, что усугубляет процессы набухания митохондрий, усиливает дефицит АТФ и подавляет все энергетические процессы в клетке. Блокирование Ca^{2+} -проводимых ионный канал в клетках, претерпевающих апоптотические изменения, может снизить концентрацию кальция в клетки, что замедляет и останавливает механизмы апоптоза. В нашей работе мы использовали пептидный блокатор кальциевых каналов из токсина паукообразных. Апоптоз в клетках запустился под влиянием проапоптотического пептида

Ключевые слова. апоптоз, токсин, кальций, кальциевые ионные каналы

Апоптоз – это форма клеточной гибели, по средствам которой обеспечивается регуляция тканевого гомеостаза во взрослом организме и нормальное протекание эмбрионального развития. Инициация и протекание апоптоза регулируются множеством молекулярных агентов, белковых факторов и ферментов, поэтому апоптоз называют запрограммированной или генетически контролируемой клеточной гибелью [1].

При нарушениях апоптоза может погибать чрезмерное количество клеток, что приводит к развитию патологических состояний, развитию нейродегенеративных заболеваний и заболеваний сердечно-сосудистой системы. Известно, что в развитии апоптоза происходит изменение концентрации внутриклеточного кальция [2].

Избыточное количество кальция, проходящее через кальциевые каналы, перегружает цитоплазму клетки, что приводит к активации белков каспаз, обеспечивающих протекание апоптоза. Если прекратить ток ионов Ca^{2+} в клетку, заблокировав Ca^{2+} - каналы, можно замедлить или остановить развитие апоптоза [3].

В нашей работе в качестве блокатора кальциевых каналов использовался токсин из яда австралийского воронкового паука, способный избирательно связываться с потенциал-зависимыми ионными Ca^{2+} - каналами животных и блокирует их. Токсин имеет мотив цистинового узла, представленный остатками

аминокислот цистеина, который придает токсину устойчивую конформацию, защищая от нагревания, воздействия протеаз и других воздействий [4].

В предыдущей нашей работе при помощи базы данных и был найден и отобран токсин - блокатор кальциевых каналов. При помощи молекулярного докинга смоделировано взаимодействие токсина с кальциевым каналом. В данной работе был проведен синтез и контроль качества пептидного токсина -блокатора кальциевых каналов и проапоптотического пептида, участвующего в эксперименте. Также было проанализировано влияние пептидного блокатора кальциевых каналов на выживаемость клеточной культуры при искусственной индукции апоптоза проапоптотическим пептидом.

Материалы и методы.

Токсин получен на основе твердофазного пептидного синтеза на пептидном синтезаторе ResPer SL (Intavis, Германия) по стандартному протоколу. Анализ и контроль качества пептидов проводили с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии на хроматографической системе LC-20AD XR (Shimadzu, Япония), оснащенной спектрофотометрическим детектором SPD-20A. Массспектрометрический анализ выполняли на масс-спектрометре AUTOFLEX (модификация MICROFLEX) (BrukerDaltonicsGmbH, Германия).

Изучение особенностей взаимодействия белковых токсинов на клеточном уровне проводилось на клеточной культуре CHO-K1 - эпителиальных клетках яичника китайского хомячка. Клеточная линия содержалась в среде DMEM/F12 («ПанЭко», Россия) с добавлением 10% фетальной бычьей сыворотки — ФБС (Biosera, Франция) и гентамицина в конечной концентрации 50 мкг/мл при 37°C и 5% CO₂ в CO₂-инкубаторе (Sanyo, Япония). Предварительно за 24 часа перед экспериментом проводился пассаж в 24-луночные планшеты. Конечный объем в ячейке планшета составил 500 мкл. Эксперимент проводился в трех повторах.

Для индукции апоптоза в клетках в клеточную культуру CHO-K1 добавляли проапоптотический пептид AC 1000 H3в концентрации 0,35 мМ на ячейку. Токсин добавляли в конечной концентрации 50нМ, инкубировали вместе с пептидом. Жизнеспособность клеток оценивалась через 18 часа после воздействия проапоптотического пептида.

Для исследования дозозависимого эффекта токсин Omega-hexatoxin-Hv1a в концентрациях 10 нМ и 50 нМ добавляли в культуру клеток CHO-K1 с проапоптотическим пептидом AC 1000 H3.

Для детекции апоптоза клетки окрашивались флуоресцентным красителем YO-PRO-1(1мкМ) и выдерживались в инкубаторе в течение 20 минут. Анализ проводился с помощью флуоресцентного микроскопа с использованием синего фильтра [5].

Количественный анализ изображения выполнялся с использованием программного обеспечения ImageJ. Корректированная полная флуоресценция

клеток (СТСФ) = Интегрированная плотность - (Площадь выбранной ячейки x Средняя флуоресценция фоновых показаний).

Статистическая обработка. Результаты представлены как среднее значение \pm стандартное отклонение ($M \pm SD$). Для оценки статистической значимости использовали критерий Стьюдента. Различия между группами считали статистически значимыми при $p \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение.

Токсин Omega-hexatoxin-Nv1a, блокатор кальциевых каналов и пептид АС 1000 НЗ, индуцирующий апоптоз, синтезировали при помощи твердофазного пептидного синтеза. В результате пептидного синтеза был получен токсин Omega-hexatoxin-Nv1a и пептид АС 1000 НЗ с чистотой $>95\%$. Масс-спектрограммы изображены на рисунке 1

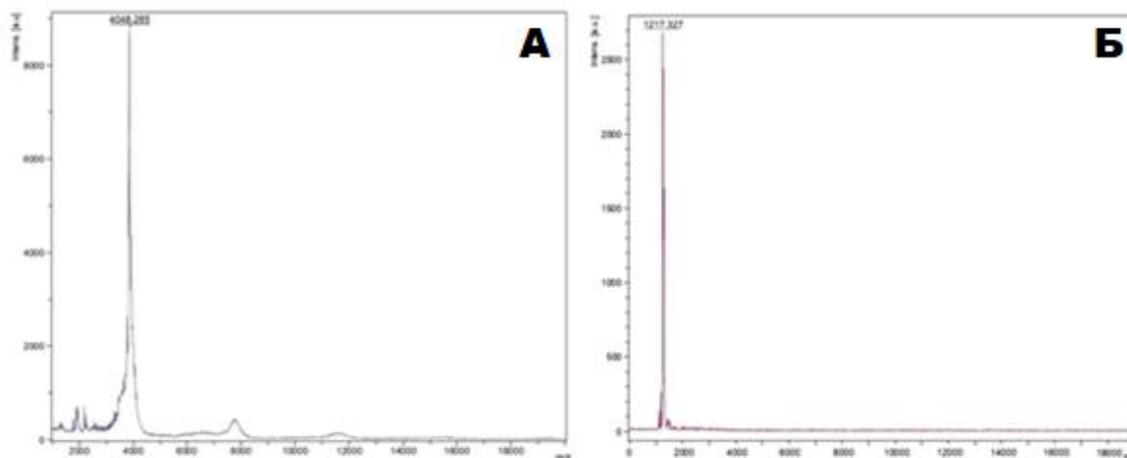


Рис. 1 Масс-спектрограмма токсина Omega-hexatoxin-Nv1a блокатора кальциевых каналов (А) и пептида АС 1000 НЗ, индуктора апоптоза (Б)

Влияние токсина на апоптоз в клеточной культуре.

В результате исследования влияние токсина Omega-hexatoxin-Nv1a на механизм клеточной гибели, при индукции апоптоза пептидом АС 1000 НЗ были получены данные, представленные на рисунке 2.

Исходя из полученных результатов, можно сказать, что проапоптотический пептид АС 1000 НЗ запускает механизм апоптоза и повышает клеточную гибель по сравнению с контролем. При совместной инкубации с токсином Omega-hexatoxin-Nv1a в концентрации 50 нМ, уровень апоптоза снизился на 40,4% по сравнению с группой, в которую был добавлен пептид АС 1000 НЗ.

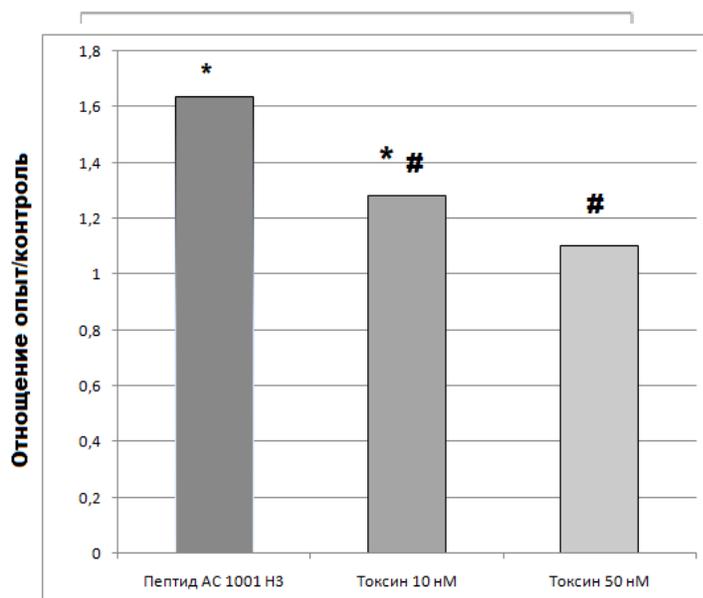


Рис. 3 Дозозависимый эффект (* - отличие от контроля, # - отличие от действия проапоптотического пептида АС 1000 НЗ) действия токсина *Omega*-hexatoxin-Hv1a в концентрации 50 нМ.

Полученные данные можно объяснить тем, что токсин, связываясь с кальциевым каналом, блокирует его, прекращая ток ионов Ca^{2+} . Снижение ионов Ca^{2+} в цитоплазме приводит к замедлению развития апоптоза.

Таким образом, было показано влияние токсина *Omega*-hexatoxin-Hv1a - блокатора кальциевых каналов в концентрации 50 нМ на уровень клеточной гибели в культуре клеток СНО-К1 с добавлением проапоптотического пептида АС 1000 НЗ. Токсин снижает уровень клеточной гибели в клетках, в которых был инициирован апоптозом.

Результаты исследования дозозависимого эффекта токсина.

Для исследования дозозависимого эффекта был использован токсин *Omega*-hexatoxin-Hv1a в концентрациях 10 нМ и 50 нМ.

В результате исследования дозозависимого эффекта были получены данные, представленные на рисунке 3.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что токсин снижает уровень апоптоза в дозозависимой манере в диапазоне от 10 до 50 нМ. Увеличение концентрации токсина приводит к блокированию большего количества кальциевых каналов в клетке.

Таким образом, было показано, что токсин *Omega*-hexatoxin-Hv1a снижает уровень апоптоза в культуре клеток СНО-К1 с добавлением проапоптотического пептида АС 1000 НЗ в дозозависимой манере.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Kerr, J. F. R., Wyllie, A. H. & Currie, A. R. Apoptosis: a basic biological phenomenon with wide-ranging implications in tissue kinetics. *Br. J. Cancer* 26, 239–257 (1972). – Текст: непосредственный

2. Nagy N, Tóth N, Nánási PP. Антиаритмические и инотропные эффекты селективного ингибирования Na⁺ / Ca²⁺ обменников: что мы можем узнать из фармакологических исследований? *Int J MolSci*. 2022 24 ноября;23 (23):14651. doi: 10.3390 / ijms232314651. PMID: 36498977; PMCID: PMC9736231. – Текст: непосредственный
3. Orrenius S., Zhivotovsky B., Nicotera P. Regulation of cell death: the calcium-apoptosis link. *Nat. Rev. Mol. Cell Biol*. 2003;4:552–565 – Текст: непосредственный
4. Fletcher J.I., Smith R., O’Donoghue S.I., Nilges M., Connor M., Howden M.E., Christie M.J., King G.F. The structure of a novel insecticidal neurotoxin, ω -atracotoxin-HV1, from the venom of an Australian funnel web spider. *Nat. Struct. Biol*. 1997;4:559–566. doi: 10.1038/nsb0797-559 – Текст: непосредственный
5. Bolaños J.M.G., Morán A.M., Balao da Silva C.M., Rodríguez A.M., Dávila M.P., Aparicio I.M., Tapia J.A., Ferrusola C.O., Peña F.J. Autophagy and Apoptosis Have a Role in the Survival or Death of Stallion Spermatozoa during Conservation in Refrigeration. *PLoS ONE*. 2012; 7: e30688 – Текст: непосредственный

Халилов С.Н., Загидуллина Л.И.

Повышение эффективности многофункциональных машин для ведения интенсивного лесного хозяйства

Ульяновский государственный университет

Аннотация: Изучена проблематика перевода лесного хозяйства Ульяновской области на интенсивный путь развития на основе внедрения в лесохозяйственное производство многофункциональных машин. Проведен сравнительный анализ существующих систем лесохозяйственной техники и проектируемого многофункционального трактора МТ-1.

Ключевые слова: сравнение лесохозяйственной техники, многофункциональный трактор, технические характеристики трактора, эффективность многофункциональных машин.

Ульяновская область, являясь крупным производителем и потребителем древесины, сталкивается с необходимостью перехода к устойчивому ведению лесного хозяйства. В рамках данной проблематики остро проявляется потребность во внедрении интенсивной модели лесного хозяйства. Одним из направлений интенсификации является разработка и создание современных, высокопроизводительных, многофункциональных лесохозяйственных машин.

Современная специализированная техника для последовательного выполнения технологического комплекса работ является главным фактором повышения производительности труда в лесном секторе, однако ее приобретение оказывает значительное финансовое давление на предприятие. В связи с этим интерес представляют многофункциональные тракторы, которые, хотя и менее производительные по сравнению со специализированной техникой, но позволяющие выполнять различные виды работ с помощью замены навесных или прицепных агрегатов.

Цель исследования – сравнительная эффективность выполнения лесохозяйственных работ с помощью специализированной техники и многофункционального трактора МТ-1, проект которого разработан автором статьи.

В Ульяновской области установлен объем разрешенной лесозаготовки в размере 1422,4 тыс. м³ в год, включая хвойные породы, которые составляют 312,6 тыс. м³. Ежегодное потребление древесины в области составляет 268 тыс. м³ и продолжает устойчиво расти. Поэтому заготовка и дальнейшая транспортировка древесины до перерабатывающих предприятий является важным этапом комплекса лесохозяйственных работ. Далее лесосека расчищается от порубочных остатков, что так же является трудоемкой операцией, и в большинстве случаев остатки

сжигаются. Простое сжигание порубочных остатков – это значительная потеря прибыли, поэтому, рациональным является измельчение порубочных остатков в технологическую щепу и вывоз ее с лесосеки для дальнейшей переработки в готовую продукцию [1]. Для вывоза древесины с лесосеки используется лесовозная машина или форвардер Ponsse Cazelle и другие форвардеры среднего класса.

Следующим важнейшим этапом является лесовосстановление. В 2022 году общая площадь лесовосстановления в Ульяновской области составила 1852 га, при этом 1666 га были восстановлены искусственным методом. В современной практике лесовосстановления все более распространено использование семян закрытой корневой системой (ЗКС), что так же требует специализированной техники. Для лесовосстановления сеянцами ОКС обычно применяется агрегат трактора МТЗ-82,1 с МЛУ-1, внедрение сеянцев ЗКС требует использования новой техники (с лесопосадочной головкой M-Planter-120, которая устанавливается на экскаватор).

За последние 5 лет пожарами в Ульяновской области было уничтожено 971 га лесных массивов. Тушение пожаров осуществлялось с применением лесопожарной техники. Основным приемом профилактики лесных пожаров является создание минерализованных полос и противопожарных разрывов с помощью специализированной техники. Создание минерализованных полос осуществляется трактором МТЗ-82,1 с плугом ПКЛ-70.

Трудоемкой операцией считается и сплошная обработка почвы, включая раскорчевку пней. Применяют под лесные культуры особо ценных пород высокой продуктивности, а также под плантационные культуры других древесных пород, предназначенных для ускоренного выращивания древесины определенных целевых сортиментов. Обработка почвы бывает трех видов: нормальная вспашка на глубину 15-30 см, глубокая – 30-40 см и плантажная – на 50 см и более. Для первого вида вспашки подходят тракторы любого класса, для глубокой и плантажной вспашки уже нужны тракторы более высокого тягового класса. Такими не являются тракторы МТЗ-82,1, МТЗ-1221 и многие другие, которые часто применяются в лесном хозяйстве.

Для выполнения всех перечисленных выше технологических этапов лесохозяйственного и лесозаготовительного производства может применяться многофункциональная техника со специальным оборудованием, в том числе и для заготовки и перевозки древесины. Запроектированный нами трактор оснащен мощным двигателем, специальным манипулятором и грузовым отсеком, что позволит эффективно справляться с загрузкой и транспортировкой древесины. Кроме того, трактор при необходимости может быть оборудован специальным оборудованием для лесовосстановления, как с помощью сеянцев по технологии ЗКС, так и ОКС, позволяющим автоматизировать и ускорить процесс посадки и ухода за молодыми деревьями [2]. Рисунке 1 представлена схема многофункционального трактора МТ-1.



Рисунок 1 – Схема многофункционального трактора МТ-1

Еще одной важнейшей функцией многофункционального трактора является возможность его использования в борьбе с лесными пожарами и выполнение таких работ, как вспашка, уборка порубочных остатков и дальнейшая переработка ее в щепу специальным навесным оборудованием.

В таблице 1 представлен сравнительный анализ тракторов МТ-1 с Амкодор-2541 при валке деревьев.

Таблица 1

Сравнительный анализ МТ-1 с Амкодор-2541 при валке деревьев

Наименование техники	Производительность, м/ч	Мощность, л/с	Габариты	Стоимость 1 маш/смены, руб.
МТ-1	45	412	6,9/3/3,3	81608,73
Амкодор-2541	45	180	6,3/2,7/3,7	88732,97

При одинаковой производительности затраты на содержание в пересчете на 1 машино-смену у многофункционального трактора МТ-1 меньше на 8%.

В таблице 2 приведен сравнительный анализ лесовозной техники трех видов: многофункционального трактора МТ-1, специализированного форвардера PonsseCazelle и часто используемого в России лесовозного грузовика Камаз.

Таблица 2

Сравнительный анализ лесовозной техники

Наименование техники	Грузоподъемность, т	Мощность, л/с	Габариты	Стоимость 1 маш/смены, руб.
МТ-1	10	412	6,9/3/3,3	80659,93
PonsseCazelle	10	175	8,8/2,7/3,7	107130,04

Из таблицы видно, что при одинаковой грузоподъемности себестоимость одной машино-смены у разных видов техники отличается. В первую очередь, это связано со стоимостью техники. Себестоимость 1 машино-смены Камаза меньше,

чем у трактора МТ-1 на 40%, чем у форвадера PonsseCazelle – на 55%, но Камаз менее проходим по сравнению с конкурентами.

В таблице 3 выполнен сравнительный анализ техники при вспашке.

Таблица 3

Сравнительный анализ трактора МТ1 и Кировец К7 при вспашке

Наименование техники	Производительность, га/час	Мощность, л/с	Габариты	Стоимость 1 маш/смены, руб.
МТ-1	2,8	412	6,9/3/3,3	83031,93
Кировец К7	3,5	300	6/2,95/3,5	61458,20

При более низкой балансовой стоимости трактора К7, он представляется более производительным, чем трактор МТ-1, но при это МТ-1 является универсальной многофункциональной машиной.

В таблице 4 определена суммарная стоимости 1 машинно-смены по всему комплексу лесохозяйственных работ.

Таблица 4

Сравнительный анализ себестоимости 1 машинно-смены по комплексу работ

Наименование	Стоимость техники тыс.руб.	Суммарная стоимость техники по комплексу работ тыс.руб.	Себестоимость 1 маш/смены по комплексу работ, руб.
МТ-1	27500	27500	245300,60
Амкодор-2541	26500	76 200	257321,21
PonsseCazelle	34500		
Кировец К7	15 200		

Эффективность использования многофункционального трактора МТ-1 в 2,7 раза выше, чем традиционной системы машин.

Таким образом, проектирование, производство и использование многофункциональных лесохозяйственных машин позволит перейти на интенсивную модель введения лесного хозяйства ускоренными темпами при относительно малых инвестиционных затратах на покупку техники.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абрамова Т.В. Ульяновская область в цифрах /Абрамова Т.В., Горлачева Р.А., Долматова В.А. и др. // Ульяновская область в цифрах. 2023: Крат. стат. сб. – Ул., 2023. – 122 с.
2. Герц Э.Ф. Повышение эффективности мультифункциональных машин для ведения интенсивного лесного хозяйства / Герц Э.Ф., Мехренцев А.В., Побединский В.В., Теринов Н.Н., Уразова А.Ф., // Лесной журнал, Екатеринбург, 2021. – С. 138- 149
3. Халилов С.Н. Разработка многофункционального трактора МТ1 и его эффективность при выполнении лесохозяйственных работ / Халилов С.Н., Загидуллина Л.И., Гнусарев С.С. // Вопросы лесоводства и лесопользования в теории и практике лесного хозяйства, Ульяновск, 2023. – 174 с.

Чубченко Н.В., Кочуров Б.И.

Влияние природных факторов среды на состав и содержание фотосинтетических пигментов у хвойных древесных растений (на примере *Picea pungens* Engelm)

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по изменению содержания фотосинтетических пигментов у ели колючей и ели европейской в осенне-зимний период под влиянием факторы температуры. Основными показателями работы фотосинтетического аппарата являются содержание хлорофиллов (а, b) и каротиноидов. У ели колючей как интродуцированного вида подтверждаются не только основные закономерности изменения состава и содержания пигментов по сезонам, но и выявлена видовая специфичность динамики пигментов как механизма адаптации к новым условиям среды.

Ключевые слова: пигменты, хвойные древесные растения, природные факторы среды.

Введение

Древесные растения в зависимости от места произрастания проявляют различные реакции к условиям среды. На фотосинтетический аппарат растений оказывают влияние различные факторы природной среды. Известно, что свет и температура оказывают прямое влияние на процесс фотосинтеза, в то время как другие неблагоприятные факторы могут изменять фотосинтетическую активность опосредованно [1].

В настоящее время в связи с глобальными изменения климата и обострением проблем региональной экологии все больше внимания уделяется сохранению биоразнообразия [2] древесных форм, в том числе на особо охраняемых природных территориях. Поэтому остается актуальным изучение влияния природных факторов среды на основные процессы жизнедеятельности растений.

Наиболее важное значение имеет адаптивность фотосинтетического аппарата, от работы которого зависит состояние растительных организмов. Одним из экодиагностических показателей (биоиндикаторов) с помощью которого можно количественно оценить его работу может стать пигментный состав.

Основное содержание

Количественное содержание, качественный состав, а также изменения соотношения пигментов в листьях является чувствительным показателем физиологического состояния фотосинтетического аппарата [2]. Экодиагностическими показателями может стать содержание хлорофилла а, «он является главным из фотосинтетических пигментов, в хлоропластах листа

выполняет следующие функции: поглощает энергию света избирательно и преобразует ее в химическую энергию органических соединений» [3]; содержание хлорофилла *b* и каротиноидов, которые являются дополнительными пигментами светособирающего комплекса, поглощающими кванты света, которые передают их в реакционный центр, где происходит преобразование энергии света в энергию химических связей [4], а также соотношения хлорофиллов и каротиноидов к каротиноидам.

Пигментный состав является биохимическим показателем адаптивности фотосинтетического аппарата к определенным условиям среды [5]. Используя значения этого показателя, можно спрогнозировать и предотвратить изменения в метаболических процессах растений, которые могут привести к появлению видимых повреждений.

В научных исследованиях выделяют основные тенденции по изменению пигментного состава. В листьях растений при уменьшении содержания хлорофилла *a*, происходит увеличение дополнительных и защитных пигментов - хлорофилла *b* или каротиноидов, что является адаптивной реакцией ассимиляционного аппарата растений на любой стресс [3].

Кроме того, отмечают также закономерности изменения содержания пигментов по сезонам. Весной содержание суммы хлорофиллов *a* и *b* увеличивается незначительно по сравнению с зимним периодом, это связано с подготовкой растений к вегетационному периоду. Летом содержание пигментов увеличивается за счет наибольшей интенсивности фотосинтеза. Содержание каротиноидов с наступлением зимнего периода у хвойных растений повышается, в связи с защитой фотосинтетического аппарата от избытка света. [6]

Наиболее распространенными и чувствительными организмами по отношению к факторам природной среды являются хвойные древесные растения. В зимний период они являются основными продуцентами в экосистемах, обеспечивающих приток кислорода.

В современных исследованиях выявлена положительная корреляция между содержанием пигментов в хвое (листьях) и интенсивностью фотосинтеза, что отражается на биологической продуктивности видов [7]. Так как хвойные древесные растения обладают меньшей интенсивностью фотосинтеза по сравнению с лиственными формами [8]. То их основная стратегия заключается в снижении фотосинтетической активности в зимний период и защите ассимиляционного аппарата от деструкции [1]. Тем не менее, процесс фотосинтеза у этих растений происходит круглогодично, и они обладают более высокими показателями его продуктивности. Следовательно, хвойные древесные растения могут быть основными объектами для изучения динамики содержания пигментов.

Для того, чтобы оценивать приспособленность фотосинтетического аппарата необходимо изучать пигментный состав в сравнении у аборигенных и интродуцированных видов хвойных растений для выявления благоприятности

окружающей среды для жизнедеятельности в разных условиях произрастания. «Известно, что интродуцированные виды древесных растений обладают лучшей приспособленностью к неблагоприятным факторам среды, а аборигенные виды, наоборот менее устойчивы» [9].

Целью нашего исследования было сравнительное изучение фотосинтетических пигментов в хвое аборигенного вида - Ели обыкновенной, интродуцированного вида - Ели колючей (*Piceaabies* и *Picearungens*) под влиянием температурного фактора среды в осенне-зимний период.

Материалы и методы

Объектами исследования были ель колючая (*PicearungensEngelm.*) и ель европейская (*Piceaabies(L.)*)– виды хвойных растений, которые произрастают в природных условиях города Москвы на территории национального парка «Лосиный остров» недалеко от МГПУ по адресу ул. Чечулина д.1, возраст приблизительно 20-25 лет.

Отбор проб проводили с сентября 2019 г. по март 2020 г. Изменения среднесуточных температур по месяцам в этот период представлены в таблице 1.

Таблица 1

Среднесуточная температура по месяцам
2019-2020 год

Месяц	День	Ночь
сентябрь	+16 °С	+9 °С
октябрь	+10 °С	+8 °С
ноябрь	+3 °С	+1 °С
декабрь	+1 °С	+1 °С
январь	+1 °С	+0 °С
февраль	+1 °С	- 2 °С
март	+7 °С	+2 °С

Сбор материала для определения фотосинтетических пигментов осуществляли в середине месяца из средней части кроны. У растений ели отделяли хвоинки от побегов (в трех повторениях в среднем по 20 штук) каждый месяц приблизительно в одно и то же время. Содержание хлорофиллов *a* и *b*, а также суммарное содержание каротиноидов (ксантофиллов и β -каротина) находили спектрофотометрическим методом по интенсивности поглощения ацетоновых растворов пигментов при 661,6; 644,8 и 470 нм. Для расчета использовали формулы, предложенные Lichtenthaler (1987) для 100% ацетона. Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программы MicrosoftOfficeExcel 2007.

Результаты и обсуждение

У обоих видов ели изучено изменение содержания хлорофилла *a* в исследованные месяцы (рис. 1).

У *E. колючей* содержание хлорофилла *a* больше по сравнению с *E. обыкновенной* в течение почти всего периода вегетации. У двух видов ели наблюдалась общая тенденция накопления данного пигмента в летне-осенние месяцы и его снижение в зимне-ранневесенний период года.

E. колючая как интродуцированный вид более приспособлена к изменениям условий среды. Мы полагаем, что она быстрее начинает свой рост в весенний период и раньше уходит в состояние покоя. Её ассимиляционный аппарат лучше адаптируется осенью к снижению температуры воздуха, о чём говорит значительное снижение хлорофилла *a* в октябре месяце.

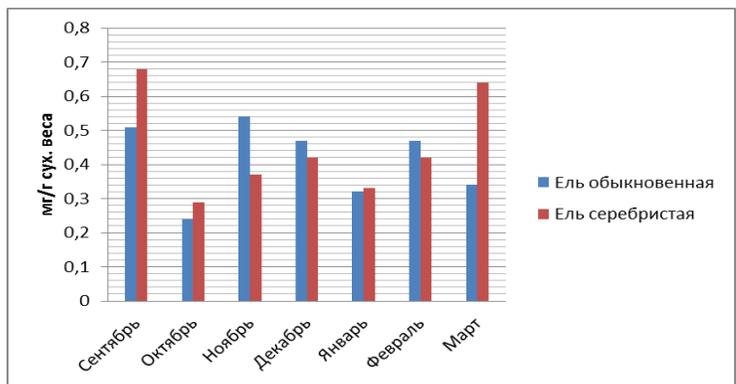


Рисунок 1 – Изменение содержания хлорофилла *a* у двух видов ели

Динамика накопления хлорофилла *b* несколько отличается от накопления хлорофилла *a* (рис.2). Процесс накопления хлорофилла *b* у двух изучаемых видов подвержен незначительным колебаниям с сентября по февраль, а максимальные значения этого пигмента зафиксированы в марте у *E. колючей* в период начала активной вегетации, что связано с высокой интенсивностью фотосинтеза и защитой хлорофилла *a* от высоких температур, а также воздействия света.

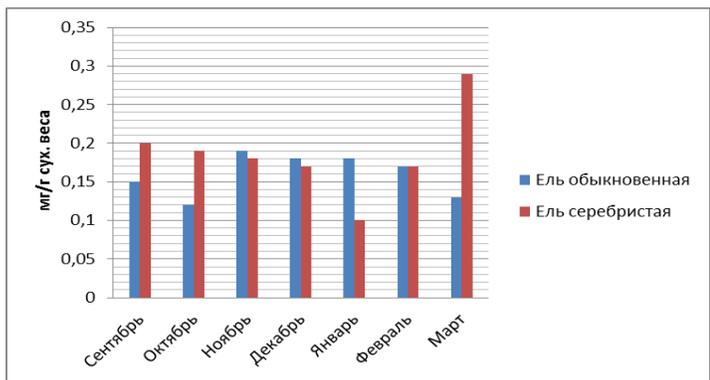


Рисунок 2 – Изменение содержания хлорофилла *b* у двух видов ели

Обязательным компонентом пигментной системы растений являются каротиноиды. Исследование количественного содержания каротиноидов в хвое

двух видов ели показало, что это довольно динамичный показатель (рис. 3). У Е. колючей в осенне-зимний период отмечаются незначительные изменения величины содержания каротиноидов. Наибольший пик их содержания отмечается в марте, что может быть связано с началом периода вегетации. В зимнее время каротиноиды выполняют защитную функцию, предохраняя хлорофиллы от избытка солнечной радиации.

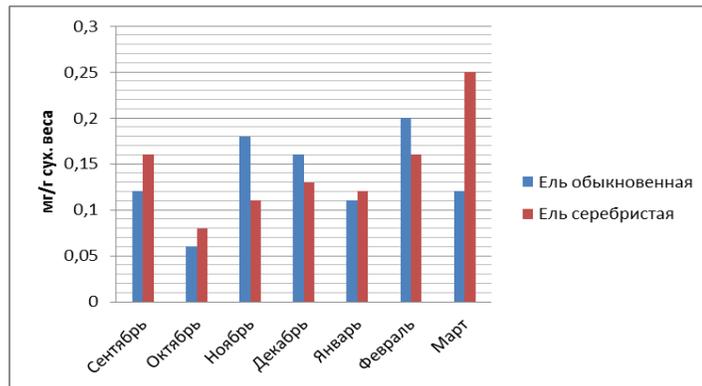


Рисунок 3 – Изменение содержания каротиноидов у двух видов ели
Заключение

У хвойных древесных растений в ходе онтогенеза наблюдается сезонная периодичность физиологических процессов. Изменяется содержание фотосинтетических пигментов и соответственно меняется продуктивность фотосинтеза.

В наших исследованиях подтверждаются закономерности изменения пигментного состава под влиянием экологическим факторов среды. Также подтверждается закономерность изменения содержания пигментов по сезонам, в летне-осенние месяцы наблюдается увеличение содержания пигментов. Однако у ели колючей по высокому содержанию хлорофилла b и каротиноидов говорит об видовой специфичности и адаптивностив реакциях фотосинтетического аппарата как интродуцированного вида. Есть предположение, что хлорофилл b больше защищает от температурного фактора, а каротиноиды от избытка солнечного света у данного вида.

Такие изменения являются адаптивной реакцией растения к действию факторов окружающей среды, в особенности, температуры, и обеспечивают смену состояния покоя и сезонного роста хвойных растений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Поддубная О.В. Биоэкологические аспекты пигментов в защитных механизмах фотосинтетического аппарата растений/ О. В. Поддубная, Е. В. Мохова / Актуальные научно-технические и экологические проблемы сохранения среды обитания: сборник научных статей Международной научно-практической конференции, Брест, 6–8 апреля

- 2016 г.: в 2 частях / Министерство образования Республики Беларусь, Брестский государственный технический университет, Брестский областной комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды, Брестмелиоводхоз; под ред. А. А. Волчека [и др.]. – Брест: БрГТУ, 2016. – Часть 1. – С. 254–258.
2. Дымова О.В., Головки Т.К. Фотосинтетические пигменты в растениях природной флоры таежной зоны европейского северо-востока России // Физиология растений.-2019.- Т.6.-№3.-С.198-206
 3. Павлова Л.М. и др. Состояние фотосинтетических пигментов в вегетативных органах древесных растений в городской среде// Вестник РУДН. Серия Экология и безопасность жизнедеятельности.- 2010.- № 2.- С.11-19.
 4. Головки Т.К., Дымова О.В. и др. Фотосинтетические пигменты и азот в талломах лишайников бореальной флоры//Теоретическая и прикладная экология.-2015.-№4.-С.38-44
 5. Ростунов А.А., Кончина Т.А. Влияние техногенных загрязнений на физиологические показатели листьев древесных растений на примере г. Арзамаса // Известия Иркутского государственного университета.Серия:Биология.Экология.-2016.-Т.5.-С.68-79
 6. Старикова Е.А., Воскресенская О.Л. Сезонная динамика содержания фотосинтетических пигментов у хвойных растений в условиях городской среды // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион.- 2020.- №2.- С. 32-40
 7. Уразгильдин Р.В. Аминова К.З., Зайцев Г.А., Кулагин А.Ю., Яшин Д.А. Сравнительная характеристика формирования пигментного комплекса дуба черешчатого (*Quercus robur*L.), липы сердцевидной (*Tiliacordata*Mill.) и берёзы повислой (*Betula pendula*Roth) в условиях промышленного загрязнения // Карельский научный журнал.-2016.-Т.5.-№1.- С.90-94
 8. Бухарина И.Л., Поварнишина Т.М. Эколого-биологическая характеристика ели колючей (*PICEA PUNGENSE*ENGELM.) в условиях городской среды (на примере г. Ижевска) // Самарская Лука.- 2008.- Т.17.-№3.-С.618-625
 9. Горелова С.В., Фронтасьева М.В. и др. Биогеохимическая активность голосеменных интродуцентов в условиях промышленно развитых урбанизированных экосистем // Вестник Балтийского федерального университета им. Канта.-2015.-№1.- С. 92-106.

Чумакова В.Д., Рассадина Е.В.

**Оценка техногенного воздействия
АО «Сызранский НПЗ» на окружающую среду**

Ульяновский государственный университет

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы загрязнения среды нефтепродуктами вблизи действующих нефтеперерабатывающих заводов, особое внимание уделено загрязнению почв. Исследование проведено на примере Сызранского НПЗ, расположенного в Самарской области с применением методов биоиндикации.

Ключевые слова: нефть, нефтеперерабатывающая промышленность, загрязнение, токсичность, окружающая среда.

При рассмотрении нефти, как топливно-энергетического ресурса мирового масштаба, мы видим, что она является ограниченным и трудно возобновляемым ресурсом, который при этом играет большую роль в экономике нефтедобывающих стран и имеет стратегическое значение для них же. Нефтегазовая промышленность включает в себя такие этапы работы с нефтью, как: разведка, добыча, переработка и транспортировка. Россия занимает второе место по доле в мировой добыче нефти, её доля на мировом рынке - 9,1% [1].

Одним из крупных регионов страны по добыче нефти является Самарская область. В Сызранском районе были впервые обнаружены нефтяные слои, они были найдены 3 июня 1936 года, на глубине 683,7 метра на буровой установке номер 8 [2].

Одним из главных преимуществ нефтедобывающих предприятий Самарской области по сравнению с другими является то, что именно здесь на территории области производится не только добыча самой нефти, но и её переработка, что не характерно для других предприятий данной отрасли. Регион богат на предприятия, которые вносят наибольший вклад в развитие нефтяной отрасли и имеют хорошие показатели добычи и переработки нефти. К данным предприятиям относятся: АО «Куйбышевский нефтеперерабатывающий завод», АО «Сызранский нефтеперерабатывающий завод». Активно работает АО «Новокуйбышевский завод масел и присадок» - один из крупных производителей смазочных материалов, также здесь принимают непосредственное участие газоперерабатывающие заводы АО «Отраденский ГПЗ» и АО «Нефтегорский ГПЗ» [2].

При размещении нефтеперерабатывающих производств учитывается целый ряд факторов, но важнейший из них – сырьевой, т.е. близость к месторождению нефти, т.к. это снижает затраты на транспортировку и хранение нефтепродуктов, таким образом, параллельно учитывается и экологический фактор.

С 2007 года АО «СНПЗ» стал входить в состав крупной нефтедобывающей компании «Роснефть». Завод ведёт переработку не только западносибирской нефти, но и нефти, которую добывает компания Самаранефтегаз. Проведя анализ перерабатываемой нефти на Сызранском нефтеперерабатывающем заводе, нами были отмечены результаты в 7050 тысяч тонн в год, что свидетельствует об эффективной работе предприятия [3].

Территориально Сызранский нефтеперерабатывающий завод находится на одном из берегов реки Волги. У завода существует несколько площадок, а именно производственная — это непосредственно территория самого завода, существует ещё вторая производственная площадка, которая располагается в 1,5 км от АО «СНПЗ». Можно также отметить, что на севере от производственной площадки находят сооружения биологической очистки сточных вод, на востоке расположены подсобные территории, на юге находится Сызранская ТЭЦ. Также стоит отметить, что завод удален от жилых массивов [3].

Нефтеперерабатывающая промышленность относится к тем отраслям промышленности, которые характеризуются наиболее высоким уровнем негативного воздействия на окружающую среду, все виды такого воздействия можно разделить на пять групп.

1. Природный. В этой группе представлены сами нефтепродукты, которые являются токсичными, взрывоопасными веществами для всех живых организмов [4].

2. Глубинный. Здесь стоит рассматривать технологические процессы, которые происходят при добыче нефти. В результате бурения до глубины 11 км могут возникнуть выбросы нефти и газа на поверхность, а это может повлечь за собой серьезные негативные последствия, вплоть до угрозы проседания почвы [4].

3. Технологический. Оборудование и автотранспорт, предназначенный для обслуживания объектов нефтедобычи, загрязняют окружающую среду, как своими выхлопными газами, так и потерей нефтепродуктов в виде горюче-смазочных материалов [3].

4. Рекреационный. Изъятие земель, которое происходит при разведке и добыче нефти, ведет к потере ценных сельскохозяйственных земель, лесных или рекреационных ресурсов. Также, во время геологоразведочных работ происходит нарушение почвенного профиля, который влечет за собой непригодность данной территории для размещения сельскохозяйственных и иных культур [4].

5. Социальный. Его суть состоит в том, что при высоких ценах на нефтепродукты, а, следовательно, достаточно крупных валютных поступлениях, увеличивается доля импорта продуктов питания, техники, оборудования и другой продукции из зарубежных стран, что, естественно, наносит ущерб собственной промышленности [4].

При переработке нефти в атмосферу выбрасываются загрязняющие вещества, вредные для живых организмов. Наиболее распространенными загрязнителями являются углеводороды (48%), угарный газ (32%) и твердые вещества (20%). Сырая нефть содержит органические соединения, которые вызывают рак и являются очень токсичными. В воздух от нефтеперерабатывающих заводов выбрасываются твердые частицы, оксиды азота, угарный газ и соединения серы, а также менее токсичные вещества, такие как природный газ и летучие соединения [9].

Нефть и нефтепродукты оказывают крайне негативное воздействие на почвы, что приводит к следующим последствиям: подавление фотосинтетической активности растительного покрова, гибель почвенной микробной популяции, изменение структуры почвы, увеличение содержания органического углерода и нарушение способности почвы к самоочищению.

Для того чтобы оценить и проанализировать последствия антропогенного воздействия на среду, следует применить метод биоиндикации, который дает возможность понять, как организмы реагируют на изменения среды обитания. [8].

Наиболее чувствительными к нефтяному загрязнению являются почвенные организмы, ведь большинство аварий случается при транспортировке и добыче нефти, а следовательно, в первую очередь страдает почва. Для оценки степени загрязнения почв нефтепродуктами используются дождевые черви - *Lumbricus rubellus*, которые являются наиболее чувствительными к нефтепродуктам, типичны для почв умеренных широт и просты в применении [10].

Для данного исследования были взяты опытные данные, которые были получены в 2023 году. Исследование проводилось в течение полевого сезона и включало сбор материала на территориях, прилегающих к АО "СНПЗ". Параллельно с полевым сбором материала проводились лабораторные эксперименты с использованием почвенного субстрата и червей, собранных на фоновой и буферной территориях. Для измерения морфометрических показателей дождевых червей сбор проводился на различных расстояниях от АО "СНПЗ" (1, 5, 10 км).

В каждой из этих трех точек было создано по три опытные площадки. Кроме того, была выбрана фоновая точка (точка 4) на расстоянии 30 км от АО "СНПЗ", где также было создано три опытные площадки. Проводился ручной анализ почвы и подстилки.

Площадка для сбора образцов составляла площадь 25x25 см, глубина отбора 25-30 см. Для определения количественных характеристик населения люмбрицид

все показатели были пересчитаны на квадратный метр. Для определения распределения червей по слоям почвенно-подстилочный монолит делился на почву и подстилку, далее осуществлялся непосредственно разбор образцов.

Мы не ставили своей задачей определение видовой принадлежности дождевых червей, определяли только их количество, распределение по почвенным горизонтам и оценивали некоторые морфологические характеристики.

В ходе исследований, нами были получены следующие результаты:

1. По мере удаления от АО «СНПЗ» достоверно увеличивалось количество дождевых червей в почвенных пробах.

2. На всех трех площадках в точке один (1 км от АО «СНПЗ») нами не было обнаружено ни одного червя. Что свидетельствует о высоком уровне загрязнения нефтепродуктами, в результате которого черви покинули данную территорию либо погибли.

3. По мере удаления от АО «СНПЗ» наблюдалось равномерное распределение червей по почвенным горизонтам, в то время как в точке 2 (5 км от АО «СНПЗ», буферная зона) на всех трех пробных площадках обнаруженные черви встречались только в подстилке, в более глубоких слоях червей обнаружено не было, что связано, видимо, с недостатком кислорода и изменением структуры и состава почв из-за нефтяного загрязнения.

4. Распределение, количество и морфологические характеристики червей, обнаруженных в точках 3 (10 км от АО «СНПЗ», за границами буферной зоны) и 4 (30 км от АО «СНПЗ», фоновая территория) практически не отличались, что свидетельствует об отсутствии нефтяного загрязнения в данных точках.

5. Нами также подсчитывалось количество коконов дождевых червей во всех 4 точках отбора проб, разница оказалась статистически достоверной. В точке 1 коконов не было обнаружено, в точке 2 небольшое количество коконов и самое большое количество коконов было в точках 3 и 4.

6. Измерение дождевых червей в толщину проводилось на уровне пояски зрелости. Ранговый критерий Фридмана показал статистически достоверное ($p < 0,05$) различие между толщиной червей, собранных в точке 4 (фон) и точке 2 (5 км от АО «СНПЗ»). Средняя толщина поясковой части на фоне составляла $4,05 \pm 0,01$ мм, в точке 2 - $3,5 \pm 0,1$ мм. Средняя длина - 77 ± 1 мм на фоне и 63 ± 1 мм в точке 2. Статистически достоверной разницы между точками 3 и 4 отмечено не было. А в точке 1 вообще не было обнаружено червей.

Кроме того, в целях рационального использования и управления земельными ресурсами, нами были разработаны практические рекомендации по рекультивации земель, нарушенных деятельностью нефтеперерабатывающих предприятий. В частности, может использоваться биоремедиация, т.е. очистка территории с помощью живых организмов, что является составной частью самоочищения почв и характеризуется полным отсутствием вторичных отходов, что обычно характерно для других методов ремедиации [5].

Мы предлагаем в целях биоремедиации использовать дождевых червей, однако, следует учитывать степень нефтяного загрязнения. На сильно загрязненных нефтепродуктами почвах дождевые черви погибают.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хамматдинова, Г.И. Нефтяная промышленность РФ: особенности развития и основные проблемы / Г.И. Хамматдинова / <https://www.rosneft.ru/about/Glance/OperationalStructure/Pererabotka/snpz/history/> - – Текст: непосредственный.
2. История нефтегазовой отрасли/учебное пособие // Составители: К.А. Антипова, О.А. Кулакова – Самара: Самарский гос. техн. ун-т, 2020 – 55 с.
3. Курносова, Е.А. Оценка эффективности функционирования нефтяной промышленности Самарской области / Е.А. Курносова // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. - 2016. - Т. 2. - № 2. - С. 232–239.
4. Андресон, Р. К. Экологические последствия загрязнения нефтью /Р. К. Андресон, А. Х. Мукатанов, Т. Ф. Бойко // Экология. - 1980. - № 6. - С.21-25.
5. Рассадина, Е.В. Оптимизация управления земельными ресурсами на основе рационального землепользования / Е.В. Рассадина // Экономика и право современной России: проблемы и пути развития: материалы II Международной научно-практической конференции. – Самара: НОАНО ВПО СИБиУ, 2014. – С. 116-119.

Шамова В.О., Рассадина Е.В.

**Влияние антропогенного воздействия на рост и плодоношение
деревьев сосны обыкновенной в парке 40 лет ВЛКСМ**

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье представлены результаты исследования и анализ жизнестойкости древесных растений при воздействии антропогенной нагрузки на примере *Pinussylvestris.L.*

Ключевые слова: степени повреждения хвои, антропогенная нагрузка, продолжительность жизни, загрязнение среды.

Современная ситуация отличается достаточно высоким интересом к проблемам охраны окружающей среды, особенно важно качество окружающей среды применительно к сохранению здоровья человека. С этой точки зрения особенно важны рекреационные ресурсы, обеспечивающие полноценный отдых жителям крупных городов, где такую функцию выполняют лечебные территории, санатории, экологические тропы и городские скверы, и парки [1].

Именно рекреационные ресурсы не в последнюю очередь определяют состояние здоровья населения. Большая часть рекреационных зон это – древесно-кустарниковая растительность скверов и парков города. В г. Ульяновске такие зоны обследовались выборочно, а изученные данные не обобщались. Таким образом, оценка состояний городских парков особенно актуальна, учитывая важность парков для населения города, часто они являются единственным местом отдыха горожан.

Главная задача мониторинга состояния парковых зон - своевременное выявление неблагополучных участков зон отдыха, выявление массовых и локальных ослаблений насаждений в зависимости от воздействия угнетающих факторов, получение своевременной и четкой информации о негативных изменениях, чтобы принять решение о сохранении, поддержании стабильности и полезных функциях[2].

Целью нашего исследования было изучение влияния антропогенной нагрузки на рост и плодоношение сосны обыкновенной в парке 40-летия ВЛКСМ. Парк располагается на Верхней террасе в Заволжском районе г. Ульяновска.

Для изучения влияния антропогенной нагрузки на рост и плодоношение сосны обыкновенной в парке 40-летия ВЛКСМ были проведены некоторые исследования, для проведения которых было заложено четыре пробных площадки, месторасположение которых показано на карте-схеме на рисунке 1.

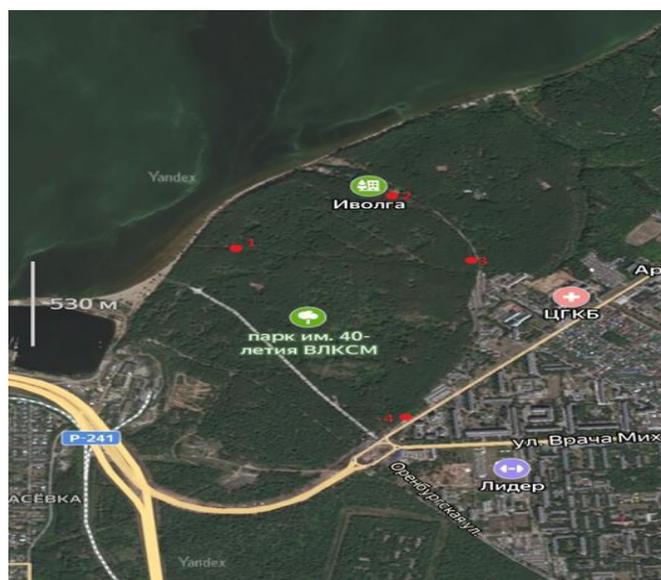


Рисунок 1. Карта-схема парка с анализируемыми площадками

Для проведения исследования были выбраны специальные методики:

1) Методика биоиндикации загрязнения атмосферы по хвое *P.sylvestris*L. С помощью данной методики мы оценили общее состояние воздушной среды (см. таблица 1).

Таблица 1.

Состояние хвои сосны обыкновенной на исследуемых участках

Степень повреждения хвоинок, класс повреждения (КП) класс усыхания (КУ)	Исследуемые участки							
	1		2		3		4	
Общее число исследованных хвоинок	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
неповрежденная хвоя, КП I, КУ I	50	100	50	100	50	100	50	100
хвоя с небольшим количеством мелких пятен, нет сухих участков, КП II, КУ I	46	92	48	96	43	86	39	78
хвоя с большим количеством мелких пятен, есть сухие участки на кончике хвоинки, КП III, КУ II	4	8	2	4	4	8	6	12
хвоя с признаками усыхания более чем на треть поверхности листовой пластинки, КП III, КУ III	-	-	-	-	3	6	3	6
	-	-	-	-	-	-	2	4

В ходе исследования установлена та же закономерность, что была обнаружена в работах других авторов, занимающихся вопросами биоиндикации, а именно: по мере возрастания антропогенного воздействия увеличивается число хвои с пятнами и признаками усыхания.

Причем, на участках 1 и 2 преобладает здоровая хвоя, что свидетельствует о достаточной чистоте воздуха. Увеличение числа хвоинок с пятнами и признаками усыхания на площадках 3 и 4 связано с антропогенной нагрузкой и с высокой требовательностью сосен к чистоте воздуха. Именно поэтому сосна обыкновенная считается одним из самых чувствительных видов к загрязнению атмосферного воздуха среди древесных растений.

2) Оценка состояния и продолжительности жизни хвои *P. sylvestris*L. (см. таблицу 2).

Таблица 2.

Продолжительность жизни хвои (*P. sylvestris*L.) в разных зонах

Максимальный возраст хвои	Класс повреждения хвои на побегах второго-третьего года жизни			
	1	2	3	4
4	1	1-2	3	4
3	2	3	3-4	3-4
2,5	2	3	4	4
2	-	4	4-5	4-5
1,5	-	4	5-6	5-6
1	-	-	6	6

Максимальный возраст хвои (4 года) зарегистрирован на окраине парка в прибрежной зоне, это были участки 1 и 2. Из данных таблицы 2 видно, что по мере увеличения степени антропогенной нагрузки снижается продолжительность жизни хвои.

3) Оценка состояния генеративных органов *P. sylvestris*L. (рис. 2)



Рисунок 2. Сосна обыкновенная с шишками

Проводилась оценка загрязнения среды с помощью анализа состояния генеративных шишек *P. sylvestris* L. (обычного для парка 40 лет ВЛКСМ вида). Для этого были заложены четыре площадки 10x10 м, с каждой из которых с 10 деревьев было собрано по 10 шишек, т.е. по сто шишек с площадки. Выяснено, что средние размеры шишек составили

- 1) 4,175см ±0,6004;
- 2) 4,8см ±1,03475;
- 3) 4,9см±0,492366;
- 4) 4,075см±0,844984

Участки загрязнены были все практически одинаково. Размер шишек небольшой, что говорит о высоком уровне антропогенной нагрузки, сосна обыкновенная хороший биоиндикационный вид.

Количество хвоинок разных классов усыхания на участке, расположенном вдоль автотрассы, превышает их количество на фоновом участке.

При исследовании методом комплексной экологической оценки антропогенных воздействий на местность, в том числе с помощью оценки состояния растительности, нами было установлено, что основная часть исследуемой территории находится в норме.

Исследования еще раз показали, что сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) является удобным биоиндикатором для контроля состояния атмосферного воздуха в промышленных районах, так как обладает высокой скоростью реагирования на состояние окружающей среды и может быть использована в качестве биоиндикатора круглогодично для проведения многолетних наблюдений [3].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1.Акимова, Т.А. Экология. Человек - Экономика - Биота- Среда / Т.А. Акимова, В.В. Хаскин. -3-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 370 с.
2. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / [Вайнерт Э., Вальтер Р., Ветцель Т. и др.]; Под ред. Р. Шуберта; Пер. с нем. Г. И. Лойдиной, В. А. Турчаниновой; Под ред. Д. А. Кривоулицкого. - Москва: Мир, 1988. - 348 с.
3. Рассадина, Е.В. Проблема автотранспортного загрязнения урбосистем / Е.В. Рассадина // Урбозкосистемы: проблемы и перспективы развития: материалы VI Международной научно-практической конференции. – Ишим, 2018. – С. 28-29.

Шишлова А.С., Загидуллина Л.И.

Повышение эффективности управления лесами Ульяновской области на основе внедрения ФГИС ЛК

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В данной статье исследуется проблема внедрения ФГИС ЛК в лесное хозяйство как инструмент повышения эффективности управления лесной отраслью Ульяновской области. Описывается механизм наполнения информационной системы, согласования вносимых данных, поддержания данных в актуальном состоянии, контроля за этими процессами. Предлагается алгоритм оптимизации создания подсистем ФГИС ЛК.

Ключевые слова: лесное хозяйство, цифровизация, цифровые технологии, ФГИС ЛК, цифровой лес, цифровая трансформация, управление лесами.

В рамках пилотного проекта Ульяновская область оперативно внедряет цифровые технологии в лесное хозяйство для полного перевода работы в единую информационную систему лесного комплекса-ФГИС ЛК.

Цифровая трансформация отрасли требует построения реестровой модели оказания услуг в сфере лесных отношений и как конечная цель - создание цифрового двойника леса, чтобы все лесохозяйственные мероприятия отражались в системе в режиме реального времени, чтобы все участники лесных отношений понимали текущее состояние лесных ресурсов. Цифровизация позволит уменьшить лесные правонарушения и облегчить процедуру взаимодействия между лесными ведомствами.

Цель исследования – оценка повышения эффективности управления лесным сектором на основе внедрения ФГИС ЛК.

В качестве задач исследования определены следующие положения, обеспечивающие повышение эффективности лесоправления:

1. Достоверность и оперативность предоставления информации для принятия управленческих решений;
2. Точность планирования мероприятий по охране, защите и воспроизводству лесов;
3. Эффективность контроля исполнения планов и обеспечения оценки эффективности реализации мероприятий;
4. Точность и оперативность предоставления информации федеральным ведомствам и организациям.

Задачи, решаемые ФГИС ЛК, представлены в таблице 1.

Важным условием решения указанных задач является создание эффективного алгоритма и механизма наполнения информационной системы достоверными актуальными данными об объектах управления, механизма согласования вносимых данных, механизма обязательного непрерывного поддержания данных в актуальном состоянии с определением лиц, ответственных за актуализацию данных, а также создание системы контроля за всеми этими процессами.

Таблица 1

Комплекс задач, решаемых ФГИС ЛК

<p>Земельные отношения и лесоустройство</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Учет сведений о лесах и их границах; 2. Реестровая модель учета объектов; 3. Соответствие лесного реестра и реестра недвижимости. 	<p>Воспроизводство и защита лесов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сбор сведений о выполненных мероприятиях; 2. Планирование и контроль выполнения мероприятий по лесовосстановлению и защите. 	<p>Охрана лесов от пожаров</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сбор сведений о проведенных мероприятиях; 2. Планирование и контроль противопожарных мероприятий; 3. Сбор сведений о пожарах и причиненном ущербе.
<p>Использование лесов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сопровождение и контроль процесса использования лесов (рубки и иные виды использования); 2. Контроль оборота древесины; 3. Контроль машин заготовки и транспортировки. 	<p>Лесная охрана и лесной надзор</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Административная практика; 2. Организация плановых контрольно-надзорных и профилактических мероприятий; 3. Мониторинг и профилактика незаконных рубок. 	<p>Финансовая деятельность</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Мониторинг доходов от использования лесов (формы отчетности ОИП); 2. Управление бюджетным процессом (распределение и контроль субвенций на осуществление полномочий); 3. Администрирование доходов.

С 1 сентября 2023 года Ульяновская область начала работу по ведению единого государственного лесного реестра путем оказания ряда государственных услуг посредством ФГИС ЛК, а именно:

- прием лесных деклараций;
- прием отчетов об использовании лесов от граждан, юридических лиц, осуществляющих использование лесов;
- прием отчетов об охране лесов от пожаров, о защите лесов, о воспроизводстве лесов и лесоразведении, об охране лесов от загрязнения и иного негативного воздействия;
- предоставление выписки из государственного лесного реестра.

Проведена работа по миграции данных во ФГИС ЛК лесопользователями Ульяновской области с полной оцифровкой информации.

На сегодняшний день границы лесничеств, участковых лесничеств и кварталов загружены на 100%. По всем 19-ти лесничествам Ульяновской области повыведельная сеть приведена в формат MID/MIF – это специальный формат для работы в информационной системе.

На территории 6 лесничеств Ульяновской области с 25 октября 2023 года оказание услуг по приему отчетов по охране, защите, воспроизводству лесов (ОЗВЛ) осуществляется непосредственно через систему ФГИС ЛК (подаются отчеты о защите лесов, о воспроизводстве лесов, о защите лесов от пожаров, лесные декларации).

Эффект проявляется:

- в приеме отчетов об использовании лесов, охране лесов от пожаров, защите и воспроизводстве лесов - если ранее прием отчетов занимал до 15 дней и ведомство укладывалось в максимальный срок для отработки, то сейчас на прием отчетов уходит не более 5 дней;

- в приеме деклараций - срок их рассмотрения уже сейчас составляет менее 6 дней на основе внедрения программного продукта "АВЕРС: Управление лесным фондом ПРОФ", которую внедрили для упрощения работы и автоматизации органов исполнительной власти субъектов РФ в области лесных отношений. Но данный продукт не содержал в себе все возможности ФГИС ЛК, упрощающие принятия решений;

- в загрузке расчетной лесосеки из лесохозяйственного регламента в разрезе по лесничествам и хозяйствам, информационная система будет автоматически определять превышен ли допустимый объем изъятия древесины или нет;

- в предоставлении выписок из Единого государственного лесного реестра (ГЛР), это будет полностью автоматизированный процесс, формирование их будет занимать менее 3 дней (сейчас выписки предоставляются в течение 5 рабочих дней).

Цифровизация уже показывает свою эффективность в своевременном принятии решений в области лесного хозяйства. По данным Рослесхоза, ущерб от незаконных рубок в большой мере снизится до 1,6 млрд. руб. (сейчас более 30 млрд. руб.)

На текущий момент во ФГИС ЛК можно приступить к работе в личном кабинете пользователя и должностного лица, кроме того, открыта для работы лесная карта. Все услуги, которые планируют отображаться в ФГИС ЛК, доступны в личном кабинете лесопользователя.

В личном кабинете лесопользователя отображен весь перечень государственных услуг, которые могут предоставляться через ФГИС ЛК. В дальнейшем, безусловно, в информационную систему ФГИС ЛК должны перейти все государственные услуги, которые предоставляют органы государственной власти в сфере лесного хозяйства. Важно то, что данный ресурс абсолютно бесплатный. Вход в систему осуществляется посредством государственных и

муниципальных услуг через личный кабинет ЕСИА (единая система идентификации и аутентификации).

Одна из отличительных характеристик новой системы - активное использование электронных лесных карт, которые содержат содержащих информацию по всему лесному реестру. Система включает сведения по всему лесному фонду:

- Государственный лесной реестр – от лесничеств до выделов;
- Тематические слои (порода, возраст, назначение лесов и их использование);
- Управление лесными участками (свободные лесные участки, аренда).

ФГИС ЛК путем возникновения единого государственного лесного реестра (ГЛР) дало возможность сделать данные о лесе координированным, для этого используется единый формат обмена информацией

В реестре, таким образом, должны быть систематизированы все сведения о лесах и использовании лесных ресурсов, защите и воспроизводстве лесов, местах складирования и переработки, а также обо всех сделках с древесиной. При этом система будет содержать данные не только о количественных, но и о качественных, и экономических характеристиках леса. Это позволит существенно повысить эффективность лесозаготовки и сохранить ценные лесные насаждения.

На этапе внедрения ФГИС ЛК при подготовке передачи информации из ГЛР Ульяновская область столкнулась с рядом проблем, а именно:

1. Отсутствие единой структуры имеющихся цифровых данных в ГЛР. Картографические материалы Государственного лесного реестра хранились в различных форматах. Это произошло из-за различных исполнителей работ по лесоустройству. В рамках подготовки материалов для наполнения ФГИС ЛК была проведена работа по устранению разноформатности материалов лесоустройства.

2. На момент включения Ульяновской области в пилотный проект по ФГИС ЛК на территории области не были поставлены на кадастровый учет границы всех лесничеств, более того, границы лесов по материалам лесоустройства и фактическое расположение лесов не всегда соответствовали друг другу.

Для того, чтобы с помощью ФГИС ЛК четко наладить систему межведомственной коммуникации, отрегулировать данные из других смежных отраслей, упростить и сделать более достоверной информацию о лесе предлагается провести оптимизационную работу в блоках подсистем ФГИС ЛК (табл. 2).

Таблица 2

Блоки подсистемы ФГИС ЛК

Блок подсистемы	Содержание блока
1.Пространственный	Интеллектуальный анализ, обработка пространственных данных
2.Лесопользовательский	Использование лесов, обеспечения прослеживаемости, учет древесины, сделок с ней

3. Охрана, защита и воспроизводство лесов	Увеличения функционала блока)
4. Документационный	Управление нормативно-справочной информацией, учет, прием и корректировка документов
5. Технологический	Административный мониторинг, внешнее и внутреннее взаимодействие, безопасность информационного поля, видимость управления процессами; хранение данных

Целью цифровизации является создание «цифрового двойника леса» для четкого отражения состояния имеющихся ресурсов. Фундаментом для построения систем станут ключевые технологии: искусственный интеллект, цифровые модели и роботизированные системы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Все о системе ФГИС Лесного Комплекса. [Электронный ресурс] URL: <https://kassaofd.ru/blog/fgis-lk>
2. В Ульяновске обсудили перевод лесов в «цифру». [Электронный ресурс] URL: <https://xn--73-6kcu2pih2b4d.xn--p1ai/news/17463/>
3. Данные о лесничествах России загружены во ФГИС ЛК на 82%. [Электронный ресурс] URL: <https://forestcomplex.ru/digital-environment/danniye-fgees-lk/>
4. Минаев В.С. Цифровизация лесной отрасли Ульяновской области как эффективный инструмент экономического развития/ В.С. Минаев, А.С. Шишлова, Л.И. Загидуллина // В сборнике: Вопросы лесоводства и лесопользования в теории и практике лесного хозяйства. материалы Всероссийской конференции. Под редакцией Б. П. Чуракова; Ульяновский государственный университет, Институт медицины, экологии и физической культуры, Экологический факультет. 2023. С. 83-87.
5. Нигай Е.А. Цифровая трансформация управления лесным хозяйством: платформенный подход /Е.А. Нигай, И.А. Никулин// ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика; 2023, 109-131 с.
6. ФГИС ЛК – все о цифровизации лесной отрасли. [Электронный ресурс] URL: <https://egaislesuchet.ru/fgis-lk/>

Ямских А.А., Долгова Д.Р.

Определение эндотелиальной NO-синтазы как биомаркера сосудистых нарушений в постковидном синдроме

*Ульяновский государственный университет
Научный руководитель – Дрождина Е.П.*

Аннотация. Большое количество клинических исследований показали, что нарушение сердечно-сосудистой системы наблюдается у пациентов, перенёсших COVID-19. В статье приводится анализ роли эндотелиальной NO-синтазы как биомаркера сосудистых нарушений в развитии постковидного синдрома.

Ключевые слова: постковидный синдром, эндотелиальная NO-синтаза, полиморфизм гена NOS3, уровень белка eNOS.

Введение. После объявления пандемии 2019 года (COVID-19) мир до сих пор продолжает сталкиваться с губительным влиянием вируса на смертность и заболеваемость, а также с большими социальными последствиями по всей планете. Несмотря на то что большой объём знаний о вирусе SARS-CoV-2 сфокусирован в основном на течение острой инфекции, становится ясно, что появляются системные долгосрочные последствия, вызванные агрессивным течением заболевания и затрагивающие весь организм [1]. Состояние, развивающееся более чем через 12 недель после перенесённого COVID-19, называется постковидным синдромом [2,3].

Вирус SARS-CoV-2 использует рецепторы ангиотензинпревращающего фермента 2 (АПФ2), которые находятся на поверхности клеток-хозяев, для проникновения внутрь клетки [4]. АПФ2 присутствует на эндотелиальных клетках сосудов и гладкомышечных клетках во многих органах, высоко экспрессирован на альвеолярных эпителиальных клетках легких и эпителиальных клетках тонкой кишки.

Эндотелиальные клетки – это функционально главные клетки, выстилающие кровеносные сосуды и отвечающие за многие важные функции. В эндотелии выделяется важная молекула – оксид азота (NO) [5]. В организме животных основное количество NO как регулятора физиологических процессов образуется под действием специальных ферментов NO-синтаз (NOS), источником атома азота служит аминокислота L-аргинин [6,7].

Поскольку на сердечно-сосудистые заболевания приходится наибольшая часть смертности населения РФ и мира, исследование экспрессии эндотелиальной

NO-синтазы (eNOS), отвечающей за регуляцию тонуса сосудистой стенки, представляет особый интерес.

Материал и методы. В исследовании принимали участие пациенты, клинические данные которых были получены в рамках опроса при проведении диспансеризации после пересённого COVID-19 на базе поликлиники №2 ЦК МСЧ г. Ульяновска в период с марта по ноябрь 2022 года. Пациенты включены в исследование на основании подписанного добровольного информированного согласия. Объектом исследования являлась периферическая ЭДТА-стабилизированная кровь пациентов, переболевших COVID-19. В основную группу вошли 46 пациентов, переболевшие коронавирусной болезнью 2019 года, у которых были симптомы постковидного синдрома, относящиеся к сердечно-сосудистым нарушениям (нарушения ритма, тахикардия, резкое повышение артериального давления, первично выявленные миокардиты и др.). В группу сравнения вошли 16 пациентов, переболевшие коронавирусной болезнью 2019 года, у которых не было симптомов постковидного синдрома.

Эксперимент состоял из двух исследований:

1. Молекулярно-генетическое исследование включало выделение геномной ДНК из ядер лейкоцитов и определение полиморфных вариантов SNP гена NOS3 в позиции T786C диагностическим набором производства ООО НПФ «Литех»;
2. Оценка сывороточного уровня белка eNOS проводилась методом твердофазного иммуноферментного анализа на фотометре MultiscanFC (ThermoScientific) набором производства Cloud-CloneCorp (China).

Результаты. Полученные нами результаты при изучении распределения частот аллелей и генотипов полиморфного гена NOS3 в позиции T786C у пациентов, переболевших COVID-19, представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1

Мультипликативная модель наследования

Аллели	Случай	Контроль	χ^2	p	OR	
	n = 46	n = 16			знач.	95% CI
Аллель T	0.565	0.719	2.34	0.13	0.51	0.21 – 1.22
Аллель C	0.435	0.281			1.97	0.82 – 4.71

Таблица 2

Общая модель наследования

Генотипы	Случай	Контроль	χ^2	p	OR	
	n = 46	n = 16			знач.	95% CI
Генотип T/T	0.326	0.563	2.80	0.25	0.38	0.12 – 1.21
Генотип T/C	0.478	0.313			2.02	0.60 – 6.73
Генотип C/C	0.196	0.125			1.70	0.33 – 8.87

В результате молекулярно-генетического исследования было обнаружено, что в основной группе была увеличена частота встречаемости генотипа C/C, чем в группесравнения и являлась значимой ассоциацией с предрасположенностью сердечно-сосудистых нарушений (OR=1,70). Поэтому наличие в геноме минорного генотипа C/C (T786C) SNP NOS3 повышает риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний.

Результаты исследования связи между степенью тяжести течения заболевания и частотой возникновения постковидных нарушений представлены на рисунках 1, 2, 3.

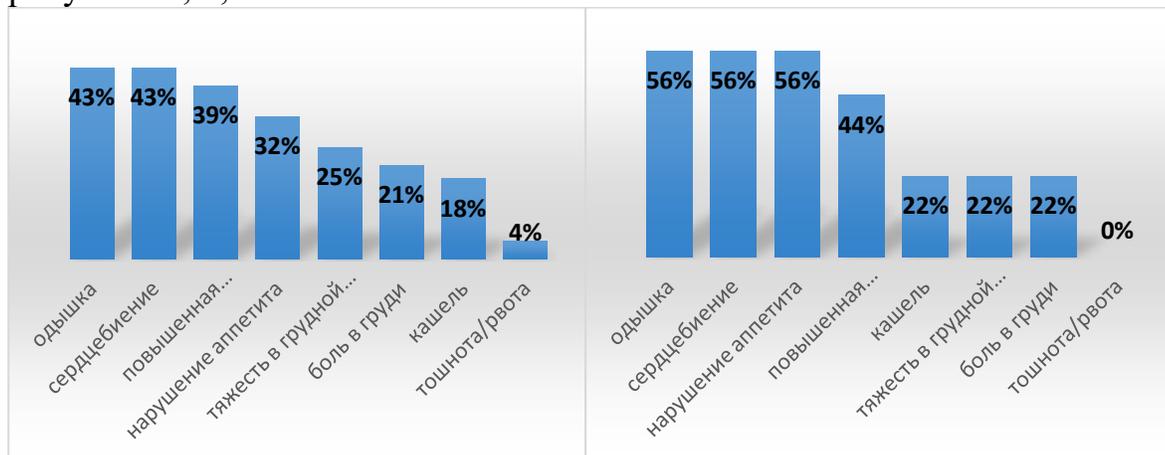


Рисунок 1- Частота встречаемости симптомов при лёгком течении COVID-19 в основной группе (в %)

Рисунок 2 – Частота встречаемости симптомов при среднем течении COVID-19 в основной группе (в %)

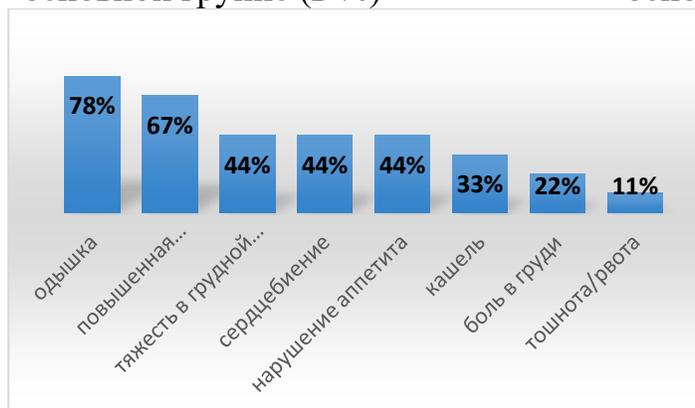


Рисунок 3- Частота встречаемости симптомов при тяжёлом течении COVID-19 в основной группе (в %)

Было обнаружено, что с изменением степени тяжести течения COVID-19 от лёгкой до тяжёлой в основной группе повышался процент встречаемости таких симптомов как одышка, кашель и тяжесть в грудной клетке. Также обнаружено, что при всех течениях заболевания в наибольшей степени встречались такие симптомы

как повышенная утомляемость, одышка, сердцебиение, нарушение аппетита, а в наименьшей степени – тошнота/рвота.

Результаты установления связи между возрастом и уровнем белка eNOS представлены на рисунке 4.

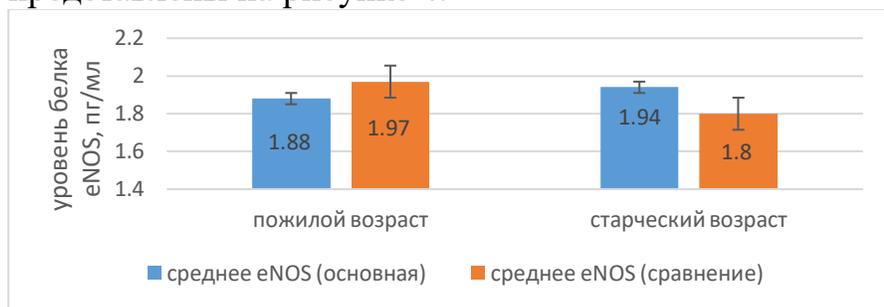


Рисунок 4 –Уровень eNOS (пг/мл) в основной и группе сравнения в зависимости от возраста пациента

Не выявлено достоверных отличий уровня белка eNOS в старческом возрасте по сравнению с пожилым возрастом. Изменения были разнонаправленные.

Результаты установления связи между полом и уровнем белка eNOS представлены на рисунке 5.

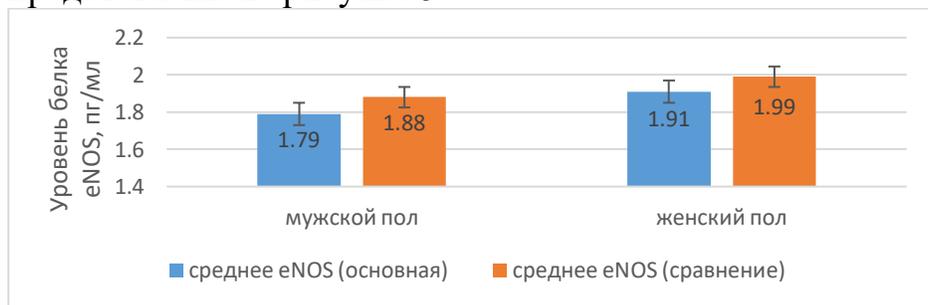


Рисунок 5 –Уровень eNOS (пг/мл) у пациентов в основной и группе сравнения в зависимости от пола пациентов

Наблюдали более высокие уровни фермента eNOS у женщин по сравнению с мужчинами как в основной группе, так и в группе сравнения. Наблюдалась высокая сила корреляционной связи между величинами ($r=0,8$).

Результаты установления связи между тяжестью течения COVID-19 и уровнем белка eNOS представлены на рисунке 6.

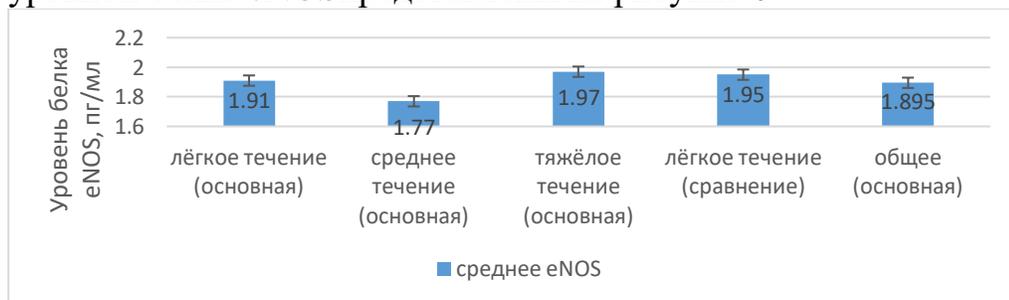


Рисунок 6 –Уровень eNOS (пг/мл) у пациентов с разной степенью тяжести течения заболевания

Наблюдали наименьшие значения фермента eNOSy пациентов с постковидным синдромом со средним тяжестью течения заболевания по сравнению с другими группами.

Результаты установления связи между полиморфизмом гена NOS3 T786C и уровнем белка eNOS представлены на рисунке 7.

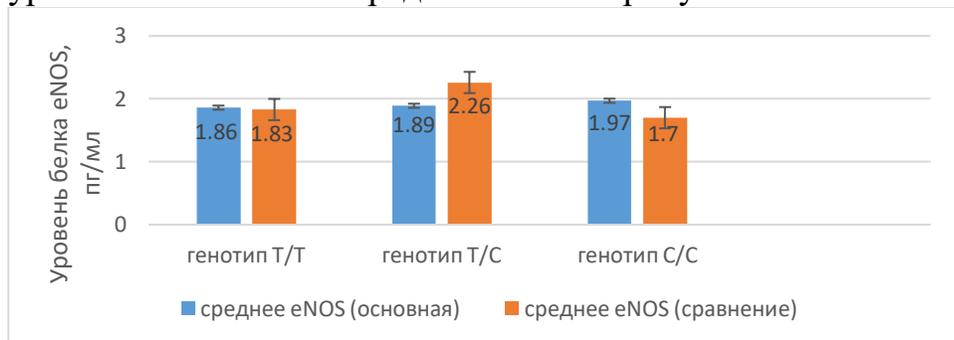


Рисунок 7 – Уровень eNOS (пг/мл) у пациентов с разным генотипом

Между значениями уровней белка eNOS в обеих группах у пациентов с генотипом T/T различия отсутствуют. Но у пациентов с наличием аллеля C (генотипы T/C, C/C) установлены достоверные различия ($p=0,05$). Наблюдалась высокая обратная сила корреляционной связи между величинами ($r=-0,7$).

Результаты исследования связи между полиморфизмом гена NOS3 T786C и тяжестью течения COVID-19 представлены на рисунке 8.



Рисунок 8 – Частота встречаемости полиморфизма гена NOS3 T786C (в %) при разных степенях тяжести течения COVID-19 у пациентов в основной и группе сравнения

Между значениями встречаемости генотипов и степенями течения установлены достоверные различия. Было установлено, что наличие аллеля T ассоциировано с лёгким течением COVID-19 как в основной, так и в группе сравнения. Напротив, наличие аллеля C способствовало развитию заболевания COVID-19 в средней и тяжёлой формах. Наблюдалась корреляционная связь средней силы между величинами ($r=0,4$).

Таким образом, изучение роли eNOS в развитии постковидного синдрома у пациентов с имеющимися сердечно-сосудистыми заболеваниями имеет

прогностический потенциал для оценки рисков осложнений после перенесенной коронавирусной инфекции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Maltezou HC, Pavli A, Tsakris A. Post-COVID Syndrome: An Insight on Its Pathogenesis. *Vaccines* (Basel). 2021 May 12;9(5):497
2. Venkatesan P. NICE guideline on long COVID. *Lancet Respir Med.* - 2021;9(2):129. PMID: 33453162 [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(21\)00031-X](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(21)00031-X).
3. Long COVID or post COVID-19 syndrome / J. Lechner-Scott, M. Levy, C. Hawkes, et al.// *Mult Scler Relat Disord.* - 2021 Oct; 55: 103268. doi: 10.1016/j.msard.2021.103268
4. Ejaz H, Alsrhani A, Zafar A, Javed H, Junaid K, Abdalla AE, Abosalif KOA, Ahmed Z, Younas S. COVID-19 and comorbidities: Deleterious impact on infected patients. *J Infect Public Health.* 2020 Dec;13(12):1833-1839. doi: 10.1016/j.jiph.2020.07.014. Epub 2020 Aug 4. PMID: 32788073; PMCID: PMC7402107
5. Гайнуллина Д.К. https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/434457/Endoteliy_i_oksid_azota
6. Ванин А. Ф. Оксид азота — регулятор клеточного метаболизма // *Соросовский образовательный журн.* 2001. № 11. С. 7–12.
7. Bruckdorfer R. The basics about nitric oxide // *Mol. Aspects Med.* 2005. V. 26. № 1–2. P. 3–31

СЕКЦИЯ «МЕДИЦИНСКИЕ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ: ИДЕИ, ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРОЕКТЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И ТЕРАПИИ»

УДК 617.55-001-089-06:616-092.18

Алимов М.Н., Бирюлев Д.С., Сигаев С.М., Рашид А., Матюхин В.В.

О чем говорит эндотелиальная дисфункция при закрытой травме живота?

*ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Волгоград*

Аннотация. Эндотелиальная дисфункция при политравме способствует тромбообразованию и усилению гипоксии тканей, развитию полиорганной недостаточности.

Цель исследования: определить значимость некоторых маркеров эндотелиальной дисфункции: С-реактивного белка, фактора фон Виллебранда, количества десквамированных эндотелиоцитов в крови при тяжелой сочетанной закрытой травме живота для прогнозирования развития осложнений и летального исхода.

Методы. Обследован 31 пациент с тяжелой сочетанной закрытой травме живота, исследованы С-реактивный белок, фактор фон Виллебранда, количество десквамированных эндотелиоцитов в крови для прогнозирования развития осложнений и летального исхода.

Результаты. С-реактивный белок и фактор фон Виллебранда в дифференцировке ушиба брюшной стенки и повреждений органов живота, их крайне высокие показатели предполагают неблагоприятное течение травматической болезни и высокую вероятность летального исхода. Уровень десквамированных эндотелиоцитов наиболее значим в прогнозе риска осложнений и летального исхода с 1 по 5 сутки от травмы.

Ключевые слова: эндотелий; эндотелиальные маркеры; эндотелиальная дисфункция; сочетанная закрытая травма живота; летальный исход; послеоперационные осложнения; полиорганная недостаточность.

Введение. Эндотелиальная дисфункция при политравме способствует тромбообразованию и усилению гипоксии тканей, развитию полиорганной недостаточности, тем самым увеличивая риск развития осложнений и летального исхода [1-10].

Цель исследования: определить значимость некоторых маркеров эндотелиальной дисфункции: С-реактивного белка, фактора фон Виллебранда, количества десквамированных эндотелиоцитов в крови при тяжелой сочетанной закрытой травме живота для прогнозирования развития осложнений и летального исхода.

Материал и методы. Обследован 31 пациент с тяжелой сочетанной закрытой травме живота: мужчин – 21, женщин - 10, средний возраст $36,2 \pm 2,06$ лет [1, 4, 6]. Механизм травмы: ДТП - 71%, кататравма - 13%, бытовая - 9,6%, сдавление - 6,4%. Тяжесть травмы у 54,8% (17) пациентов составила $3,46 \pm 0,32$ балла по шкале ВПХ-МТ с возможным летальным исходом <25%; у 25,8% (8) - $8,41 \pm 0,51$ балла (с вероятным летальным исходом <60%) и у 19,4% (6) - $18,19 \pm 2,03$ балла (с прогнозируемым летальным исходом >70%) [1, 4, 6]. 2 области были повреждены у 8 пациентов, 3 области у 12 и 4 области у 11 [1, 4, 6]. Контрольную группу составили 5 оперированных больных с неосложненными грыжами живота. Кровь на С-реактивный белок, фактор фон Виллебранда, десквамированные эндотелиоциты исследовалась на 1-е, 3-и, 5-е сутки [1, 4, 6].

Результаты.

При неосложненном течении после операции в контрольной группе наблюдалось снижение С-реактивного белка и увеличение фактора фон Виллебранда, количества десквамированных эндотелиоцитов с 1-х на 3-и сутки, затем стабилизация их уровня [1, 4, 6]. При тяжелой сочетанной закрытой травме живота происходил рост С-реактивного белка с 1-х по 5-е сутки, без корреляции с тяжестью травмы ($p > 0,05$) [1, 4, 6]. Уровень С-реактивного белка был достоверно выше у травмированных пациентов в сравнении с контрольной группой ($p < 0,05$) [1, 4, 6]. У больных с тяжелой сочетанной закрытой травмой живота при среднем значении С-реактивного белка $76,12 \pm 7,8$; $125,5 \pm 7,8$ мг/мл на 1-е и 3-и сутки высока вероятность наличия повреждения органов живота. При С-реактивном белке $107,26 \pm 12,51$; $164,21 \pm 6,1$; $219,98 \pm 17,92$ мг/мл на 1-е, 3-и, 5-е сутки прогноз течения травматической болезни неблагоприятный и высокая вероятность летального исхода [1, 4, 6]. При неосложненном течении травматической болезни у пациентов с тяжелой сочетанной закрытой травмой живота - рост С-реактивного белка к 3-м суткам, снижение к 5-м. Рост С-реактивного белка в крови свидетельствует о реализации системной воспалительной реакции, предвестника полиорганной недостаточности [1, 4, 6].

В основной группе отмечался рост фактора фон Виллебранда с увеличением сроков от получения травмы, за исключением подгруппы с прогнозируемым летальным исходом менее 25%, где есть снижение с 3-х на 5-е сутки ($p < 0,05$) по сравнению с контрольной группой во все сроки [1, 4, 6]. При тяжелой сочетанной закрытой травме живота с прогнозируемым летальным исходом более 25% происходит увеличение фактора фон Виллебранда с 1-х по 5-е сутки, без корреляции с тяжестью травмы ($p > 0,05$) [1, 4, 6]. Уровень фактора фон Виллебранда выше у травмированных пациентов в сравнении с контрольной группой ($p < 0,05$) [1, 4, 6]. У больных с тяжелой сочетанной закрытой травмой живота при факторе фон Виллебранда $198,46 \pm 6,8\%$, $207,11 \pm 10,3\%$ на 3-и и 5-е сутки следует предполагать наличие повреждений органов живота [1, 4, 6]. При уровне фактора фон Виллебранда $249,9 \pm 12,06\%$, $291 \pm 13,1\%$ на 3-и и 5-е сутки следует предполагать

крайне неблагоприятное течение травматической болезни и высокую вероятность летального исхода [1, 4, 6]. При неосложненном течении травматической болезни у пациентов с тяжелой сочетанной закрытой травмой живота отмечается рост показателей фактора фон Виллебранда к 3-м суткам, затем снижение к 5-м, практически достигая уровня 1-х суток [1, 4, 6]. Высокие по сравнению к контрольной группой концентрации фактора фон Виллебранда с 1-х суток и к 3-м и 5-м суткам – признак системного повреждения эндотелия в ответ на тяжелую травму [1, 4, 6].

В основной группе происходило увеличение концентрации десквамированных эндотелиоцитов с 1-х на 3-и сутки, и снижение на 5-е сутки, $p < 0,05$ по сравнению с контрольной группой во все сроки [1, 4, 6]. При утяжелении травмы количество десквамированных эндотелиоцитов выше только при сравнении подгрупп с прогнозируемым летальным исходом до 25% и до 60% на 3-и и 5-е сутки ($p < 0,05$) [1, 4, 6]. При тяжелой сочетанной закрытой травме живота происходит рост количества десквамированных эндотелиоцитов с 1-х по 3-и сутки, затем снижение к 5-м, что не всегда коррелирует с тяжестью травмы [1, 4, 6]. Уровень десквамированных эндотелиоцитов выше у травмированных пациентов, чем в контрольной группе ($p < 0,05$) [1, 4, 6]. И при повреждении органов живота, и при ушибе передней брюшной стенки с 1-х на 3-и сутки от момента получения травмы происходит рост средних концентраций десквамированных эндотелиоцитов, а затем снижение на 5-е сутки, эти отличия достоверны в сравнении с нетравмированными пациентами и в каждой подгруппе с течением времени [1, 4, 6]. При средних значениях десквамированных эндотелиоцитов $10,91 \pm 1,09 \times 10^4/\text{л}$, $20,5 \pm 0,62 \times 10^4/\text{л}$, $11,91 \pm 0,95 \times 10^4/\text{л}$ на 1-е, 3-и, 5-е сутки следует ожидать развитие осложнений, а при средних значениях десквамированных эндотелиоцитов $17,8 \pm 1,02 \times 10^4/\text{л}$, $25,2 \pm 0,66 \times 10^4/\text{л}$, $22,6 \pm 0,87 \times 10^4/\text{л}$ в те же сроки - предполагать крайне неблагоприятное течение травматической болезни и высокую вероятность развития летального исхода [1, 4, 6]. Уровень десквамированных эндотелиоцитов наиболее достоверен для прогноза риска осложнений и летального исхода во все сроки [1, 4, 6]. При неосложненном течении травматической болезни у пациентов с тяжелой сочетанной закрытой травмой живота происходит рост показателей десквамированных эндотелиоцитов к 3-м суткам, затем снижение к 5-м, ниже уровня 1-х [1, 4, 6]. Рост количества десквамированных эндотелиоцитов в крови говорит о повреждении эндотелия в ответ на травму. Количество десквамированных эндотелиоцитов зависит от тяжести травмы при сравнении подгрупп с прогнозируемым летальным исходом до 25% и до 60% на 3-и и 5-е сутки [1, 4, 6].

Заключение. Маркеры эндотелиальной дисфункции прогностически значимы при тяжелой сочетанной закрытой травме живота [1, 4, 6]. С-реактивный белок и фактор фон Виллебранда помогают в дифференцировке ушиба брюшной стенки и повреждений органов живота, их крайне высокие показатели предполагают неблагоприятное течение травматической болезни и высокую вероятность летального

исхода [1, 4, 6]. Уровень десквамированных эндотелиоцитов наиболее значим в прогнозе риска осложнений и летального исхода с 1-х по 5-е сутки от травмы [1, 4, 6]. Некротические процессы в эндотелии, отражаемые содержанием десквамированных эндотелиоцитов - ведущие в патогенезе полиорганной недостаточности [1, 4, 6].

Выводы. Объективная оценка эндотелиальной дисфункции в хирургии повреждений имеет прогностическое значение - изменение уровня активности С-реактивного белка, фактора фон Виллебранда, количества десквамированных эндотелиоцитов в динамике может использоваться при выборе тактики и патогенетического лечения при тяжелой сочетанной закрытой травме живота [1, 4, 6].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Роль некоторых маркеров эндотелиальной дисфункции в прогнозировании исходов тяжелой сочетанной закрытой травмы живота / В. В. Александров, С. С. Маскин, Н. К. Ермолаева [и др.] // *Материалы XV съезда рох совместно с IX Конгрессом московских хирургов : Тезисы, Москва, 24–26 октября 2023 года.* – Москва: Российское общество хирургов, 2023. – С. 28-29. – EDN NCFOQQ.
2. Сочетанная закрытая травма живота: стандартизация лечебно-диагностического подхода с позиций доказательной медицины / С. С. Маскин, Н. К. Ермолаева, В. В. Александров, В. В. Матюхин. – Волгоград: Волгоградский государственный медицинский университет, 2021. – 368 с. – ISBN 978-5-9652-0621-6.
3. Причины летальности и анализ ошибок при сочетанной закрытой травме живота / Н. К. Ермолаева, С. С. Маскин, О. Ю. Боско [и др.] // *Осложнения в хирургии заболеваний и травм живота : Материалы научно-практической конференции, пленума правления РОЭХ, Краснодар-Анапа, 22–23 мая 2014 года.* – Краснодар-Анапа: ЭФА Медика, 2014. – С. 90-98. – EDN NUMCNW.
4. Роль маркеров эндотелиальной дисфункции в прогнозировании исходов тяжелой сочетанной закрытой травмы живота / В. В. Александров, С. С. Маскин, В. В. Матюхин [и др.] // *Современные технологии оказания экстренной и неотложной медицинской помощи на госпитальном этапе : Материалы 6-го съезда врачей неотложной медицины, приуроченного к 100-летию НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ, Москва, 19–20 октября 2023 года.* – Москва: НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ, 2023. – С. 87-88. – EDN GPSHRY.
5. Структура летальности и анализ ошибок при сочетанной закрытой травме живота / Н. К. Ермолаева, С. С. Маскин, О. Ю. Боско [и др.] // *Кубанский научный медицинский вестник.* – 2013. – № 7(142). – С. 177-181. – EDN RSKHVL.
6. Роль маркеров эндотелиальной дисфункции в прогнозировании исходов тяжелой сочетанной закрытой травмы живота / В. В. Александров, С. С. Маскин, Н. К. Ермолаева [и др.] // *Инновации и перспективные разработки в хирургической гастроэнтерологии : Материалы 4-го Съезда общероссийской общественной организации "Российское общество хирургов гастроэнтерологов", приуроченного к 100-летию НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, Москва, 09–10 ноября 2023 года. Том S.* – Москва: ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», 2023. – С. 4-5. – EDN IQAYLV.

7. Лечебно-диагностический алгоритм при сочетанной закрытой травме живота и органов брюшинного пространства с позиций доказательной медицины / С. С. Маскин, В. В. Александров, В. В. Матюхин [и др.] // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2020. – № 3(75). – С. 3-12. – [https://doi.org/10.19163/1994-9480-2020-3\(75\)-3-12](https://doi.org/10.19163/1994-9480-2020-3(75)-3-12). – EDN LMMSNP.
8. Диагностика сепсиса / А. М. Карсанов, О. В. Ремизов, С. С. Маскин [и др.] // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2016. – Т. 175, № 6. – С. 98-103. – EDN XQRTYP.
9. Сепсис (четверть века поисков) / А. М. Карсанов, В. П. Сажин, С. С. Маскин [и др.]. – Владикавказ: Цопанова А.Ю., 2017. – 196 с. – ISBN 978-5-00081-157-3. – EDN YOGVKE.
10. Сепсис с позиций доказательной медицины / А. М. Карсанов, В. Д. Слепушкин, С. С. Маскин, А. Я. Коровин. – Владикавказ: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Северо-Осетинская государственная медицинская академия" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2015. – 191 с. – ISBN 978-5-4352-0008-9. – EDN VIKZFG.

Архиреева А.А., Архиреева Л.Ю., Разин В.А.

Этиопатогенез нарушений функции печени при острой абдоминальной хирургической патологии и возможные пути их коррекции

Ульяновский государственный университет

Аннотация. Острые хирургические заболевания органов брюшной полости – это заболевания, которые возникают внезапно, протекают остро и при несвоевременно начатом лечении осложняются перитонитом, который в исходе имеет высокий процент летальности среди трудоспособного населения. Поэтому изучение этиопатогенеза утяжеления пациентов при возникновении хирургической абдоминальной патологии и поиск путей эффективной коррекции исследуется учеными на протяжении многих десятилетий. Ключевая роль в данном разрезе отводится печени, функционирование которой позволяет предотвратить накопление токсических продуктов до критической массы путем различных биохимических преобразований последних. Восстановление утраченных функций печени остается важнейшим направлением, способным на ранних этапах острой хирургической патологии предотвратить повреждающий фактор токсических субстанции на состоятельность органов, вовлеченных в патологический процесс.

Ключевые слова: перитонит, эндотоксикоз, желчные кислоты, медиаторы воспаления, детоксикация.

Острая хирургическая патология органов брюшной полости часто сопровождается снижением потенциала органов естественной детоксикации, в частности, печени. Выделяют основные механизмы поражения печени: нарушение метаболических и обменных процессов в гепатоцитах, разрушение клеточных органелл токсинами, развитие иммунных реакций выбросом активных клеточных форм, нарушение снабжения гепатоцитов кислородом и питательными веществами через нарушение кровоснабжения, апоптотическое завершение гепатоцеллюлярного поражения [1].

Целью данной статьи является, учитывая современные данные обобщить, причины и последствия поражения печени, а также на основе изложенных данных очертить пути патогенетической коррекции ее функционального состояния.

Патогенез нарушения функции печени при синдроме кишечной недостаточности, которая сопровождает острую абдоминальную хирургическую патологию, можно представить следующим образом. Большое количество эндотоксина, образующегося при абдоминальной катастрофе, интенсивно всасывается в кишечнике, связывается с полиморфноядерными лейкоцитами крови и в избыточном количестве поступает в печень через систему воротной вены и затем в системный кровоток. При повреждении кишечной трубки, повышении внутрикишечного давления происходит всасывание внутрь кишечной стенки эндотоксиновых

комплексов, на пути которых появляются полиморфноядерные лейкоциты, становясь основными акцепторами патогенов. Специфические рецепторы на мембране лейкоцитов связывают и, таким образом, инактивируют эндотоксин, предупреждают возможность повреждения и токсического действия на эндотелий мезентериальных сосудов и сосудов воротной вены. Активированные эндотоксином нейтрофилы в кишечном кровотоке затем переносятся в системный кровоток, транспортируется в лимфу и кровь [2, 3].

При избыточном количестве патогенов, превышающих функциональные возможности защитных свойств нейтрофилов в результате поражения ретикулоэндотелиальной системы печени, активизации каскадов арахидоновой кислоты и интенсивного цитокинокинеза повреждаются гепатоциты. «Агрессивные» комплексы полиморфноядерных лейкоцитов с эндотоксином поступают в желчные капилляры, связываются с желчными кислотами, формируют новые агломераты «желчные кислоты – эндотоксин – полиморфноядерные лейкоциты», которые транспортируются с желчью в кишечник, увеличивая тем самым токсичность его содержимого. Комплексы «желчные кислоты – эндотоксин – полиморфноядерные лейкоциты», всосавшись в кишечнике (преимущественно в подвздошной кишке), вновь поступают в печень, но уже не инактивируются её ферментами, так как защитный потенциал скомпрометирован, а в неизменном виде вновь выделяются в кишечник. Перемещение эндотоксина в комплексе с желчными кислотами и полиморфноядерными лейкоцитами между печенью и кишечником в патогенезе эндотоксиновой агрессии получала название «порочного эндотоксинового круга» [4]. Повышение внутрикишечного давления приводит к нарушению барьерной функции кишки, посредством нарушения микроциркуляции в кишечной стенке, ишемией слизистой оболочки и проникновению активированных лейкоцитов, микроорганизмов и их токсинов в просвет брюшной полости. В результате возникшей эндотоксиновой агрессии уже в первые часы развивается распространённый перитонит и синдром кишечной недостаточности. В этот процесс вовлекается эндотелий большинства органов, но наиболее значимая патологическая роль отводится эндотелию печёночных синусоидов. Одним из ранних провоспалительных медиаторов, запускающих целый ряд патологических процессов, в том числе вызывающий воспалительные изменения в печени, является оксид азота (NO). Воздействие бактериальных липополисахаридов и большого количества цитокинов индуцирует синтез оксида азота различными клетками (макрофагами, нейтрофилами, гепатоцитами, эндотелиальными клетками). NO легко проникает через биологические мембраны и взаимодействует с железосодержащими ферментами и белками, тем самым патологически изменяя, нарушая активность ферментов [5].

И.А. Ерюхин и соавторы выделяют основные составляющие хирургического эндотоксикоза: источник (или источники) синдрома эндогенной интоксикации, биологические барьеры, которые выполняют роль естественных детоксикантов (печень, кишечная стенка, легкие, все виды биологических мембран, иммунная система), являясь в тоже время и первыми органами мишенями на пути

повреждающего воздействия эндотоксинов, механизмы переноса токсических продуктов к «мишеням» через кровь и лимфу, механизмы депонирования, ингибирования и выведения токсинов и эффекторные биомолекулярные механизмы интоксикации [6]. Наибольшее повреждающее воздействие на печень оказывают вещества промежуточного и конечного обменов, которые в норме синтезируются в процессе обмена веществ, но при перитоните их образование происходит в аномально высоких концентрациях, к ним относятся креатинин, билирубин, пируват, лактат, мочевины и другие метаболиты извращенного преобразования веществ, такие как карбоновые кислоты, альдегиды, высшие спирты, кетоны. В механизме повреждения гепатоцитов можно выделить следующие этапы: прямое повреждение, характеризующееся цитолитическим действием, когда гепатоцит подвергается полному разрушению с потерей функциональной активности и цитопатическое повреждение, при котором происходит угнетение функциональной способности гепатоцита за счет повреждения клеточных органелл с сохранением самой клетки. Среди большого количества причинных факторов в механизмах повреждения печени при хирургическом эндотоксикозе большое значение имеет также нарушение оттока желчи и нарушение кровоснабжения, длительный венозный застой в печени, приводящий к гипоксии гепатоцитов [7]. Активное взаимодействие лейкоцитов с эндотелием, адгезия тромбоцитов и нарушение микроперфузии вызывают повреждение гепатоцеллюляров. Исследованиями доказано, что адгезия печеночных тромбоцитов к эндотелию в синусоидах печени и постсинусоидальных венулах происходит уже через час после индукции эндотоксемии. Взаимодействие лейкоцитов и эндотелия начинается через три-пять часов после выхода инфекционных агентов в брюшную полость. Снижение микроперфузии печени можно наблюдать через три часа в синусоидах и через десять часов в постсинусоидальных венулах. Печеночные ферменты в крови значительно повышаются через десять часов после абдоминальной катастрофы [8]. Самым серьезным нарушением при печеночной функциональности является угнетение или поражение её детоксикационной способности, инактивации связанных с глутатионом ферментов, которые катализируют реакцию конъюгирования тиоловых групп глутатиона с токсическими веществами [9].

Печень играет центральную регулирующую роль в метаболизме и защитных механизмах организма во время течения хирургического эндотоксикоза и обладает высоким потенциалом к регенерации. В литературе описаны клеточная и внутриклеточная форма регенерации. Способностью к самоподдержанию и регенерации на протяжении всей жизни наиболее важные свойства для обеспечения толерантности к повреждающим факторам, обновление клеток происходит постоянно. Систематическое изучение регенерации печени млекопитающих позволило выделить две основные модели данного процесса. Первая модель «текущей печени», предполагает наличие клеток-предшественников в области порталных трактов. Вторая модель характеризуется включением в митотический цикл при регенерации печени всех ее клеток и восполнение тканей органа. Оценка восстановительных

процессов в ткани печени при интоксикации показала, что восстановление органа начинается уже через 6 часов после введения токсиканта [10].

Углубленное изучение вопросов современного понимания патогенеза эндотоксикоза, а также процессов, происходящих на клеточном и органном уровне в решении задачи купирования и/или предупреждения прогрессирования печени, как органа естественной детоксикации, позволило выделить несколько направлений. Это протективная защита печени с помощью препаратов естественных метаболитов, стимуляция регеративных процессов печени, стимулирование желчеотделения с целью элиминации циркулирующих эндотоксинов, предотвращение процессов перекисного окисления липидов, снижением продукции оксида азота, снижением фосфолипазной активности, оказывающих повреждающее действие на гепатоциты. Включение этих методов на ранних стадиях развития хирургического эндотоксикоза в комплексе с хирургическим устранением источника инфекции может остановить развитие полиорганной дисфункции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Власов, А. П. Гепатический дистресс-синдром в хирургии: понятие, патогенез, основы профилактики и коррекции / А. П. Власов, В. А. Трофимов, Т. И. Власова // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2021. – Vol. 8. – P. 20-27.
2. Эндогенная интоксикация в ранние сроки при ургентной патологии органов брюшной полости и пути ее коррекции / А. П. Власов, В. В. Васильев, Т. И. Власова. – 2022. – P. 65-72.
3. Яковлев, М. Ю. Системная эндотоксинемия / М. Ю. Яковлев; ed. профессор Р. И. Ж. доктор химических наук 1. – Наука. – Москва: Наука, 2021. – P. 89-97.
4. Савельев, В. С. Перитонит и эндотоксиновая агрессия / В. С. Савельев, В. А. Петухов. – Москва, 2012.- P. 65-89.
5. Поражение печени при остром перитоните / А. П. Власов, О. В. Маркин, Т. И. Власова, Е. А. Хозина // Инфекции в хирургии. – 2022. – P. 78-82.
6. Ерюхин, И. А. Эндотоксикоз в хирургической клинике. / И. А. Ерюхин, Б. В. Шашков. – СПб: «Logos», 1995. – P. 124-136.
7. Дибиров, М. Д. Клинико-морфологические нарушения печени и почек при острой хирургической патологии как отражение молекулярных механизмов хирургического эндотоксикоза у лиц пожилого и старческого возраста / М. Д. Дибиров, М. С. Брискин, М. В. Костюченко // Клиническая геронтология. – 2009. – P. 27-33.
8. Чепелева, Е. Н. Перитонит – локальная, регионарная или системная воспалительная реакция ор - ганизма на развитие деструктивного и инфекционного процесса в органах брюшной полости, сопровождающаяся развитием абдоминального сепсиса с полиорганной дисфункцией / Е. Н. Чепелева, Ф. И. Висмонт. – 2023. – Vol. 6023. – № 3. – P. 17-27.
9. Potęga, A. Novel insights into conjugation of antitumor-active unsymmetrical bisacridine C-2028 with glutathione: Characteristics of non-enzymatic and glutathione S-transferase-mediated reactions: Conjugation of antitumor-active C-2028 with glutathione / A. Potęga, M. Kosno, Z. Mazerska // Journal of Pharmaceutical Analysis. – 2021. – Vol. 11. – № 6. – P. 791-798.
10. Grigoryeva, I. N. Blood Lipids and Incidence of Dyslipidemia in Patients with Acute Liver diseases. Vol. 19 / I. N. Grigoryeva, O. V. Efimova, T. I. Romanova. – 2020. – P. 15-20.

Архиреева А.А., Архиреева Л.Ю., Разин В.А.

**Современные представления о роли плотных контактов
TJ (Tight junctions) в проницаемости слизистой оболочки кишечника**

Ульяновский государственный университет

Аннотация. Проницаемость слизистой оболочки кишечника является хорошо изученной темой, но в последние годы в открытых интернет ресурсах значительно возрос интерес к исследованию молекулярных механизмов ее проницаемости. С помощью электронной микроскопии было доказано существование так называемых плотных контактов и исследованы регуляторные механизмы изменения их пропускной способности в состоянии физиологической нормы и патологии. Оценка состоятельности кишечного барьера становится важным диагностическим критерием, характеризующим течение заболевания и эффективность применяемой терапии.

Ключевые слова: проницаемость кишечника, окклюдины, трицеллюлины, клаудины, зонулин, эндотоксины.

Кишечник является уникальным органом, который не только осуществляет переваривание пищи, но и является физиологическим барьером, который пропускает необходимые для жизнедеятельности вещества, и является практически непроницаемым для ксенобиотиков, эндотоксинов и патогенных микроорганизмов. Изменение его проницаемости наблюдается при ряде патологических состояний, которые сопровождаются воспалительными изменениями кишечной стенки, развитием пареза кишечника с увеличением внутрикишечного давления. Развивается картина энтеральной недостаточности с прогрессированием синдрома эндогенной интоксикации. Накопление в просвете токсических продуктов обмена и медиаторов воспаления благодаря повышенной проницаемости в большом количестве проникают в системный кровоток, утяжеляя течение заболевания, ухудшая прогноз и приводя в конечном итоге к синдрому полиорганной недостаточности [1].

Целью данной статьи является обобщение современных данных о молекулярном строении TJ контактов, которые играют ключевую роль в проницаемости слизистой оболочки кишечника, рассмотрение механизмов, влияющих на изменение их проницаемости, зависящей от характера развивающегося патологического процесса. Детальное изучение их структуры, а также способности влиять на проницаемость слизистой оболочки кишечника будет способствовать оценке состоятельности кишечного барьера и эффективности этиопатогенетической терапии.

Кишечный микробиом является наиболее крупным бактериальным сообществом человеческого организма. Вступая в симбиотическое взаимодействие с микроорганизмами, немалая часть которых может приобретать патогенные свойства, кишечная стенка должна обладать характеристиками структурного и функционального барьера, препятствуя микробной транслокации во внутреннюю среду организма. Ключевую роль в существовании оральной толерантности к эндотоксинам и патогенным микроорганизмам отводят функциональному состоянию молекулярной проницаемости оболочки кишечника [2]. Большое количество работ последних лет посвящено плотным контактам (tight joints, TJ), которые, регулируя межклеточный транспорт, препятствуют диффузии мембранных структурных белков [3].

Плотные контакты (TJ) — это структуры соединяющие клетки между собой и позволяющие им находится на максимально близком расстоянии. Они отвечают за герметичность межклеточных соединений при образовании эпителиального покрова. Они регулируют проницаемость для ионов, макромолекул и клеток через парацеллюлярный путь. Их структура на электронно-микроскопическом уровне хорошо известна с 1970-х годов, однако лишь недавно был установлен их макромолекулярный состав. Кишечные TJ контакты могут играть главенствующую роль при кишечных воспалительных заболеваниях, целиакии и внекишечных – сахарный диабет 1 типа, пищевая аллергия, аутоиммунные заболевания. Кроме того, кишечные TJ контакты могут быть вторично повреждены в ходе различных патологических состояний, что впоследствии приводит к феномену бактериальной транслокации и способствует развитию системной воспалительной реакции, которая часто связана с клиническим ухудшением в виде нарастания полиорганной недостаточности.

Непосредственное наблюдение за тем, насколько близко могут располагаться клетки, было произведено с помощью электронного микроскопа. Микробиологи 1950-х и 1960-х годов наблюдали структуры, которые, по-видимому, приводили клетки в тесный контакт, максимально плотно соединяя друг с другом. Этим соединениям были даны названия, описывающие либо структуру, либо функцию, выполняемую этой структурой. Таким образом, были придуманы названия окклюзионных соединений (или плотных контактов (TJ)), закрепляющих соединений (или адгезивных соединений (adherens joints, AJ)), которые образуют актиновую сеть соседних клеток и десмосомы, соединяющие промежуточные актинмиозиновые комплексы соседних клеток. Еще одним видом межклеточных контактов являются сообщающиеся соединения (или щелевые соединения), обеспечивающие прямой перенос ионов и небольших молекул. TJ контакты являются ключевыми элементами для создания двух разных барьерных уровней. Первый барьер находится между апикальной и базолатеральной поверхностями клеточной мембраны (липидный бислой), таким образом сохраняя качественно различный белковый и липидный состав этих двух мембранных доменов за счет

ограничения их слияния. Второй барьер находится между апикальным и базальным отделом эпителия, в котором присутствуют TJ контакты, ограничивающие прохождение воды, растворенных в ней веществ и клеток из просвета кишечной трубки во внутреннюю среду организма и наоборот, также известный как парацеллюлярный путь. TJ контакты наблюдаются в наиболее апикальной части латеральной клеточной мембраны поляризованных клеток, образуя непрерывные окружные контакты. С помощью трансмиссионной электронной микроскопии морфологи наблюдали исчезновение промежутка с внеклеточным пространством между клетками в определенных точках. Эти морфологические данные позволили им предположить, что между клеточными мембранами соседних клеток существуют точки максимально возможного соприкосновения [4]. Использование методов холодной обработки добавило важную новую информацию, показав эти «точки контакта» в виде фибриллярных рядов с образованием внутримембранных нитей, образующих разветвленную сеть вокруг клетки и связанную с цитоплазматической мембраной. Химический состав этих частиц стал предметом интенсивных исследований [5]. Первоначально предполагалось, что эти частицы состоят исключительно из липидов. С начала 1990-х годов были идентифицированы белки, локализованные и участвующие в формировании TJ контактов.

Макромолекулярный состав TJ контактов включает четыре группы макромолекул: окклюдины, клаудины, молекулы соединительной адгезии (JAM) и трицеллюлины. Название окклюдина происходит от латинского глагола «occludere», что означает «ограничивать проход». Окклюдин экспрессируется только при нормальных условиях в клетках, образующих TJ контакты [6]. Окклюдин состоит из 504 аминокислот. Аминоконцевая часть находится внутриклеточно и связывается с сайтом фосфорилирования, содержит 57 аминокислот и является высокогидрофильной, тогда как трансмембранная часть преимущественно гидрофобная. Было высказано предположение, что степень фосфорилирования окклюдина являются важными параметрами, определяющими локализацию и функцию молекулы. Например, высокая степень фосфорилирования остатков тирозина коррелирует с потерей функции плотных контактов и более высокой трансклеточной проницаемостью. Название клаудина происходит от латинского глагола «claudere», что означает «закрывать». Клаудины образуют трансмембранную и трансклеточную сеть, которая обеспечивает парацеллюлярную проницаемость, поляризацию эпителия и сохранение трансэпителиальной резистентности, а также избирательное проникновение заряженных молекул и ионов. Особенностью клаудинов является сходство аминокислотного состава с энтеротоксином *Clostridium perfringens* и некоторые члены семейства клаудинов являются рецепторами внеклеточных лигандов, таких как энтеротоксин *Clostridium perfringens*, которые напрямую связываются с клаудинами-4, проявляя к ним высокое сродство [7]. Зонулины представляют из себя фосфопотеины массой 210–

225 кДа, которые взаимодействует с окклюдином, клаудинами и JAM, а также с различными видами мембранно-ассоциированных белков, цингулином и актиновым цитоскелетом. Следовательно, они играют ключевую роль в объединении нескольких компонентов, соединении белков с плотными контактами и цитоскелетом [8]. Плотные контакты находятся в динамическом равновесии, которое регулируется как внутриклеточными, так и внеклеточными механизмами. Внутриклеточные изменения, влияющие на стабильность TJ контактов, связаны с истощением энергии и изменениями уровня цАМФ. Истощение АТФ увеличивает проницаемость TJ контакты, тогда как цАМФ индуцирует увеличение толерантности эпителия путем снижения параклеточной проницаемости. Клеточный цикл также влияет на морфологию TJ контактов. При нормальном клеточном цикле погибающая клетка сигнализирует соседям о сокращении структуры актомиозина. Происходит перераспределение белков плотных контактов для временного уплотнения бреши в эпителии, оставленного умирающей клеткой. Данный механизм кажется достаточным для поддержания состоятельности барьерной функции кишечника, но в условиях повышенной пролиферации, например, у новорожденных детей, проницаемость кишечника повышается. Повышение проницаемости может происходить и вследствие структурных изменений плотных контактов при бактериальных и паразитарных инфекциях, метаболических и воспалительных нарушениях. Причиной апоптоза эпителиоцитов становятся *Helicobacter pylori*, энтерогеморрагический шигаподобный токсин, липополисахарид кишечной палочки и др [9]. К внеклеточным механизмам, влияющим на плотные контакты, относят прямое взаимодействие белков TJ контактов с мембранными антигенами лейкоцитов и секретруемыми ими протеазами, которые разрушают TJ контакты путем макромолекулярного расщепления; интерлейкины, факторы роста фибробластов, гепатоцитов и эндотелия сосудов могут оказывать как повышающее, так и понижающее проницаемость влияние на слизистую оболочку кишечника. Недавнее открытие токсина *zonula occludens (Zot)* – энтеротоксина, продуцируемого холерным вибрионом, выявило обратимое открытие TJ контактов. Его действие приводит к полимеризации актиновых микрофиламентов и последующей «разборке» плотных контактов. Исследования показали, что *Zot* оказывает на TJ-контакты кратковременное, обратимое и повторно воспроизводимое действие. Искусственно синтезированный зонулин произвел повышение проницаемости слизистой оболочки кишечника в эксперименте *ex vivo*. Повышение проницаемости сохранялось в течение 24 часов и возвращалась к исходному уровню через 48 часов после контакта с зонулином [11].

Оценка *in vivo* проницаемости кишечного барьера у людей возможна с использованием сканирующей электронной микроскопии. Но эти методы связаны с трудоемкими или инвазивными процедурами и неприменимы в детском возрасте. Функциональные методы оценки связаны с измерением перорально введенных

лактозы, сахарозы, маннита и других молекул большого размера. Эти вещества проходят кишечный барьер парацеллюлярным путем только в случае потери барьерной функции кишечника и количественно определяются в моче при выведении.

Таким образом, глубокое понимание механизмов нарушения проницаемости кишечника позволяет с позиций этиопатогенеза оценить состоятельность барьерной функции кишечника в ходе проводимой терапии и определить ее эффективность на различных этапах заболевания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Яковлев, М. Ю. Системная эндотоксинемия / М. Ю. Яковлев; ed. профессор Р. И. Ж. доктор химических наук 1. – Наука. – Москва: Наука, 2021. – 184 с. р.
2. Эндогенная интоксикация в ранние сроки при ургентной патологии органов брюшной полости и пути ее коррекции / А. П. Власов, В. В. Васильев, Т. И. Власова [et al.]. – 2022. – Р. 65-72.
3. Tight junctions of the outer blood retina barrier. Vol. 21 / A. Naylor, A. Hopkins, N. Hudson, M. Campbell. – 2020.
4. Newly synthesized claudins but not occludin are added to the basal side of the tight junction / C. M. Van Itallie, K. F. Lidman, A. J. Tietgens, J. M. Anderson // *Molecular Biology of the Cell*. – 2019. – Vol. 30. – № 12.
5. Tight joints and zonulin in the formation of oral tolerance and food allergy / N. G. Prikhodchenko, T. A. Shumatova, L. A. Grigoryan, A. V. Gordeets // *Pacific Medical Journal*. – 2019. – Vol. 5. – № 4. – Р. 5-9.
6. Tight junction proteins and signaling pathways in cancer and inflammation: A functional crosstalk. Vol. 10 / A. A. Bhat, S. Uppada, I. W. Achkar [et al.]. – 2019.
7. Kohno, T. Role of tricellular tight junction protein Lipolysis-Stimulated lipoprotein receptor (LSR) in Cancer Cells. Vol. 20 / T. Kohno, T. Konno, T. Kojima. – 2019.
8. Tight junctions as a key for pathogens invasion in intestinal epithelial cells / T. Paradis, H. Bègue, L. Basmacıyan [et al.] // *International Journal of Molecular Sciences*. – 2021. – Vol. 22. – № 5. – Р. 1-21.
9. Генералов, И. И. Медицинская общая микробиология / И. И. Генералов, Н. В. Железняк 1. – Витебский. – Витебск, 2022. – 211 с р.
10. Писаное, Р. В. Клонирование и экс—прессия гена ZOT (Zonula occludens toxin) *Vibrio cholerae* в *Escherichia coli* / Р. В. Писаное, Е. К. Гончаров, Е. В. Монахова // *Молекулярная генетика, микробиология и вирусология*. – 2005. – Vol. 1. – Р. 28-31.

Бирюлев Д.С., Алимов М.Н., Сигаев С.М., Рашид А., Дербенцева Т.В.

Тактика лечения повреждений полых органов у пациентов с закрытой травмой живота

Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград

Аннотация. Частая травматизация тонкой кишки при закрытой травме, в то же время редкость повреждений желудка, двенадцатиперстной кишки, прямой кишки, но трудность их своевременной диагностики и запоздалое вмешательство влекут за собой большой процент осложнений и высокую вероятность неблагоприятного исхода, что диктует необходимость стандартизации лечебного подхода при данных повреждениях.

Цель исследования: провести систематический обзор литературы, обобщить опыт сотрудников кафедры госпитальной хирургии ВолгГМУ для стандартизации лечебного подхода при закрытой травме полых органов желудочно-кишечного тракта.

Методы. Систематический поиск рандомизированных исследований выполнен без границ по датам, нерандомизированных исследований - с 01 октября 2015 г. по 31 января 2024 г.

Результаты. Четкое понимание показаний для резекции кишечника, ушивания, наложения анастомоза или выведения стом необходимо для выбора правильной тактики и снижения частоты осложнений.

Ключевые слова: закрытая травма живота, повреждения желудка; повреждения двенадцатиперстной кишки; повреждения тонкой кишки; повреждения толстой кишки.

Введение. Изолированная травма желудка встречается в 1,3–3,2%, двенадцатиперстной кишки – в 0,6–5% случаев от всех закрытых травм живота, а сочетанная - в 0,5–2,4% [1-7]. Тонкая кишка повреждается часто, в 16,3–37,8% случаев, ободочная – реже, примерно в 10–17% случаев, а прямая – у 1–5% [2-5, 7-10]. В большинстве случаев пострадавшими являются мужчины трудоспособного возраста [1-10].

Цель исследования: провести систематический обзор литературы, обобщить опыт сотрудников кафедры госпитальной хирургии ВолгГМУ для стандартизации лечебного подхода при закрытых повреждениях полых органов живота.

Материал и методы. Систематический поиск рандомизированных исследований выполнен по рекомендациям *PRISMA* без границ по датам, нерандомизированных исследований - с 01 октября 2015 г. по 31 января 2024 г. из электронных баз *eLibrary*, *PubMed*, библиотеке Кокрейновского сообщества по рекомендациям ФГБУ «Центр экспертизы и контроля качества медицинской помощи» Минздрава России. В итоге в систематический обзор включены 106 исследований (из них 4 РКИ).

Результаты. При выявленной до операции интрамуральной гематоме желудка/двенадцатиперстной кишки на фоне стабильной гемодинамики показано динамическое наблюдение с установкой назогастродуоденального зонда на срок до 7 суток для декомпрессии и питания [1-7]. При развитии привратниковой или дуоденальной непроходимости показано открытое/лапароскопическое/чрескожное/эндоскопическое дренирование гематомы [1-7]. При одиночных разрывах желудка или двенадцатиперстной кишки производится их ушивание. При массивном разрушении желудка - атипичная (аппаратная) резекция [1-7]. Если имеется разрыв более половины окружности двенадцатиперстной кишки, или проводится позднее вмешательство (более 6 ч); если после первоначального ушивания разрыва выявляется значительное сужение просвета данной зоны – необходима временная дивертикулизация – пилорическая эксклюзия двенадцатиперстной кишки [1-7].

При панкреатодуоденальной травме V OIS, которая сопровождается деваскуляризацией двенадцатиперстной кишки, повреждением вирсунгова протока/дистального отдела холедоха, отрывом БДС от двенадцатиперстной кишки, профузным кровотечением из интрапанкреатического сегмента воротной вены – операцией выбора является панкреатодуоденальная резекция, при невозможности выполнения которой - временная дивертикулизация двенадцатиперстной кишки с наружным дренированием внепеченочных желчных протоков/ панкреатического протока/брюшной полости/забрюшинного пространства/ сальниковой сумки [1-7].

Субсерозные гематомы и неполные разрывы (I OIS) кишечника погружают серозно-мышечными узловыми швами [2-5, 7-10]. При наличии одного или нескольких разрывов на значительном расстоянии друг от друга размером менее половины диаметра кишки (II OIS) ушивание может быть достаточным [2-5, 7-10]. Если на участке в 10 см более 2 разрывов или 2 разрыва на расстоянии не более 5 см друг от друга, имеется дефект стенки более половины окружности без полного пересечения (III OIS), а так же сквозные дефекты, полное пересечение кишки (IV OIS), обширное разможнение кишечной стенки, поперечный разрыв брыжейки длиной более 5 см, сопровождающийся ишемией/некрозом стенки (V OIS) - показана резекция поврежденного участка кишки [2-5, 7-10].

Наложение первичного анастомоза после резекции тонкой кишки допустимо при отсутствии распространенного гнойного перитонита (в первые 6 ч), синдрома интраабдоминальной гипертензии, а также после высокой резекции тощей кишки, когда опасность высокого тонкокишечного свища выше риска несостоятельности швов анастомоза [2-5, 7-10].

При отсутствии распространенного гнойного перитонита, интраабдоминальных абсцессов/ обширных забрюшинных или брыжеечных гематом/эндотоксикоза, респираторного дистресс-синдрома, ДВС-синдрома, потребности в переливании более 6 доз эритроцитной массы, выраженной сопутствующей патологии, синдрома интраабдоминальной гипертензии и

обширном повреждении правой половины ободочной кишки выполняется правосторонняя гемиколэктомия, илеотрансверзоанастомоз; поперечной ободочной кишки - резекция с трансверзотрансверзоанастомозом; нисходящей ободочной кишки/ сигмовидной кишки – левосторонняя гемиколэктомия/ обструктивная резекция с анастомозом [2-5, 7-10]. В данных случаях обоснованно наложение кишечных стом. При наложении анастомоза на левой половине толстой кишке выполняется дивульсия ануса по Рекамье–Субботину или проводится трансректально зонд за линию швов [2-5, 7-10].

При внутрибрюшном разрыве прямой кишки после ушивания выполняются двуствольная сигмостома по Майдлю и трансанальное дренирование [2-5, 7-10]. При множественных внутрибрюшинных разрывах прямой кишки или ректосигмоидного отдела, разрывах более половины окружности, размождении с некрозом, отрыве кишки выполняется обструктивная резекция участка кишки и наложение колостомы [2-5, 7-10]. При внебрюшинных разрывах наряду с двуствольной сигмостомой выполняется дренирование параректальной клетчатки через промежность, чрезпросветное ушивание разрыва прямой кишки [2-5, 7-10].

Заключение. Стандартизация лечебно–диагностического подхода с учетом названных параметров положительно влияет на исходы при закрытой травме живота с повреждением полых органов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стандартизация лечебно-диагностического подхода при закрытой травме желудка и кишечника / В. В. Александров, С. С. Маскин, В. В. Матюхин [и др.] // Инновации и перспективные разработки в хирургической гастроэнтерологии : Материалы 4-го Съезда общероссийской общественной организации "Российское общество хирургов гастроэнтерологов", приуроченного к 100-летию НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, Москва, 09–10 ноября 2023 года. Том S. – Москва: ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», 2023. – С. 5. – EDN CTGNYI.
2. Сочетанная закрытая травма живота: стандартизация лечебно-диагностического подхода с позиций доказательной медицины / С. С. Маскин, Н. К. Ермолаева, В. В. Александров, В. В. Матюхин. – Волгоград: Волгоградский государственный медицинский университет, 2021. – 368 с. – ISBN 978-5-9652-0621-6.
3. Лечебно-диагностический алгоритм при сочетанной закрытой травме живота и органов брюшинного пространства с позиций доказательной медицины / С. С. Маскин, В. В. Александров, В. В. Матюхин [и др.] // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2020. – № 3(75). – С. 3-12. – [https://doi.org/10.19163/1994-9480-2020-3\(75\)-3-12](https://doi.org/10.19163/1994-9480-2020-3(75)-3-12). – EDN LMMSNP.
4. Стандартизация подхода к лечению пациентов с закрытой травмой полых органов желудочно-кишечного тракта / В. В. Александров, С. С. Маскин, В. В. Матюхин [и др.] // Университетская клиника. – 2022. – № S1. – С. 13-14. – EDN WJENKE.
5. Сочетанная закрытая травма живота и органов брюшинного пространства : Учебное пособие. Часть 2 / С. С. Маскин, В. В. Александров, Н. К. Ермолаева, В. В. Матюхин. –

Волгоград: Волгоградский государственный медицинский университет, 2020. – 344 с. – EDN NDHOZA.

6. Лечебно-диагностическая тактика при закрытой травме желудка и двенадцатиперстной кишки / С. С. Маскин, В. В. Александров, В. В. Матюхин // Вестник хирургической гастроэнтерологии. – 2020. – № 4. – С. 12-20. – EDN MCAQQU.

7. Многоэтапное хирургическое лечение сочетанной закрытой травмы живота: стандартизация подхода / С. С. Маскин, В. В. Александров, В. В. Матюхин, М. И. Пароваткин // Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н.В. Склифосовского. – 2020. – Т. 9, № 4. – С. 626-638. – <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-4-626-638>. – EDN TWKTXF.

8. Основы дифференцированного подхода к лечению перитонита толстокишечного генеза / С. С. Маскин, А. М. Карсанов, Т. В. Дербенцева [и др.] // Вестник хирургической гастроэнтерологии. – 2017. – № 1. – С. 17-23. – EDN ZDBHCB.

9. Структура летальности и анализ ошибок при сочетанной закрытой травме живота / Н. К. Ермолаева, С. С. Маскин, О. Ю. Боско [и др.] // Кубанский научный медицинский вестник. – 2013. – № 7(142). – С. 177-181. – EDN RSKHVL.

10. Стандартизация лечебно-диагностического подхода при сочетанной закрытой травме кишечника / С. С. Маскин, В. В. Александров, В. В. Матюхин, Т. В. Дербенцева // Политравма. – 2020. – № 3. – С. 12-19. – <https://doi.org/10.24411/1819-1495-2020-10028>. – EDN FZTHNC.

Дунаева Т.Д., Маврина А.К., Алази Е.И.

Использование VR-технологий с применением литей в реабилитации

*Ульяновский государственный университет
Научный руководитель- Машин Виктор Владимирович*

Аннотация. В статье представлена информация по проекту, направленного на внедрение использования технологий виртуальной реальности с применением литей в процесс реабилитации пациентов с нарушением чтения и письма вследствие врождённых заболеваний, сопровождающихся снижением когнитивных функций, инсульта и иных повреждений головного мозга.

Ключевые слова: инсульт, реабилитация, виртуальная реальность, литей, VR-технологии.

Одним из основных приоритетов развития отечественного здравоохранения на современном этапе является необходимость совершенствования системы медицинской реабилитации, которая на данный момент включает в себя несколько основных методов : протезы используются для замены отсутствующих конечностей или органов, а ортезы - для поддержки и стабилизации суставов и конечностей; санаторно-курортное лечение, представляющее собой комплексный подход к лечению и восстановлению здоровья пациентов при помощи использования природных лечебных факторов; реконструктивная хирургия, которая занимается восстановлением или улучшением функций тканей и органов человека после травм, опухолей, врожденных аномалий или других состояний; наибольшей эффективностью обладает восстановительная терапия [1] (рис. 1).

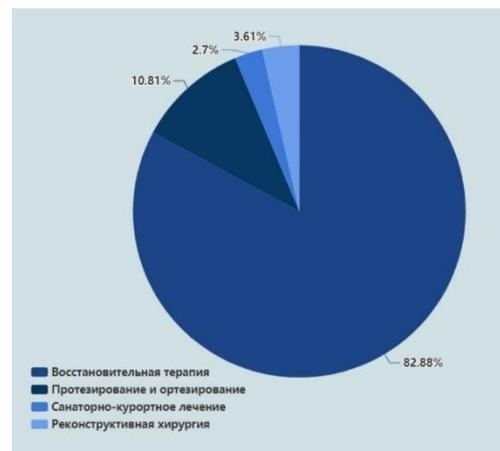


Рис. 1. Мероприятия медицинской реабилитации

Восстановительная терапия включает физическую терапию, эрготерапию, речевую терапию и другие методы для восстановления моторики, когнитивных функций и речи, в том числе с применением VR- технологий.

Реабилитация в виртуальной реальности (VR) является сверхсовременным методом, способный при помощи особых компьютерных технологий и программ, глубинно воздействовать на подсознание, тем самым обеспечивая более высокий результат сравнительно классических систем.

Технология применяется в восстановительной реабилитации детей и взрослых с нарушением чтения и письма вследствие инсульта или других

повреждений головного мозга, врождённых заболеваний, сопровождающихся снижением когнитивных функций [2].

Результативность метода в восстановительной реабилитации, в особенности, детей обусловлена высокой мотивированностью благодаря погружению в обстоятельства, приближенные к реальным, а также определенному игровому компоненту, способному заинтересовать, стимулировать на выполнение действий. VR-инструменты, в свою очередь, ориентированы на контроль эмоций и обратную связь с пациентами.

Принцип восстановительной реабилитации в VR базируется на использовании механизмом визомоторики, которую можно установить, как способность сопоставлять зрительное восприятие с движениями мышц. Нейроны первичной моторной коры особенно активизируются с помощью такого феномена, как визуальная дисторсия: виртуальное изображение искажается точно так же, как и реальное при зрительном восприятии. Таким образом, по сути, мозг обманывается. Важным моментом является то, что потом этот навык закрепляется по выходе из виртуальной реальности. Иными словами: условия виртуальной реальности создают определенный сценарий, который вынуждает на бессознательном уровне выполнять определенные действия, тем самым восстанавливая утраченные по тем или иным причинам моторные функции [3].

Классическим примером пациенту потребуется выполнить задания: выложить литеры в правильном и обратном порядке, сложить слоги или слова, разъединить по начертанным буквам. Эти и многие другие сопутствующие действия будут вызывать активную работу сразу нескольких полушарий мозга и активизировать потухшие нейронные связи. В качестве стимула к сложной, но увлекательной деятельности [4].

Комплексная программа с использованием VR-технологий для работы с литерными может быть разработана с учетом различных уровней сложности и индивидуальных потребностей пациентов. Вот примерная методика работы комплексной программы на 5 дней (Табл. 1.):

День реабилитации	Программа реабилитации с использованием VR- технологий с применением литер
1	- Ознакомление с VR-технологией. Обучение пациента работе с VR-очками и контроллерами. - Вводное упражнение на распознавание литер в виртуальной среде. Пациенту предлагается простое упражнение на выбор правильной буквы из предложенных в виртуальной среде.
2	-Упражнения на скорость и точность. Пациенту предлагаются упражнения на перестановку литер в виртуальной среде с увеличением сложности и скорости выполнения задания. - Тренировка восприятия. Использование VR-технологий для тренировки восприятия и дифференциации между различными литерами.

3	- Упражнения на ассоциативную память. Пациенту предлагаются упражнения на ассоциацию литер с изображениями или звуками в виртуальной среде. - Тестирование зрительной памяти. Проведение тестов для оценки зрительной памяти и концентрации во время упражнений с литерами.
4	- Упражнения на синтез и анализ. Проведение упражнений, включающих синтез и анализ слов и предложений на основе литер в виртуальной среде. - Тренировка виртуального письма. Использование VR-технологий для тренировки пациента в написании литер и слов в виртуальной среде.
5	- Самостоятельное выполнение заданий. Пациенту предлагается самостоятельно выполнить ряд заданий с использованием VR-технологий и литер в виртуальной среде. - Оценка результатов и коррекция программы. Проведение оценки достигнутого прогресса и коррекция программы тренировок на основе полученных результатов.

Табл.1.

Методика комплексной программы реабилитации с использованием VR- технологий с применением литер

Комплексная программа может быть адаптирована в зависимости от конкретных потребностей пациента, и включать в себя множество других упражнений и методик.

Восстановление потухших нейронных связей с помощью комплексной программы реабилитации дополненной VR-технологиями с применением литеров позволяет с помощью VR-технологий вернуть утраченные функции. Для создания предельно приближенных к реальным условиям, симуляция включает в себе всевозможные элементы позволяющие создать детальную и реалистичную модели виртуального мира [5].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Разумов, А.Н. Современные подходы к индивидуальному прогнозированию восстановления больных с инсультом в процессе реабилитации. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры / Разумов, А.Н. – М: Гродно, 2015. - 11 с.
2. Сидякина, И.В. Доказательная медицина в нейрореабилитации: инновационные технологии. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры / Сидякина, И.В.- М: Гродно, 2015. -53 с.
3. Черникова, Л.А. Высокотехнологичные методы нейрореабилитации при заболеваниях нервной системы / Черникова, Л.А.- Нижний Новгород: Биотехнологии, 2015.- 274 с.
4. Рощупкин, С.М. Виртуальная реальность как метод восстановления двигательных функций / Рощупкин, С.М. – Красноярск: Медтех, 2018. - 110 с.
5. Королева, Е.С. Принципы и опыт применения роботизированных реабилитационных технологий у пациентов после инсульта / Королева, Е.С. – Томск: Технологии, 2019 – 11с.

Ефремова Е.В.¹, Ефремова А.И.², Жеманова Н.А.²

Качество жизни и следование здоровому образу жизни современного школьника

*1- Ульяновский государственный университет
2-ОГБОУ Гимназия №1 им. В.И. Ленина, г. Ульяновск*

Аннотация. В статье представлены результаты исследований качества жизни и следования принципам здорового образа жизни школьников младших классов. В исследование было включено 30 учеников 4 «Г» класса в возрасте 10 лет. Проведено анкетирование с использованием оригинального опросника, состоящего из 20 вопросов о посещении кружков, секций, наличии свободного времени, информированности и соблюдении принципов здорового образа жизни (ЗОЖ). Полученные результаты показали, что только треть учеников не хотели бы изменить свой распорядок дня и отметили недостаток времени на общение с семьей, друзьями и отдых.

Ключевые слова: здоровый образ жизни, качество жизни, компоненты ЗОЖ

Актуальность. Крайне важно следовать принципам здорового образа жизни (ЗОЖ) в школьном возрасте, учитывая, что Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) рассматривает детский и подростковый возраст как основу для формирования и сохранения здоровья для взрослой жизни [1]. Детский и подростковый возраст рассматривается экспертами ВОЗ как критическое время физического, умственного и поведенческого развития, которое создает основу для оставшейся части жизни человека, в том числе, формирования и сохранения здоровья. Во всем мире избыточную массу тела имеет примерно каждый шестой подросток в возрасте 10–19 лет. Только каждый пятый подросток (10-19 лет) в мире по уровню физической активности соответствует рекомендованным ВОЗ нормам. Стратегические приоритеты ВОЗ для достижения целей сохранения здоровья под девизом «Жить, процветать, менять» рассматриваются в отношении качества жизни каждого ребенка и каждого подростка [2]. Однако современному школьнику в колесе баланса необходимо все успеть – учиться на отлично, заниматься на различных секциях, кружках, найти время на общение, игры и при этом следовать принципам ЗОЖ.

Целью исследования было изучение качества жизни учеников 4 «Г» класса Гимназии №1 им. В.И. Ленина. В задачи входило определение внеурочной загруженности, наличия и продолжительности свободного времени, информированности и соблюдение принципов ЗОЖ, удовлетворенности своим режимом.

Материалы и методы. В одномоментное когортное исследование методом сплошной выборки было включено 30 учеников 4 «Г» класса в возрасте 10 лет (15 мальчиков и 15 девочек). Проведено анкетирование с использованием оригинального опросника, состоящего из 20 вопросов о посещении кружков, секций, наличии свободного времени, информированности и соблюдении принципов ЗОЖ. Участие в исследовании было анонимным и добровольным. Статистический анализ проводился с использованием программного пакета «StatSoft Statistica v.10.0.1011.6» (StatSoft, Inc, США).

Результаты. Полученные результаты показали, что ученики в среднем посещают 3 секции с частотой посещения 6 раз в неделю. В основном занимаются спортом, олимпиадным программированием, математикой, английским языком. Каждый пятый посещает музыкальную школу (рисунок 1)

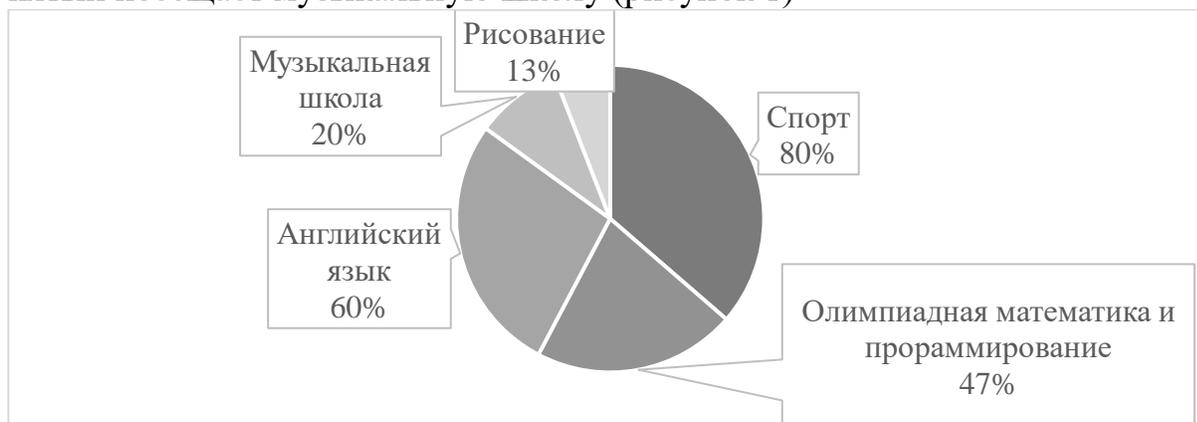


Рисунок 1. Распределение внеурочной активности учеников 4 класса.

Ученик 4 класса в среднем имеет 2 часа свободного времени (от 30 минут до 7 часов) ежедневно. При этом треть опрошенных заявили, что у них нет свободного времени. Имеющееся свободное время тратится в основном на прослушивание музыки, общение с друзьями, социальные сети и прогулки (рисунок 2).



Рисунок 2. Распределение свободного времени учеников 4 класса.

У экрана (за компьютером и в социальных сетях) час и более проводят половина учеников 4 класса. Обращает внимание, что не гуляет на свежем воздухе каждый пятый ученик, а гуляют каждый день и тратят на прогулки больше часа только треть школьников. При этом, большинство опрошенных считают, что знают о принципах ЗОЖ (28;93%) и хотели бы узнать о ЗОЖ более подробно (24;80%).

Занимаются спортом 80% учеников 4 класса в среднем 3 раза в неделю (минимум 2 раза в неделю, максимум 7 раз в неделю) с продолжительностью тренировок 1 час 30 минут. Мальчики и девочки по частоте занятий спортом достоверно не различались ($p > 0,05$). В основном занимаются плаванием, профессиональными танцами и футболом (рисунок 3). Из тех, кто занимается спортом каждый пятый занимается несколькими видами спорта.



Рисунок 3. Распределение видов спорта, которыми занимаются ученики 4 класса.

Практически все респонденты успевают позавтракать дома. У большинства учеников свежие фрукты и овощи в рационе каждый день, в то же время сладости – кондитерские изделия половина школьников употребляет ежедневно или через день. Только треть школьников имеет в рационе питания рыбу. Молочные продукты каждый день едят больше половины опрошенных. Фаст фуд 1-2 раза в месяц употребляют более 70% учеников.

Только половина (50 %) учеников считают, что у них достаточно времени на отдых и игры. При этом спят 8 часов и более только 46% опрошенных. Треть учеников 4 класса ничего не хотели бы менять в своем режиме. Остальным не хватает времени на общение с семьей и друзьями, домашними питомцами, прогулки и отдых.

Выводы.

1. Большинство учеников 4 «Г» класса ежедневно занимаются в кружках или секциях (основные занятия – спорт, английский язык, математика и программирование) во внеурочное время.
2. Ученик 4 «Г» класса в среднем имеет 2 часа свободного времени ежедневно, при этом треть учеников говорят об отсутствии времени для отдыха. «Экранное время» у половины учеников составляет 1 час и более.

3. Большинство учеников младших классов считает, что знают принципы ЗОЖ: занимаются спортом и ежедневно употребляют овощи и фрукты 80% учеников. Однако, большинство едят сладости и не любят рыбу, а также мало времени проводят на свежем воздухе.

4. Только треть учеников не хотели бы изменить свой распорядок дня. Большинство опрошенных отметили недостаток времени на общение с семьей, друзьями и отдых.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. World Health Organization. Global Accelerated action for the health of adolescents (AA-NA!): Guidance to support country implementation. Geneva: World Health Organization. 2017.- 176p. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241512343>
2. United Nations. General Assembly. A/RES/71/313. Global indicator framework for the sustainable development Goals and targets of the 2030 Agenda for sustainable development. New York: United Nations. 2017. <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/indicators-list>
3. Every Woman Every Child. Indicator and monitoring framework for the global Strategy for Women's, children's and adolescents' health 2016-2030. New York: United Nations. 2016. <https://www.everywomaneverychild.org/global-strategy>
4. WHO: adolescent and youth health is the key to the future well-being of countries. 2018. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332104>

Железнякова О.Е., Слесарева Е.В.

Влияние артериальной гипертензии на структурные компоненты печени

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье представлены морфометрические параметры паренхиматозных и стромальных компонентов печени и их взаимоотношений в зависимости от длительности течения артериальной гипертензии

Ключевые слова: печень, артериальная гипертензия, гепатоциты

Несмотря на большое число исследований, разработанных рекомендаций, стандартов, различных методов лечения, артериальная гипертензия по сей день сохраняет характер эпидемии, занимая лидирующие позиции в структуре общей смертности. Вторая «эпидемия нашего века» – болезни печени [1].

В настоящее время активно изучается структура печени при неалкогольной жировой болезни печени, а также при циррозах различной этиологии [2]. В то же время печень активно вовлечена в процессы регуляции артериального давления, в частности, на этапе синтеза ангиотензиногена. В связи с этим является актуальным изучение морфометрических параметров стромально-паренхиматозных элементов печени в зависимости от длительности течения артериальной гипертензии. Изучение морфометрических параметров печени может помочь в понимании механизмов, лежащих в основе нарушений взаимодействия в системе ренин-ангиотензин-альдостерон, и позволит выявить ключевые звенья в системе, воздействие на которые явится основой новых методов лечения и профилактики артериальной гипертензии.

Цель работы - изучить морфометрические параметры паренхиматозных и стромальных компонентов печени и их взаимоотношений в зависимости от длительности течения артериальной гипертензии.

Задачи:

1. Изучить площадь ядра и цитоплазмы гепатоцитов и вычислить ядерно-цитоплазматическое отношение (ЯЦО) у пациентов в зависимости от длительности течения артериальной гипертензии;
2. Определить количество гепатоцитов на условную единицу площади (поле зрения) в группах пациентов с различной длительностью течения артериальной гипертензии;

3. Выявить соотношение паренхима-строма в печени больных артериальной гипертензией в зависимости от длительности течения артериальной гипертензии;
4. Дать характеристику пространств Диссе печеночных долек у пациентов с различной длительностью течения артериальной гипертензии.

Материалы и методы исследования:

Исследование было проведено на аутопсийном материале печени 32 умерших из практики патологоанатомического отделения ГУЗ Ульяновская областная клиническая больница, из которых: 27 человек страдали артериальной гипертензией, и 5 человек, умерших от хирургической патологии, не имеющих заболеваний сердечно-сосудистой системы, эндокринной патологии и онкологических заболеваний (контроль).

Больные с артериальной гипертензией (АГ) были разделены на 3 группы в зависимости от возраста и длительности ее течения:

- 1 группа больных в возрасте 50-60 лет и длительностью АГ не более 5 лет.
- 2 группа больных в возрасте 60-70 лет и длительностью АГ 10-15 лет.
- 3 группа больных в возрасте старше 70 лет и длительностью АГ более 15 лет.

Исследуемый материал подготавливали по стандартной гистологической методике: фиксировали в 10% нейтральном забуференном формалине, затем заливали парафиновые блоки с последующим изготовлением гистологических препаратов (5-6 мкм толщиной) и окрашиванием гематоксилином-эозином.

В ходе исследования проводилось измерение площади сечения ядра, цитоплазмы, общей площади сечения всего гепатоцита. На этих же микрофотографиях вычисляли количество гепатоцитов, из которых отдельно отмечали двуядерные клетки, на одинаковую стандартную площадь среза. Определяли площадь, занимаемую паренхимой и стромой в поле зрения на единицу стандартной площади. Измеряли ширину пространств Диссе и синусоидных капилляров в печеночных дольках при увеличении $\times 800$. Для каждого изучаемого параметра исследовали по 10 микрофотографий (полей зрения) у каждого пациента в группе.

Статистическую обработку полученных данных проводили в программе Statistica 10.0. Данные представлены в виде среднего арифметического значения \pm стандартная ошибка среднего ($M \pm m$). Значимыми считали отличия при $p < 0,05$. Данные проверены на нормальность, в виду чего использовался параметрический анализ Т-критерий Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение

Изучение цитометрических параметров гепатоцитов печени у людей, страдающих длительное время артериальной гипертензией, показало уменьшение размера гепатоцитов, находящееся в прямой зависимости от длительности течения артериальной гипертензии.

Если в группе контрольных пациентов площади гепатоцитов и ядер имеют размеры в среднем $170,35 \pm 6,06$ мкм² и $43,17 \pm 8,12$ мкм² соответственно; площадь цитоплазмы $142,57 \pm 8,16$ мкм², а ядерно-цитоплазматическое соотношение (ЯЦО) $0,19 \pm 0,06$, то после изучения паренхимы печени пациентов с артериальной гипертензией мы получили данные, представленные в таблице 1.

Таблица №1

Морфометрические показатели печени при артериальной гипертензии

Примечания:

* - статистически значимые различия показателей группы больных от контрольной

▲ – отличия показателей группы больных от предыдущей группы

Динамика показателя «площадь клетки» указывает на то, что размер

Параметры	Контроль	Группы больных		
		50-60 лет	60-70лет	70 лет и более
Ся	$43,17 \pm 8,12$	$22,62 \pm 4,39^*$	$22,00 \pm 2,90^*$	$22,49 \pm 2,65^*$
Сц	$142,57 \pm 8,16$	$98,79 \pm 6,12^*$	$118,06 \pm 7,00^*$	$115,48 \pm 4,10^* \blacktriangle$
Скл	$170,35 \pm 6,06$	$120,00 \pm 6,98^*$	$140,07 \pm 2,52^*$	$137,57 \pm 9,39^* \blacktriangle$
ЯЦО	$0,19 \pm 0,06$	$0,24 \pm 0,05$	$0,23 \pm 0,01$	$0,20 \pm 0,01$
Общее кол-во кл/S	$79,53 \pm 25,02$	$132,63 \pm 5,29^* \Delta$	$122,35 \pm 3,61^*$	$117,29 \pm 6,53^* \Delta$
Площадь стромы мкм ²	$175955,2 \pm 4800,3$	$84009,27 \pm 9689,22$	$67968,82 \pm 1777,8$	$51588,17 \pm 6753,63$

гепатоцитов уменьшается: у больных артериальной гипертензией площадь клетки меньше, чем в контрольной группе. При этом наибольшее снижение размеров гепатоцитов наблюдалось у больных 1 группы (50-60 лет) с длительностью течения артериальной гипертензии около 5 лет. Вероятно, наличие артериальной гипертензии в течение 5 лет приводит к развитию портальной гипертензии и, следовательно к гипотрофии гепатоцитов, а в других группах больных артериальной гипертензией (60-70 лет, 70 и более) на фоне выраженной гипотрофии гепатоцитов наблюдается жировая дистрофия печени и площадь клеток несколько увеличивается за счет внутриклеточного отложения липидов. Динамика показателей «Площадь цитоплазмы» и «площадь ядра» гепатоцитов в точности повторяют изменения «площади клетки». В тоже время ЯЦО значимо не меняется, что говорит о сонаправленном изменении размеров ядра и цитоплазмы в группах больных.

Количество клеток на единицу условной площади печени больных с артериальной гипертензией показывает обратную тенденцию – оно увеличивается в группах больных с артериальной гипертензией, что является следствием уменьшения размеров гепатоцитов.

Опираясь на полученные данные, можно было бы ожидать увеличение площади, занимаемой стромальным компонентом вследствие гипоксических явлений, сопровождающих застой крови в печени. Однако результаты морфометрии стромального компонента не подтверждают это предположение. Наибольшую площадь строма в печени занимала в группе пациентов, не страдающих артериальной гипертензией. С увеличением длительности течения артериальной гипертензии относительная площадь, занимаемая стромой в печени, прогрессивно снижалась. То есть прогрессирование артериальной гипертензии не вызывает развитие фиброза печени.

В паренхиматозный компонент при исследовании традиционно включаются и синусоидные капилляры вместе с пространствами Диссе. В нашей работе было выявлено, что в группе больных с артериальной гипертензией (50-60 лет) величина пространств Диссе составляла $2,97 \pm 0,03$ мкм, а ширина синусоидных капилляров $7,16 \pm 0,99$ мкм, тогда как в контрольной группе $1,27 \pm 0,4$ мкм и $2,69 \pm 0,23$ мкм соответственно. То есть диаметр капилляров и ширина пространств Диссе были больше у пациентов с артериальной гипертензией, что компенсировало гипотрофию гепатоцитов и в целом сохранило преобладание паренхиматозного компонента над стромальным.

Результаты исследования свидетельствуют о наличии значимых изменений в гепатоцитах печени у пациентов с артериальной гипертензией. Это является следствием развития сердечной недостаточности, которая приводит к венозному застою в сосудистой системе печени. Хронический венозный застой приводит к ухудшению кровотока и снабжения клеток кислородом и питательными веществами, что приводит к гипотрофии гепатоцитов и их последующей жировой дистрофии. Уменьшение размера гепатоцитов может быть связано с нарушением их функциональной активности, что может приводить к развитию различных патологических состояний печени.

Кроме того, длительное воздействие артериальной гипертензии на паренхиму печени приводит к расширению синусоидных капилляров и перисинусоидальных пространств. Следовательно, объем паренхимы, приходящийся на гепатоциты, прогрессивно снижается, что должно отражаться на функции органа.

Вовлечение в патологический процесс пространств Диссе может приводить к изменению функций находящихся там клеток печени, что будет отражаться на функционировании ренин-ангиотензин-альдостероновой системы и усугублять течение артериальной гипертензии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Bedogni G, Miglioli L, Masutti F, et al Prevalence of and risk factors for nonalcoholic fatty liver disease: the Dionysos nutrition and liver study. *Hepatology*. 2005; 42 :44–52
2. Костюкевич О.И. Артериальная гипертензия и болезни печени: в поисках компромисса. – 2011

Зеркалова Я.И.

История остеологических исследований, проводимых на кафедре анатомии человека Ульяновского государственного университета

*Ульяновский государственный университет
Научный руководитель – Хайруллин Р.М.*

Аннотация. В статье представлена история изучения костей на кафедре анатомии человека Ульяновского государственного университета.

Ключевые слова: остеометрия, кисть, стопа, рентгеноостеометрия, изменчивость.

Кафедра анатомии человека Ульяновского государственного университета была организована 25 ноября 1991 года. С сентября 1992 года заведующим кафедрой стал к.м.н. Хайруллин Р.М. Сферой научной деятельности Хайруллина Р.М. с 1996 года стала физическая антропология, по данной тематике в 2003 году им была защищена докторская диссертация «Анатомо- морфологические закономерности изменчивости формы пальцев кисти человека и их взаимосвязи с дерматоглифическими узорами» [1].

Работы Хайруллина Р.М., которые были опубликованы в период работы над докторской диссертацией, посвящены проблемам интегративной антропологии, разработке вопросов локальных и частных конституций, в том числе, конституции человеческой кисти, поискам ее биометрических маркеров. Также он изучал морфологические типы кисти в юношеском периоде, соотношение морфологической и функциональной асимметрии кисти у человека, сравнивал билатеральные морфометрические характеристики пальцев кисти человека [2,3].

В 2008 году под руководством Хайруллина Р.М. был получен грант на выполнение исследовательского проекта «Биоинформационная модель этнических, возрастных и идентификационных особенностей конечностей жителей Среднего Поволжья» [4]. В процессе выполнения проекта были установлены фундаментальные закономерности структурно- функциональной организации дистального сегмента конечностей человека. Кроме этого, были определены важные биометрические характеристики скелета кисти и скелета стопы современных людей с учетом возраста, пола и этнических особенностей [5,6].

Продолжили изучение данной тематики его ученики: Ряховский М.А., Ермоленко А.С., Байрошевская М.В., Мельников А.А.

В своей диссертации Ряховский М.А., используя рентгеноостеометрический метод, изучал закономерности возрастной и половой изменчивости дистальных

фаланг 122 стоп паспортизированных трупов. На основе полученных данных Ряховский М.А. впервые установил границы изменчивости общих количественных показателей дистальных фаланг стопы, выявил ряд морфологических параметров данных костей с целью определения возраста человека. В данной работе был установлен тот факт, что прямые размеры фаланг существенно отличаются от размеров, полученных при рентгеноостеометрии, и эти отличия не отвечали каким-либо закономерностям [7].

Ермоленко А.С. также использовал рентгеноостеометрический метод, проводя исследования закономерностей анатомической изменчивости пястных костей и фаланг кисти человека. Автор, изучая морфологические типы костей кисти двухста человек зрелого возраста, уделял внимание особенностям их билатерального строения. В результате исследования были определены основные значимые различия рентгеноостеометрических показателей пястных костей и фаланг пальцев левой и правой кисти и впервые была прослежена взаимосвязь показателей трубчатых костей кисти с её анатомо-морфологическими типами.

Ермоленко А.С. в своей работе доказал, что унилатеральная изменчивость пястных костей по показателям длины однотипна как у мужчин, так и у женщин, в целом она характеризуется радиализацией с максимальными значениями в костях II и минимальными в костях I луча [8].

В рамках исследования Байрошевской М.В. была изучена половая вариабельность пяточной кости стопы человека. Автор применил методы прямой и непрямой остеометрии, исследовав 57 пяточных костей стопы человека и 87 рентгеновских снимков данных костей, установив основные закономерности половой изменчивости количественных и качественных показателей. Байрошевская М.В. предложила собственную классификацию пяточных костей, установила наиболее весомые остеометрические показатели для определения пола. Результаты непрямой остеометрии костей на рентгеновских снимках выявили, что длина и высота пяточной кости у мужского пола достоверно выше, чем у женского [9].

Мельников А. А. в своей работе установил качественные и количественные закономерности анатомической пальцевой изменчивости и половых различий средних фаланг стопы человека. Автор исследовал вес, объём и плотность данных костей. По результатам исследования были установлены половые различия II и IV костных лучей стопы в связи с их морфометрическими показателями [10].

Таким образом, основоположником остеологических исследований конечностей человека на кафедре анатомии человека УлГУ был профессор Хайруллин Р.М. Данное научное направление широко развивалось на кафедре на протяжении десятилетий. Остеометрические и рентгеноостеометрические результаты исследований кисти и стопы человека внесены в регистрируемую базу показателей и имеют важное диагностическое и научно-прикладное значение. В настоящее время Зеркаловой Я.И. продолжается изучение этого научного

направления под руководством профессора Хайруллина Р.М., исследуются параметры плюсневых костей по данным прямой и непрямой остеометрии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хайруллин Р.М. Объемные антропометрические параметры как маркеры особенностей пренатального роста человека /Р.М. Хайруллин// III конгр. этнографов и антропологов России: тез. докл. – М.: ИЭА им. Н.Н.Миклухо-Маклая РАН, 1999. – С. 146-147.
2. Хайруллин Р.М. Критерии временной организации онтогенеза человека и современные антропологические исследования / Р.М. Хайруллин // Научные ведомости Белгородского государственного университета. – Сер.: Медицина. Фармация. – 2000. - №2(11). – С. 162-163.
3. Хайруллин Р.М. Концепция холморфоза в теоретическом основании / Р.М. Хайруллин // Научные ведомости Белгородского государственного университета. – Сер.: Медицина. Фармация. – 2000. - №2(11). – С. 163.
4. Хайруллин Р.М. Взаимосвязь количественных параметров кисти с типами ее функциональной латерализации / Р.М. Хайруллин // Медико-физиологические проблемы экологии человека: матер. III Всеросс. конф. с междунар. участием. – Ульяновск: УлГУ, 2007. – С. 273-275.
5. Ермоленко А.С., Ряховский М.А., Хайруллин Р.М. Сравнительное исследование изменчивости рентгеноостеометрических показателей пястных костей в зависимости от климато-географического фактора / А.С. Ермоленко, М.А. Ряховский, Р.М. Хайруллин // Вестн. новых мед. технологий. – 2009. – Т. 16. - № 1. – С. 175-176.
6. Мельников А.А., Сафиуллина А.Ф., Байрошевская М.В., Хайруллин Р.М. Остеометрические показатели костных элементов стопы современного человека / А.А. Мельников, А.Ф. Сафиуллина, М.В. Байрошевская, Р.М. Хайруллин // Проблемы современной морфологии человека: матер. Междунар. науч.-прак. конф., посвящ. 80-летию проф. Б.А. Никитюка. – М.: РГУФ-КСиТ, 2013. – С. 86-88.
7. Ряховский М.А. Возрастная изменчивость морфологических показателей дистальных фаланг стопы человека: дис. ...канд. мед. наук: 14.00.02.- Саратов. гос. мед. университет, Саратов, 2009 – 128с.
8. Мельников А.А. Половая изменчивость средних фаланг стопы человека по данным прямой остеометрии: дис. ...канд. мед. наук: 14.03.01.- Саратов. гос. мед. университет, Саратов, 2015 – 145с.
9. Байрошевская М.В. Половая изменчивость пяточной кости стопы человека: дис. ...канд. мед. наук: 14.03.01.- Саратов. гос. мед. университет, Саратов, 2015 – 136с.
10. Ермоленко А.С. Анатомическая изменчивость трубчатых костей кисти человека по данным рентгеноостеометрии: дис. ...канд. мед. наук: 14.00.02.- Саратов. гос. мед. университет, Саратов, 2009 – 131с.

Камалетдинов К.М., Скрипник Т.Г.

Техника изготовления анатомических препаратов

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье представлена условно-поэтапная техника приготовления влажного анатомического препарата.

Ключевые слова: анатомический препарат, формальдегид, фиксация.

Со времен зарождения анатомии как науки её неотъемлемой частью является препарирование тела и его частей, а также изготовление анатомических препаратов. Это непростой и весьма кропотливый процесс, требующий определенных навыков и сопровождающийся большим количеством сложностей, в частности, связанных с быстрым разложением тела и его сохранностью. Исследователи приложили немало усилий по разработке методов, позволяющих решить эти проблемы.

В настоящее время в анатомических музеях можно видеть разные группы препаратов: коррозионные, слепки различных структур, мумифицированные, пластинированные, и, конечно, влажные препараты.

Влажные препараты представляют собой особую часть коллекций, т.к. они наиболее часто и активно используются в образовательном процессе подготовки специалистов медицинских, биологических, ветеринарных направлений.

Влажные анатомические препараты могут быть как заключенными в емкости, так и доступными для интерактивного изучения материала анатомических структур. Такой вид анатомических препаратов имеет ряд преимуществ, главным из которых является относительная простота и дешевизна изготовления.

Изготовление таких препаратов включает в себя несколько стадий: 1) препарирование анатомической структуры; 2) фиксация в формалино-солевом растворе; 3) очистка препарата от фиксирующего раствора; 4) передержка анатомического препарата в спиртовом растворе; 5) герметизация в заранее подготовленной ёмкости анатомического препарата.

Главной целью первого этапа (препарирование анатомической структуры) является сохранения анатомических структур органа/ткани для их дальнейшего изучения.

Цель второго этапа – фиксация материала в формалино-солевом растворе. Существует множество видов подобных растворов, но, в своей практике мы в основном используем растворы Н.Ф. Мельникова-Разведенкова и К. Кайзерлинга.

Метод Н.Ф. Мельникова-Разведенкова: формальдегид 10% - 100 мл, калийной соли - 5-7 г, уксуснокислый натрий - 30 мл, вода дистиллированная - 1000 мл.

В данном растворе препарат держится 2-4 суток до приобретения коричнево-ржавого цвета. При этом объем раствора должен превышать объем фиксируемого препарата в 4-7 раз.

Далее изменившийся в цвете раствор сливается, а анатомический препарат помещается в раствор этилового спирта 80-95%. Это необходимо для восстановления прежнего (приближенного к прежнему) цвету органа. Время варьируется в зависимости от ткани и органа, главным критерием завершения является восстановление цвета, которое происходит примерно за 5-12 часов.

После восстановления цвета анатомический препарат помещают в финишный фиксирующий раствор - смесь глицерина и дистиллированной воды или 10% раствор формалина.

Данный метод является приоритетным при фиксации «мягкого» органа небольшого объема и небольшая затрата времени.[1]

Метод К. Кайзерлинга: формальдегид 10% - 200 мл, селитра – 15 г, уксуснокислый калий - 30; вода - 1000 мл.

Препарат не промывают под проточной водой, а помещают в раствор следующего состава: формалин - 100 мл, сернокислый магний - 20,0 г, сернокислый натрий - 20,0 г., вода - 500 мл

Через 15-20 суток раствор сливают; препарат высушивают в хлопчатобумажной ткани.

Затем, для восстановления естественного цвета тканей, препарат помещают в раствор спирта 80-90% на 2-3 суток.

На постоянную экспозицию орган помещают в раствор Кайзерлинга

Преимущество этого метода фиксации в том, что он позволяет наиболее точно сохранить цвет и консистенцию анатомического препарата, но при этом на его изготовление требуется достаточно длительное время. [2]

3 этап - очистка препарата от фиксирующего раствора (независимо от метода фиксации) в растворе спирта проводится для сохранения прозрачности фиксирующего раствора и наиболее качественной консервации, т.к. на этой стадии убираются примеси от предыдущих этапов.

Очистка производится проточной водой в течение нескольких часов в зависимости от ткани, но не более 12 ч.

Пребывание в спиртовом растворе (преимущественно в 80-95%) необходимо для восстановления естественной окраски ткани после её взаимодействия с формалином: формальдегид окисляет гемоглобин и превращает его в метгемоглобин и в результате ткани приобретают серовато-бурый оттенок. Поскольку спирт способен взаимодействовать и разрушать метгемоглобиновый комплекс, происходит восстановление цвета до естественного состояния. [3]

Последним этапом является герметизация готового анатомического препарата. Главным критерием выбора ёмкости является её прозрачность и непроницаемость. Исходя из этого, как правило, применяют тару из двух видов материала - стекла и органического стекла.

Ёмкость из стекла наиболее дешёвый и доступный вариант, но она имеет наименьшую резистентность к повреждениям и большую процентно-объёмную массу.

К преимуществам ёмкостей из органического стекла относится большая вариабельность форм, малая масса и большая устойчивость к механическим повреждениям, к недостаткам - дороговизна и сложность консервации.

Закрепление препарата (в основном органов) в самой таре является не обязательным, но желательным элементом изготовления препарата. В основном это применяется в стеклянной ёмкости, чтобы избежать перемещения анатомического препарата внутри тары после консервации. Для этого препарат «пришивают» к стеклянной пластине высота, которой на 1-2 см меньше высоты тары.

На разных полюсах готового препарата, с помощью хирургической или швейной иглы, продевается хирургическая нить или рыболовная леска 0,5 мм с дальнейшим самозавязывающимся узлом на обратной стороне стеклянной пластины. [4]

После помещения препарат в тару и его заливки финишным раствором для постоянной экспозиции необходимо прикрыть свободную часть тары без облитерации и выждать 2-3 суток. Это необходимо для выхода воздуха и предотвращения дальнейшего образование конденсата после запечатывания ёмкости.

Материалом для облитерации верхней части и тела стеклянной ёмкости является силиконовый нейтральный герметик, т.к. он обладает высокой устойчивостью к влаге (максимальной среди прочих герметиков), сроком эксплуатации до 20 лет и высоким температурным диапазоном эффективности.

Материалом для фиксации ёмкости из органического стекла являются вещества содержащие органический галогенизированный углеводород. При нанесении на обезжиренную поверхность начинает протекать химическая реакция,

в результате которой происходит высокий нагрев поверхности стенки и крышки тары, и в конечном итоге образуется надежный монолитный шов. В качестве такого средства можно использовать клей для пластмассы.

После выполнения всех этапов работу можно считать завершенной. Препараты, изготовленные по описанным методикам, остаются сохранными долгие годы. Они могут быть представлены в музейной экспозиции, а также использоваться на практических занятиях студентами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зенин О.К., Калмин О.В., Усович А.К. Раствор для сохранения анатомических препаратов // Вестник ВГМУ. 2018. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rastvor-dlya-sohraneniya-anatomicheskikh-preparatov> (дата обращения: 17.01.2024).
2. Зенин Олег Константинович, Калмин Олег Витальевич Способ сохранения биологического материала // Вестник ПензГУ. 2016. №1 (13). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sposob-sohraneniya-biologicheskogo-materiala> (дата обращения: 17.01.2024).
3. Н.И.Гончаров, Л.С.Сперанский, А.И. Краюшкин, С.В. Дмитриенко Руководство по препарированию и изготовлению анатомических препаратов. - Н. Новгород : НГМА, 2002 . - 192 с.
4. Вахрушева Т.И. Техника изготовления влажных патолого-анатомических препаратов // Вестник КрасГАУ. 2014. №9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnika-izgotovleniya-vlazhnyh-patologo-anatomicheskikh-preparatov> (дата обращения: 16.01.2024).

Кимяев Е. В., Вельмискина И.В., Глинова А. И.

Критический анализ хирургических методов лечения хронического ринита

ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва», г. Саранск

Аннотация. Проблема затруднения носового дыхания актуальна для медицинского сообщества во все времена. Нарушение носового дыхания является лидирующей жалобой пациента при заболеваниях полости носа, с которой сталкивается оториноларинголог в своей практической деятельности. В данной статье представлены данные научной литературы о методах хирургического лечения хронического ринита и их исходах.

Ключевые слова: хронический ринит, пластика носовых раковин, конхотомия.

Хронический ринит – это воспалительное заболевание слизистой оболочки полости носа, а в ряде случаев костных и хрящевых структур, вызванное агрессивными факторами окружающей среды или патогенными микроорганизмами [1]. Среди заболеваний верхних дыхательных путей хронический ринит является одним из самых распространённых заболеваний во всем мире и занимает 6 место. [2]. Влияние вышеуказанных факторов приводит к воспалительному процессу или к длительным нарушениям вегетативной иннервации слизистой оболочки носовой полости, что зачастую проявляется патологическим отеком, гиперсекрецией, разрастанием соединительной ткани, атрофическими изменениями в слизистой оболочке с вовлечением элементов периферической иннервации полости носа. Как следствие, данная патология приводит к разнообразным комбинациям симптомов: заложенность и зуд в носу, приступы чихания, ринорея, снижение обоняния. Для идентификации хронического ринита должны наблюдаться два симптома из вышеуказанных не менее 60 минут каждодневно в течении 3-х месяцев в году [3].

Научные исследования в области эпидемиологии, инфекционных болезней и оториноларингологии подтверждают скачкообразный рост заболеваемости хроническим ринитом за последние 30 лет [3]. В рамках международной программы ISAAC в Российской Федерации зафиксирован рост заболеваемости данной патологией и составляет порядка 10-24 % взрослого населения. Проводя анализ статистических данных, стоит отметить рост доли хронического аллергического ринита – 30% в соотношении с долей неаллергического неинфекционного ринита – 10%, из неаллергического неинфекционного ринита отмечается рост доли вазомоторного ринита – 77%, и реже обнаруживается атрофический ринит - 5%, который стоит рассматривать как одну из форм малигнизации [4]. Вопрос определения малоинвазивных маркеров у пациентов с хроническим ринитом остается актуальным, так как проблемы установления

диагноза взаимосвязаны со сложностью диагностики и всевозможными вариациями классификаций [4].

В настоящее время нет единой, общепризнанной классификации ринита, так как до сих пор нет единого взгляда на этот вопрос [1]. На сегодняшний день принято различать 4 актуальные подгруппы хронического ринита, полагаясь на этиологические и патогенетические факторы: неаллергический неинфекционный ринит (НАНИР), аллергический ринит, инфекционный ринит и смешанная форма.



Рис 1. Рост доли пациентов, страдающих симптомами хронических заболеваний органов всей дыхательной системы способствует увеличению пациентов, имеющих смешанную форму ринита [5].

В России за основу взята классификация Российского общества ринологов (1997 года), согласно которой хронический ринит делят на 6 форм: 1) озена, 2) инфекционный ринит, 3) катаральный ринит, 4) аллергический и вазомоторный ринит, 5) гипертрофический ринит, 6) атрофический ринит [3].

Восстановление функционального состояния слизистой оболочки полости носа посредством нормализации системных и локальных вегетативных нарушений регуляции напряжения сосудистой стенки является целью терапии при вазомоторном рините [6]. Местное медикаментозное лечение в виде интраназальных (топических) глюкокортикостероидов, ирригационной терапии, препаратов коллоидного серебра, антигистаминных препаратов, лекарственных внутриносовых блокад и т.д. в легких неосложненных случаях зачастую дает положительный результат, однако при неэффективности медикаментозной терапии показана хирургическая редукция слизистой оболочки нижних носовых раковин [7]. Снижение сопротивления носовых структур потоку вдыхаемого воздуха при помощи уменьшения объемов нижних носовых раковин остается основной задачей хирургического лечения. Хирургическим методам лечения хронического ринита посвящено большое количество научных исследований с весьма разноречивыми результатами. Четких показаний для оперативного лечения до сих пор не установлено, особенно в отношении аллергических форм ринита, так как в отдельных случаях хирургическое вмешательство может усиливать аллергические явления. Однозначно стоит отметить тот факт, что операции, проведенные после консервативного лечения, значительно чаще приводят к полному восстановлению функции полости носа, чем подобные операции, проведенные до использования консервативных методов лечения [8].

Традиционно в отечественной медицине при вазомоторных ринитах производилась конхотомия тогда, когда диагностирована вторичная гиперплазия нижних носовых раковин и определялся стойкий выраженный отек слизистой оболочки носовых раковин. Бокштейн Ф.С. выделял три технические особенности при различных видах конхотомии:

1) Ограниченная гипертрофия переднего конца нижней носовой раковины на узком основании резецируется хирургической петлей, а гипертрофия на широком основании резецируется ножницами;

2) Ограниченная гипертрофия заднего конца нижней носовой раковины резецируется хирургической петлей, затягивая постепенно и медленно, защемляя сосуды и захваченную ткань срезают, а не отрывают. В отдельных случаях при широких носовых ходах гипертрофированный задний конец нижней носовой раковины может быть иссечен только ножницами Геймана;

3) При гипертрофии всей нижней носовой раковины резекцию патологической ткани проводят ножницами.

В тех случаях, когда нижняя носовая раковина увеличена преимущественно за счет костного остова, а слизистая оболочка не гипертрофирована, показана подслизистая резекция костной ее части. Вследствие рубцевания, лишенная костной части, слизистая оболочка сокращается, а эпителий сохраняется. Исключительно в редких случаях при отсутствии положительного результата от проведения вышеперечисленных методов хирургического лечения показана конхэктомия, которая производится при помощи щипцов Штруйкена. Ряд исследований подтверждает, что атрофический ринит и синдром «пустого носа» является следствием крайне травматичной операции – конхэктомии. В 89% присутствие широкой свободной носовой полости непосредственно связано с ранее проведенными оперативными вмешательствами на структурах полости носа [9].

На современном этапе развития функциональной эндоскопической хирургии полости носа (FESS) стоит руководствоваться принципом уменьшения объема гипертрофированных нижних носовых раковин с латеральным смещением посредством частичной резекции раковины, а также с обеспечением максимальной защитой слизистых оболочек и предотвращением формирования явлений атрофии. Резекция нижней носовой раковины не только по нижнему краю, но тотально оставляет за собой большую раневую послеоперационную поверхность, которая длительно гранулирует и склонна к массивным повторным кровотечениям. В этих случаях малоинвазивные пластические технологии повышают результаты лечения и снижают долю послеоперационных осложнений. Следовательно, предпочтительнее производить пластику нижней носовой раковины, сохраняя максимально слизистую оболочку и формируя только продольный рубец по ее нижней стенке [10].

Следует сделать вывод, что послеоперационный прогноз при заболевании хроническим ринитом благоприятный, но прямо зависит от правильно

выставленных показаний и индивидуально подобранной оперативной техники. В литературных обзорах по хирургическому лечению хронического ринита отсутствуют развернутые высокоинформативные исследования, а имеющиеся публикации нередко носят разноречивый характер, что является препятствием для внедрения общепризнанных, высокоэффективных методов хирургического лечения. Таким образом, перед современной медициной стоит важнейшая задача – поиск новых комбинированных методов лечения хронического ринита.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Papadopoulos NG, Bernstein JA, Demoly P, et al. Phenotypes and endotypes of rhinitis and their impact on management: a PRACTALL report. *Allergy*. 2015;70(5):474–494. doi: 10.1111/all.12573.
2. Bousquet J, Anto JM, Bachert C, Baiardini I, Bosnic-Anticevich S, Walter Canonica G, Melén E, Palomares O, Scadding GK, Togias A, Toppila-Salmi S. Allergic rhinitis. *Nat Rev Dis Primers*. 2020 Dec 3;6(1):95. doi: 10.1038/s41572-020-00227-0. PMID: 33273461.
3. Hellings P. W., Klimek L., Cingi C., Agache I., Akdis C., Bachert C., Bousquet J., Demoly P., Gevaert P., Hox V., Hupin C., Kalogjera L., Manole F., Mösges R., Mullol J., Muluk N. B., Muraro A., Papadopoulos N., Pawankar R., Rondon C., Rundenko M., Seys S. F., Toskala E., Van Gerven L., Zhang L., Zhang N., Fokkens W. J. Non-allergic rhinitis: Position paper of the European Academy of Allergy and Clinical Immunology // *Allergy*. – 2017. – Vol. 72 (11). – P. 1657–1665.
4. Смирнова, О. В. Патогенетические особенности хронических форм ринитов в зависимости от этиологии / О. В. Смирнова, Н. С. Гончарова // *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. – 2022. – Т. 21, № 1. – С. 126-134. – DOI 10.37903/vsgma.2022.1.17. – EDN RRBCQT.
5. Hellings PW, Klimek L, Cingi C, Agache I, Akdis C, Bachert C, Bousquet J, Demoly P, Gevaert P, Hox V, Hupin C, Kalogjera L, Manole F, Mösges R, Mullol J, Muluk NB, Muraro A, Papadopoulos N, Pawankar R, Rondon C, Rundenko M, Seys SF, Toskala E, Van Gerven L, Zhang L, Zhang N, Fokkens WJ. Non-allergic rhinitis: Position paper of the European Academy of Allergy and Clinical Immunology. *Allergy*. 2017;72(11):1657-1665.
6. Красножен, В. Н. Современные методы хирургического лечения хронического гипертрофического ринита (обзор литературы) / В. Н. Красножен, О. В. Морозова // *Практическая медицина*. – 2004. – № 4(9). – С. 19-22. – EDN PKEGNV.
7. The role of nasal cytology in the management of inferior turbinate hypertrophy / М. Cassano [et al.] // *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*. 2013. Vol. 26, No. 1. P. 207–215. DOI: 10.1177/039463201302600120 EDN: RJCZQP
8. Дайняк Л. Б. Вазомоторный ринит. – М.: Медицина, 1966. – 176 с.
9. Moore EJ, Kern EB. Atrophic rhinitis: a review of 242 cases. *Am J Rhinol*. 2001;15(6):355-61.
10. Хирургия головы и шеи: основные вмешательства / Ю. Тайс-синг, Г. Реттингер, Й. А. Вернер и др.; пер. с англ. — М.: Лаборатория знаний, 2019. — 126-129 с.:

Корнилова Т.Ю., Савельев П.С., Боярищева А.А.

Редкий случай спонтанного разрыва истинной кисты селезенки у роженицы

Ульяновский государственный университет

Аннотация. Непаразитарные кисты селезенки – редкие заболевания, часто имеющее бессимптомное течение. Разрыв кисты селезенки во время беременности и родов является редким клиническим состоянием. Число публикаций по проблеме спонтанного разрыва селезенки у беременных и рожениц ограничено как в отечественной, так и в зарубежной литературе. В связи с чем, данное клиническое наблюдение представляет особый интерес.

Ключевые слова: разрыв селезенки, киста селезенки.

Актуальность. Спонтанный разрыв селезенки (СРС) считается редким заболеванием, протекает тяжело и чаще заканчивается летальным исходом, частота которого составляет 8,3-12%. Число публикаций по проблеме СРС у беременных и рожениц ограничено как в отечественной, так и в зарубежной литературе. В связи с чем, наше наблюдение представляет особый интерес.

Клиническое наблюдение. Пациентка Ч., 32 лет, в 6.05 утра была доставлена машиной скорой помощи в родильное отделение городской клинической больницы с жалобами на регулярные схваткообразные боли внизу живота с 5.00. Околоплодные воды не отходили.

При поступлении объективное состояние удовлетворительное, гемодинамика стабильная. Телосложение нормостеническое, ИМТ=20кг/м². Соматический анамнез не отягощен. Из гинекологических заболеваний отмечает доброкачественную патологию шейки матки и полип эндометрия (удален с помощью гистероскопии). Настоящая беременность 2-я, 1-я завершилась 4 года назад родами на сроке 36 недель *per vias naturalis*, без осложнений, вес новорожденного 2600гг. На учете в женской консультации состояла с 11 недель беременности, посетила врача 9 раз. Роды продолжили вести *per vias naturalis*, родоразрешилась в 6.15 живой доношенной девочкой в переднем виде затылочного предлежания массой 3160гг, длиной 54 см, с оценкой по шкале Апгар 8/9 баллов. Общая продолжительность родов составила 1 час 25 минут. Ранний послеродовый период протекал без осложнений. Общая кровопотеря составила 300 мл.

Два дня в послеродовом отделении родильница провела без жалоб, в удовлетворительном состоянии, температура тела нормальная, гемодинамика стабильная. К концу вторых суток послеродового периода у пациентки появились

жалобы на боли в верхних отделах живота, мигрирующие в подвздошные области. Объективное состояние тяжелое, АД_{d-s} 60/40 мм рт. ст., пульс 100 ударов в минуту, ритмичный, слабого наполнения, t=36,1⁰С. Язык чистый, сухой. Кожные покровы и видимые слизистые оболочки сухие, бледные. Дыхание везикулярное, свободное, SpO₂ = 99%, частота дыхательных движений – 18 в одну минуту. Тоны сердца ритмичные. Живот вздут, болезненный при пальпации по всем отделам. Симптом Щеткина-Блюмберга - положительный, симптом Кохера – положительный. Перистальтика кишечника выслушивается. Матка плотная, безболезненная при пальпации, с четкими контурами. Высота стояния дна матки над лоном = 10 см. Лохии сукровичные, умеренные. Мочеиспускание свободное, безболезненное. Стула не было, газы отходили. Лабораторно Сито: гемоглобин – 97 г/л (при исходном 106 г/л), эритроциты – 2,72*10¹²/л, лейкоциты – 18,1*10⁹/л, тромбоциты – 315*10⁹/л (при исходном 225*10⁹/л). Выполнено ультразвуковое исследование органов брюшной полости: под печенью визуализируется жидкость (уровень 1,5см). У ворот селезенки определяется жидкость со взвесью (сгусток крови). При осмотре внутренних половых органов в малом тазу обнаружена свободная жидкость (вероятно, кровь со сгустками). Решением консилиума, на основании анализа клинических данных и лабораторного обследования, формулируется диагноз: Послеродовый период 2 сутки. Острый живот. Внутрибрюшное кровотечение. Разрыв матки?

Решено провести диагностическую лапаротомию для выяснения причины кровотечения. Начало операции 01 часов 00 минут, Наркоз – эндотрахеальный. Доступ – нижнесрединная лапаротомия. В брюшной полости более 1000мл жидкой крови со сгустками, произведена ревизия органов, но в нижнем отделе брюшной полости источник кровотечения не обнаружен: матка плотная, без повреждений, придатки с обеих сторон без особенностей. Кровотечение продолжается. Учитывая продолжающееся кровотечение вызваны абдоминальные хирурги из Центральной клинической городской больницы. Разрез продлен до мечевидного отростка, абдоминальными хирургами выполнена типично спленэктомия. Размеры селезенки 12x8x6см, отправлена на гистологическое исследование. При визуальном осмотре возникло предположение о спонтанном разрыве кисты селезенки. Хвост поджелудочной железы с наложением сгустков крови, при ревизии кровоточит, лигатуры – на сосуды, гемостаз. Кровотечение остановлено. Операцию завершили установкой дренажей в Дугласово пространство, в подпеченочное пространство, и 2 дренажа в левый верхний квадрант брюшной полости. Общая кровопотеря составила 2300мл (3,6% от массы тела). Моча по катетеру светлая, 100мл. Продолжительность операции = 2 часа 25 минут.

Объём инфузионно-трансфузионной терапии по ходу операции составил 3532 мл, из них 1032 мл - эритроцитарная масса O (I) Rh (+), 1500 мл - свежезамороженная плазма.

Заключительный диагноз: Основной: Послеродовой период 2-е сутки. Спонтанный разрыв селезенки. Киста селезенки? Внутрибрюшное кровотечение. Острая массивная кровопотеря. Геморрагический шок 3 стадии. Операции: Верхне-нижняя лапаротомия. Спленэктомия. Дренирование брюшной полости. Плазмотрансфузия. Гемотрансфузия. Обезболивание: Эндотрахеальный наркоз.

Протокол патогистологического исследования: Киста селезенки в сочетании с клиническими данными не исключается.

На 2-е сутки послеоперационного периода для дальнейшего наблюдения и лечения, учитывая наличие тяжелой экстрагенитальной патологии, родильница переведена в Центральную клиническую городскую больницу в хирургическое отделение. Выписана из стационара в удовлетворительном состоянии на 10-е сутки послеоперационного периода.

Заключение. Внутрибрюшное кровотечение в раннем послеродовом периоде – очень опасное осложнение СРС, мгновенно приводящее к массивной кровопотере, к угрожающему жизни женщины состоянию и, возможно, к летальному исходу.

Данное клиническое наблюдение относится к разряду Near miss. Избежать летального исхода удалось благодаря отличной координации акушеров-гинекологов с хирургами, анестезиологами-реаниматологами. Высокая квалификация команды специалистов, призванных оказывать помощь в таких катастрофических ситуациях, позволила осуществить тщательное наблюдение за пациенткой в послеродовом периоде, провести своевременную диагностику клиники острого живота и выбрать правильную методику хирургического лечения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ткаченко Л.В., Веровская Т.А., Складановская Т.В., Свиридова Н.И., Сердюков С.В. Разрыв селезенки во время беременности: казуистика или причинно-следственная связь. Акушерство и гинекология. 2022; 2: 120-124 <https://dx.doi.org/10.18565/aig.2022.2.120-124>
2. Maloshtan A.V., Nekliudov A. A., Brovkin V. Y. Spontaneous Splenic Rupture as a First Manifestation of Chronic Myeloleukemia. *Novosti Khirurgii*. 2022 Mar-Apr; Vol 30 (2): 221-227. doi: 10.18484/2305-0047.2022.2.221
3. Liu J, Feng Y, Li A, Liu C, Li F. Diagnosis and treatment of atraumatic splenic rupture: experience of 8 cases. *Gastroenterol Res Pract*. 2019 Jan:1-5. doi: 10.1155/2019/5827694

Корнилова Т.Ю., Баландин А.Н., Савельев П.С., Лаврушина Е.С.

Эффективность антигестагенов в преиндукции и индукции родов на доношенных сроках гестации

Ульяновский государственный университет

Аннотация. Частота индукции родов растет в мире и составляет от 6,8 до 35,5% в различных странах. Причиной роста, с одной стороны, является возрастание числа женщин с высоким перинатальным и акушерским риском, в том числе соматическими заболеваниями, с первой беременностью в позднем репродуктивном возрасте и, соответственно, растущей частотой осложнений беременности. С другой стороны, рост частоты индукции родов обусловлен улучшением ее исходов для матери и плода, благоприятным эффектом на снижение частоты осложнений беременности и кесарева сечения за счет внедрения новых технологий подготовки шейки матки и родовозбуждения.

Ключевые слова: Преиндукция, индукция, антигестаген, шейка матки, кесарево сечение.

Актуальность. В современной акушерской практике наметилась тенденция увеличения числа возрастных первородящих, частоты акушерских осложнений и экстрагенитальных заболеваний, процента кесарева сечения для снижения показателей перинатальной смертности и заболеваемости. Среди показаний для оперативного родоразрешения лидирует неготовность шейки матки к родам. зачастую возникает необходимость программированных родов. В связи с этим возникает необходимость более ранней медикаментозной подготовки родовых путей (преиндукции) у женщин группы высокого акушерского риска [1,2]. Некоторые акушерские осложнения и экстрагенитальные заболевания требуют родоразрешения раньше срока родов, таким пациенткам требуется не только преиндукция, но и индукция родов.

Цель исследования. Оценить эффективность антигестагена в преиндукции и индукции родов на сроках гестации от 37 до 42 недель.

Материалы и методы. Проведено проспективное клиническое исследование преиндукции мифепристоном у 30 женщин с гестационными срокам от 37 до 42 недель беременности. Критериями включения являлись: подписанное информированное согласие на участие в исследовании, возраст от 18 до 45 лет, одноплодная беременность, головное предлежание плода, срок гестации 37 недель и более, неготовность шейки матки к родам (0 – 5 баллов по шкале Бишоп), удовлетворительное внутриутробное состояние плода по данным КТГ, целый плодный пузырь, нормальное расположение плаценты, наличие показаний к преиндукции родов. После проведения стандартного клинико-лабораторное

обследования проводилась преиндукция по стандартной схеме: первая таблетка 200 мг per os, далее при отсутствии наступления родовой деятельности через 24 часа – повторный прием таблетки 200 мг per os. Окончательный эффект оценивали через 72 часа.

Результаты исследования. Средний возраст пациенток составил 31 год, 55% – старше 30 лет. Первобеременными были 83% женщин, первородящими – только 67%. Гинекологические заболевания диагностированы у 67% беременных, среди которых лидировали хирургическое лечение доброкачественной патологии шейки матки (53%). Экстрагенитальную патологию на момент беременности имели 75% пациенток: ожирение (25%), гипотиреоз (19%), артериальная гипертензия (17%). На сроке беременности 40-41 неделя и отсутствие родовой деятельности для преиндукции госпитализированы 73% женщин, для преиндукции и индукции на сроках беременности от 37 до 39 недель госпитализированы остальные пациентки, показания: артериальная гипертензия (7%), умеренная преэклампсия (7%), гестационный сахарный диабет (13%).

После приема первой таблетки мифепристона (200мг) у 30% беременных в течение 24 часов началась регулярная родовая деятельность, которая у 20% рожениц через 3 часа приобрела характер дискоординированной. Проводилась консервативная терапия с помощью длительной эпидуральной анестезии, в 13% случаев эффект отсутствовал, роды завершились операцией кесарево сечение. Остальные 17% беременных были родоразрешены через естественные родовые пути. Средняя продолжительность родов составила 6,3 часа. Дискоординированная родовая деятельность (ДРД) развилась у женщин с гестационными сроками беременности 38-39 недель и 41-42 неделя.

После приема 400 мг мифепристона в течении 72 часов родовая деятельность началась у 43% беременных, в 4-х случаях диагностирована ДРД, проведена консервативная терапия. В результате 36 % женщин родили через естественные родовые пути, только 16% - путем операции кесарево сечения. Показания для КС: ДРД, не поддающаяся консервативной терапии, и прогрессирование тяжести преэклампсии в родах. Средняя продолжительность родов составила 7 часов.

У 27% пациенток после приема 400мг мифепристона в течении 72 часов родовая деятельность отсутствовала, по данным проведенного влагалищного исследования состояние шейки матки оценено как «зрелая» по шкале Бишоп.

Учитывая срок беременности 40-41 неделя, наличие осложнений течения беременности и/или экстрагенитальной патологии с целью индукции родов проведена амниотомия, через 2 часа при отсутствии родовой деятельности проводилось в/в капельное введение окситоцина. Все 27% беременных родили через естественные родовые пути, в 10% случаев диагностирована ДРД, консервативная терапия ДЭА дала положительный эффект. Средняя продолжительность родов составила 6,1 часа.

Родилось через естественные родовые пути 24 (80%) живых доношенных новорожденных, в 2-х случаях в состоянии асфиксии легкой степени. В 6 (20%) случаях роды завершились операцией кесарево сечение, родилось 6 живых доношенных новорожденных без асфиксии. Неонатальных потерь в 100% случаев не было.

Выводы. Преиндукция и индукция антигестагеном обладает благоприятным воздействием на снижение частоты кесарева сечения (КС) у беременных высокой группы акушерского риска, позволяет значительно уменьшить количество первых КС без перинатальных потерь. Оптимальным сроком беременности для преиндукции и индукции при неготовности шейки матки к родам являются 40-41 неделя. На сроках гестации 38-39 недель и 41-42 недели значительно чаще развивается аномальная родовая деятельность, и роды завершаются оперативно.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Брега Е.С., Приходько А.М., Баев О.Р., Пекарев О.Г. Медикаментозные и механические методы подготовки шейки матки. Совместное применение // Материалы XIII международного конгресса по репродуктивной медицине 21-24 января 2019. М., 2019 – 581 с. – с.231-232.

2. Пекарев О.Г., Брега Е.С., Гус А.И., Луньков С.С. Эффективность различных вариантов подготовки шейки матки к родам: проспективное открытое сравнительное клиническое исследование // Сборник тезисов XXVII Всероссийского конгресса с международным участием и специализированной выставочной экспозицией «Амбулаторно-поликлиническая помощь в эпицентре женского здоровья от менархе до менопаузы» М., 2021 с.101 – 102

Курганова Ю.Н., Разин В.А., Сидорова Ю.Ю.

Изменение суточных ритмов артериального давления у пациентов с артериальной гипертензией и псориазом на фоне терапии

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В практике врача терапевта часто встречается сочетание артериальной гипертензии и псориаза. Учитывая данный факт, целью исследования явилось сравнить динамику суточных ритмов артериального давления на фоне 6-и месячной антигипертензивной терапии у пациентов с артериальной гипертензией с псориазом и без сопутствующего псориаза. Проводилось исследование 168 пациентов мужского пола, находившихся на амбулаторном лечении по поводу артериальной гипертензии 2 стадии. По результатам исследования выявлено, что у пациентов с артериальной гипертензией с сопутствующим псориазом, отмечается меньшая частота встречаемости нормального ритма АД (Dipper), такое же соотношение у этих пациентов отмечается и после полугодовой антигипертензивной терапии.

Ключевые слова: артериальное давление, суточный ритм, псориаз.

Несмотря на увеличивающуюся оснащенность первичного звена разнообразным диагностическим оборудованием, клиницистам свойственна недооценка значимости циркадианных ритмов артериального давления (АД), при этом изменения суточных ритмов АД обладают высокой чувствительностью к различным видам внешних воздействий (стресс, смена режима труда и т.д.), а также зависят от внутренних факторов: состояния вегетативной нервной системы, уровня вазоактивных молекул. Нарушения суточного ритма АД являются не только симптомами начинающихся отклонений в адаптации и гомеостазе организма [1,2], но и могут быть факторами риска развития кардиоваскулярных катастроф у пациентов с АГ [3,4]. Следует отметить, у пациентов без синдрома АГ, страдающих псориазом, имеются нарушения суточного ритма АД, при псориазе чаще встречаются патологические ритмы АД (non-dipper и night-peaker), по сравнению с практически здоровыми лицами [5]. Поэтому, актуально изучить динамику суточных ритмов АД у пациентов АГ с сопутствующим псориазом.

Цель исследования. Сравнить динамику суточных ритмов артериального давления на фоне 6-и месячной антигипертензивной терапии у пациентов с артериальной гипертензией с псориазом и без сопутствующего псориаза.

Материалы и методы.

Проводилось исследование 168 пациентов мужского пола, находившихся на амбулаторном лечении по поводу артериальной гипертензии 2 стадии, средний возраст $55,1 \pm 7,1$ года. Исследование проходило в период 2021-2023гг. В зависимости от наличия сопутствующего заболевания пациенты были разделены на

2 группы: 1 группа (группа сравнения) 82 пациента с АГ без псориаза, 2 группа (основная группа) 86 пациентов с АГ с вульгарным псориазом. Сравнимые группы пациентов были сопоставимы по возрасту, длительности АГ, индексу массы тела ($p \geq 0,05$). Длительность АГ у исследуемых пациентов была более 5 лет. Диагноз артериальная гипертензия 2 стадии установлена согласно актуальным Клиническим рекомендациям МЗ РФ 2020 года [6], диагноз псориаз прогрессирующей стадии средней степени тяжести (Индекс PASI ≥ 10 - <20) установлен согласно актуальным Клиническим рекомендациям МЗ РФ 2023 года [7].

Всем пациентам проводилось суточное мониторирование АД (СМАД), изучены такие показатели как, средние цифры АД, суточный профиль и суточный индекс АД (СИ АД), индекс времени АД (ИВ АД), вариабельность АД, скорость утреннего подъема (СУП АД). СМАД проводилось с использованием прибора «БиПиЛАБ» (Петр Телегин, Россия). В группы были сопоставимы по приверженности к антигипертензивной терапии (при включении в исследование приверженность к терапии в 1 группе – 61%, во 2 группе 67% ($\chi^2=0,78$, $p=0,38$), через 6 месяцев приверженность к терапии в 1 группе – 92%, во 2 группе 94%), и принимаемым антигипертензивным препаратам (ингибиторы АПФ, диуретики, блокаторы медленных кальциевых каналов), пациенты с сочетанием артериальной гипертензии и псориаза получали терапию по поводу псориаза.

Статистическая обработка проводилась с использованием программы «Statistica 10.0». Для непрерывных величин рассчитывались средние величины (M), стандартные отклонения (SD). При сравнении качественных признаков использовался критерий χ^2 .

Полученные результаты.

При анализе суточных ритмов АД при включении в исследование в изучаемых группах были получены данные, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1

Суточные ритмы АД исходно

Тип суточного ритма	Пациенты с АГ (n=82)	Пациенты с АГ и Псориазом (n=86)	p
Dipper	37	26	$\chi^2=3,97$, $p=0,046^*$
Non-dipper	21	32	$\chi^2=2,62$, $p=0,106$
Night-peaker	13	16	$\chi^2=0,22$, $p=0,637$
Over-dipper	11	12	$\chi^2=0,01$, $p=0,919$

Примечание: *- различие статистически значимо ($p < 0,05$)

Проводя анализ суточных ритмов у исследуемых групп пациентов (таб. 1) выявлено, нормальный суточный ритм (Dipper) у пациентов с АГ и псориазом встречался в 30,2 % случаев, а у пациентов с АГ в 45% случаев, данное различие было статистически значимо ($\chi^2=3,97$, $p=0,046$). Суточный ритм «Non-dipper» зарегистрирован у 37,2% пациентов с АГ и псориазом, и у 25,6% пациентов с АГ,

большой процент этого патологического ритма АД у пациентов с псориазом различие было не значимо $\chi^2=3,97$, $p=0,046$.

После 6-и месячной антигипертензивной терапии у пациентов были зарегистрированы следующие суточные ритмы АД, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2

Суточные ритмы АД через 6 месяцев

Тип суточного ритма	Пациенты с АГ (n=82)	Пациенты с АГ и Псориазом (n=86)	p
Dipper	61	45	$\chi^2=8,78$, $p=0,003^*$
Non-dipper	13	22	$\chi^2=2,41$, $p=0,121$
Night-peaker	5	11	$\chi^2=2,18$, $p=0,140$
Over-dipper	3	8	$\chi^2=2,19$, $p=0,140$

Примечание: * - различие статистически значимо ($p < 0,05$)

Проводя анализ суточных ритмов у исследуемых групп пациентов (таб. 2) на фоне 6-и месяцев приема антигипертензивных препаратов выявлено, нормальный суточный ритм (Dipper) у пациентов с АГ и псориазом встречался в 52,3 % случаев, а у пациентов с АГ в 74,4% случаев, данное различие было статистически значимо ($\chi^2=8,78$, $p=0,003$). Суточный ритм «Non-dipper» зарегистрирован у 25,6% пациентов с АГ и псориазом, и у 15,9% пациентов с АГ, большой процент этого патологического ритма АД у пациентов с псориазом различие было не значимо $\chi^2=2,41$, $p=0,121$.

Изучая изменения суточных ритмов АД у пациентов с АГ и псориазом, отмечается статистически значимое увеличение частоты регистрации нормального суточного ритма Dipper - ($\chi^2=6,88$ $p=0,009$), при этом частота регистрации ритма Non-dipper значимо не изменилась ($\chi^2=2,21$ $p=0,137$), так же не изменилась частота встречаемости ритмов Night-peaker ($\chi^2=1,11$ $p=0,295$) и Over-dipper ($\chi^2=0,71$ $p=0,400$)

Заключение. Таким образом, у пациентов с артериальной гипертензией с сопутствующим псориазом, отмечается меньшая частота встречаемости нормального ритма АД (Dipper), такое же соотношение у этих пациентов отмечается и после полугодовой антигипертензивной терапии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Circadian disruption and vascular variability disorders (VVD): mechanisms linking aging, disease state and arctic shift work: applications for chronotherapy / D.G. Gubin, G. Cornelissen, D. Weinert, A.S. Vetoshkin, L.I. Gapon, N.P. Shurkevich et al. // World Heart J. 2014. - 5(4). - P.285–306.

2. Губин, Д. Г. Молекулярные механизмы циркадианных ритмов и принципы развития десинхроноза / Д. Г. Губин // Успехи физиологических наук. 2013. - 44(4). –С.65–87.
3. Машин, В.В. Факторы и маркеры риска развития различных подтипов ишемического инсульта / В.В.Машин, Д. В. Грищук, М.А. Альберт // Ульяновский медико-биологический журнал. 2013. - (1). – С.8-14.
4. Conen, D. Risk of cardiovascular events among women with high normal blood pressure or blood pressure progression: prospective cohort study / D. Conen, P.M. Ridker, J.E. Buring, et al. //BMJ. 2007. - 335(7617). – P.432.
5. Машина, М.В. Особенности суточного профиля Артериального давления у больных псориазом в зависимости от клинической формы и сезонности заболевания / М.В. Машина, А.С. Нестеров // Ульяновский медико-биологический журнал. 2018. - №1. – С.31-40.
6. Клинические рекомендации «Артериальная гипертензия у взрослых». Год утверждения: 2020 г. Одобрено Научно-практическим Советом Минздрава РФ. Доступно: <https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/62>
7. Клинические рекомендации «Псориаз». Год утверждения: 2023 г. Одобрено Научно-практическим Советом Минздрава РФ. Доступно: https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/234_2

Кувайская А.А.^{1,2}, Белова Л.А.², Удалов Ю.Д.¹, Баргаева Д.Т.², Киселева А.А.²

Кардиоваскулярная форма автономной нейропатии у больных раком молочной железы в процессе противоопухолевого лечения

*¹ФГБУ Федеральный научно-клинический центр медицинской радиологии и онкологии ФМБА России, Димитровград
²Ульяновский государственный университет*

Аннотация. Данная статья показывает дисфункцию вегетативной нервной системы в виде кардиоваскулярной формы автономной нейропатии у больных раком молочной железы (РМЖ) в процессе противоопухолевой терапии. Определены основные клинические проявления у данных пациентов. Проведена оценка неврологического статуса, физикальное обследование. Для диагностики КАН использовались стандартизованные тесты. Были выявлены у всех пациентов пограничные значения. После выявленных изменений, был сформирован набор доменов по Международной классификации функционирования (МКФ) и определены реабилитационные мероприятия. Эффективность проведенной реабилитации была доказана при оценке состояния в динамике.

Ключевые слова: вегетативная нервная система, кардиоваскулярная форма автономной нейропатии, рак молочной железы, противоопухолевая терапия, реабилитация, Международная классификация функционирования.

Введение

Онкологическое заболевание, такое как рак молочной железы (РМЖ), является глобальной проблемой общественного здравоохранения. Высокая заболеваемость и смертность от РМЖ является одной из основных проблем во всем мире [1].

В последние десятилетия у больных раком отмечается повышенная выживаемость, что является результатом достижений в лечении злокачественных новообразований. Однако, в большинстве случаев, радиологическое и фармакологическое лечение связано с нежелательными побочными эффектами включая дисфункцию вегетативной нервной системы (ВНС) [2,3,4].

Вегетативная дисфункция у пациенток с РМЖ представляет собой потерю нормального вегетативного контроля сердечно-сосудистой системы, связанную как с перегрузкой симпатической нервной системы, так и со снижением эффективности парасимпатической нервной системы [5,6].

Цель: изучить состояние ВНС и клинические проявления у больных РМЖ в процессе противоопухолевой терапии с целью коррекции возникшей дисфункции.

Материалы и методы: работа проводилась на базе ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр медицинской радиологии и онкологии» ФМБА России. Исследование включало анализ полученных данных по 60 пациентам (все женщины) с РМЖ I – IV стадии, разделенных на возрастные группы: 25-45 лет, 46-65 лет, 66-80 лет.

Проведен неврологический осмотр, физикальное обследование.

С целью выявления кардиоваскулярной формы автономной нейропатии (КАН) были проведены стандартизованные кардиоваскулярные тесты (КВТ), предложенные D.Ewing.

Результаты.

Различные возрастные категории пациентов по-разному эмоционально воспринимают свое заболевание: 87,5% пациенток более молодого возраста 25-45 лет, испытывают тревожность, стресс, депрессию, больше связанную с возможностью продолжения рода, репродуктивной функцией, также отмечают пониженную социальную поддержку, низкую самооценку и проблемы с внешним видом, видом своего тела – оценка проводилась по жалобам и анамнезу. 86,6% пациенток возрастной категории 46-65 лет, и 92,86% больных РМЖ в возрасте 66-80 лет сообщают о симптомах тревоги, связанной с наличием хронических заболеваний, таких как, сердечно-сосудистые, эндокринные или заболевания легочной системы и совместным течением злокачественного процесса, и его последствиями.

Проводя оценку согласно кардиоваскулярным тестам, результаты распределились следующим образом (таблица 1):

Таблица 1.

Показатели Кардиоваскулярных тестов (КВТ) до и после реабилитационных мероприятий

Название КВТ	До реабилитации			После реабилитации		
	Норма	Пограничные значения	Патологические значения	Норма	Пограничные значения	Патологические значения
Тест «глубокое дыхание»	10 16,6%	39 65,0%	11 18,3%	10 16,6%	44 73,3%	6 10%
Тест Вальсальвы	8 13,3%	41 68,3%	11 18,3%	12 20,0%	41 68,3%	7 11,6%
Ортостатическая проба	7 11,6%	44 73,3%	9 15,0%	15 25,0%	41 68,3%	4 6,66%
Тест 30/15	6 10,0%	49 81,6%	5 8,3%	10 16,6%	48 80,0%	2 3,33%
Тест с изометрической динамометрией	10 16,6%	36 60,0%	14 23,3%	16 26,6%	34 56,6%	10 16,6%

Проводя сравнительный анализ результатов до и после реабилитационных мероприятий, можно отметить, что по всем тестам увеличилось количество пациентов с нормальными показателями на 36,6% после реабилитационных мероприятий.

Был сформирован набор доменов Международной классификации функционирования (МКФ), описывающий состояние пациентов с КАН на I этапе реабилитации [7].

Реабилитационные мероприятия включали следующее: лечебную физкультуру, механотерапию, диету при ортостатической гипотензии, низкоинтенсивную лазеротерапию, низкочастотную магнитотерапию, электросонтерапию и психологическую поддержку.

Вывод: раннее выявление КАН у больных РМЖ позволяет своевременно начать реабилитационные мероприятия, что способствует повышению уровня качества жизни и минимизации выраженности побочных эффектов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Simó M., Navarro X., Yuste V.J., Bruna J. Review Autonomic nervous system and cancer // Clin Auton Res. 2018 Jun.; 28(3): 301–314.
2. Vainshelboim B., Müller J., Lima R.M., Nead K.T., Chester C., Chan K., Kokkinos P., Myers J., Cardiorespiratory fitness, physical activity and cancer mortality in men // Prev Med. 2017 Jul.; 100: 89–94.
3. Patnaik J.L., Byers T., DiGuseppi C., Dabelea D., Denberg T.D. Cardiovascular disease competes with breast cancer as the leading cause of death for older females diagnosed with breast cancer: a retrospective cohort study // Breast Cancer Res. 2011 Jun. 20; 13(3):R64.
4. Peel A.B., Thomas S.M., Dittus K., Jones L.W., Lakoski S.G., Review Cardiorespiratory fitness in breast cancer patients: a call for normative values // J Am Heart Assoc. 2014 Jan. 13; 3(1): e000432.
5. Киселева М.Г. Психологические факторы и течение сердечно - сосудистых заболеваний // Научный психологический журнал. 2012; № 1(7): С. 124–130.
6. Udalov Yu.D., Belova L.A., Mashin V.V., Danilova L.A., Kuvayskaya A.A. Damage to the autonomic nervous system in patients with breast cancer. Ulyanovsk medical and biological journal. 2021; (4): 73-88. DOI: 10.34014/2227-1848-2021-4-73-88 (in Russian).
7. Формирование реабилитационного диагноза у больных раком молочной железы на I этапе медицинской реабилитации: клинический случай / Г. Е. Иванова, Т. В. Буйлова, Л. А. Белова [и др.] // Вестник восстановительной медицины. – 2022. – Т. 21, № 3. – С. 155-174. – DOI 10.38025/2078-1962-2022-21-3-155-174. – EDN HTMEUJ.

Курносова М.И., Столбовская О.В., Курносова Н.А.

Гистоморфологические особенности тимуса мышей в условиях заживления ожоговой раны

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье представлены результаты исследований гистоморфологической структуры тимуса мышей в условиях заживления ожоговой раны. Установлена динамика изменения корково-мозгового индекса тимуса мышей в различные периоды после экспериментального воздействия. *Ключевые слова:* тимус, ожоговая рана, корково-мозговой индекс, Т-лимфоциты, регенерация.

Выявление механизмов возникновения иммунного ответа на то или иное экзогенное или эндогенное воздействие является одной из важнейших задач современной медицины. Ожоговая травма часто сопровождается развитием деструктивных процессов в лимфоидных органах, что обуславливает снижение иммунологической реактивности и неспецифической резистентности у обожженных, сопровождающееся развитием инфекционных процессов. Тимус как один из центральных органов иммунной системы активно реагирует на воздействие повреждающих факторов среды обеспечивая антиген независимую дифференцировку Т-лимфоцитов и их миграцию в системный кровоток. Однако механизмы формирования иммунной реакции тимуса на клеточном уровне остаются не до конца установленными. Исследование адаптивных преобразований кроветворных органов на повреждающее действие факторов среды представляется достаточно актуальным и позволит раскрыть их роль в регенерационных процессах на клеточном и тканевом уровнях организации.

Вследствие чего целью нашего исследования явилось изучение гистоморфологической структуры тимуса мышей в условиях заживления ожоговой раны.

Методика. Исследования проводились на половозрелых белых мышах массой 20-25 г. Животные были разделены на две группы: контрольную и опытную. Животные контрольной группы не подвергались экспериментальным воздействиям, животным опытной группы наносили ожоговую рану. Для нанесения ожоговой травмы применялся термокоагулятор. Подаваемое на него напряжение регулировалось с помощью трансформатора. Животным в асептических условиях

под глубоким эфирным наркозом наносился ожог на заднюю треть спины после удаления волосяного покрова в зоне повреждения. Длительность контакта обжигаемой поверхности с поверхностью кожи составляла 2 секунды. Термическое воздействие в выбранном диапазоне приводило к поражению кожи, сходному с ожогом III степени у человека, с формированием плотного струпа белого цвета, отчетливо заметного на фоне интактной кожи. При этом развивался некроз, поражающий все слои и структуры дермы. Весь период эксперимента животные содержались в идентичных условиях вивария и имели одинаковый рацион питания.

Выведение животных из эксперимента для проведения гистологических исследований производили на исходе 3-х, 5-х, 9-х, 11-х, 15-х, 21-х, 28-х суток после нанесения ожоговой раны с помощью эфирного наркоза в соответствии с «Международными рекомендациями по проведению медико-биологических исследований с использованием лабораторных животных от 1989 г». В каждый временной период эксперимента исследовались 5 животных.

Объектом исследования являлся тимус животных. Для морфометрических и гистологических исследований тимус мышцей фиксировали в 10%-ном нейтральном формалине с последующей спиртовой проводкой и заливкой в парафин по стандартной гистологической методике. Гистологические срезы толщиной 6 мкм окрашивали азур-II-эозином. Морфометрические исследования препаратов тимуса включали определение корково-мозгового индекса в 10 полях зрения 3-х серийных срезов. Для этих целей использовался бинокулярный микроскоп Биолам-И (окуляр 10, объектив 10) со стандартными сетками. Значения корково-мозгового индекса вычислялись по формуле:

$$КМИ = N / n,$$

где n и N – количество точек, приходящееся соответственно на корковое и мозговое вещество тимуса. Достоверность различий определяли по критерию Стьюдента.

Результаты исследований.

По данным морфогистологического анализа тимуса мышцей контрольной группы отмечены четкие границы коркового и мозгового вещества, ярко выраженное дольчатое строение структуры тимуса. Корково-мозговой индекс составляет $2,15 \pm 0,13$ у.е., что свидетельствует о преобладании почти в 2 раза относительной площади коркового вещества, по сравнению с данным показателем мозгового вещества тимуса ($P < 0,05$).

Нанесение ожоговой раны на заднюю треть спины мышцей привело к резкому снижению корково-мозгового индекса у животных опытной группы начиная с 3-го по 15-й день после экспериментального воздействия, что свидетельствует о

сокращении относительной площади коркового вещества тимуса, по сравнению с данным показателем мозгового вещества (табл.1).

Таблица 1

Корково-мозговой индекс тимуса мышей в условиях нанесения ожоговой раны

Дни, после экспериментального воздействия	3-й	5-й	9-й	11-й	15-й	21-й	28-й
контроль	2,15±0,136						
опыт	1,66±0,094*	1,78±0,156*	1,67±0,094*	1,78±0,114*	1,59±0,088*	2,92±0,431*	1,74±0,125*

* - отличия достоверные от значений контрольной группы ($P \leq 0,05$)

Минимальные значения данного показателя отмечались на 15-й день после экспериментального воздействия и в 1,35 раза были ниже данного показателя животных контрольной группы. Возможно, это обусловлено массовым выселением лимфоцитов из коркового вещества и последующей миграцией их в мозговое вещество тимуса для дальнейшего поступления в кровоток, что, по данным ряда исследователей, приводит к активации кроветворения, увеличению числа антителобразующих клеток и, как следствие, к повышению резистентности организма [1].

На 21-й день после нанесения ожоговой раны отмечается резкое увеличение корково-мозгового индекса тимуса животных опытной группы (КМИ составил $2,92 \pm 0,431$ у.е.), что превысило данный показатель животных контрольной группы в 1,4 раза (табл.1). Это может свидетельствовать об активном заселении коркового вещества тимуса новыми популяциями недифференцированных Т-лимфоцитов, поступающих из костного мозга, что является необходимым звеном адаптационных механизмов, имеющих место при регенерационных процессах в ходе заживления ожоговой раны.

К 28-м суткам после экспериментального воздействия корково-мозговой индекс снижается, составляет $1,74 \pm 0,125$ у.е., что в 1,24 раза меньше значений данного показателя животных контрольной группы (табл.1).

Нарушение целостности кожного покрова влечет за собой развитие разнообразных патологических состояний, в частности, стереотипного воспалительно-репаративного процесса, характеризующегося общими закономерностями и рядом последовательно сменяющихся фаз: воспаления, пролиферации соединительнотканых элементов с образованием и созреванием грануляционной ткани и эпителизацией [2]. Ожоговая рана, сопровождающаяся воспалительным процессом, активирует иммунную систему, запуская адаптационные механизмы, связанные с перераспределением Т-лимфоцитов.

Таким образом, по данным наших исследований динамика изменения корково-мозгового индекса тимуса носит волнообразный характер. Возможно, это

обусловлено зависимостью уровня морфофункциональных сдвигов в тимусе от характера и интенсивности воздействия стрессорного фактора, а также от степени вовлеченности в патологический процесс преимущественно клеточного звена иммунитета. Изменение цитоархитек-тоники тимуса характеризует динамику регенерационных процессов в организме в условиях заживления ожоговой раны.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гюллинг Э. В., Самбур М. Б., Дюговская Л. А. О тимусзависимости стрессорных изменений иммуногенеза // Стресс и иммунитет. Тез. докл. Всесоюз. конф. – Ленинград, 1989. – С. 14-15.
2. Парамонов Б.А., Чеботарев В.Ю. Методы моделирования термических ожогов кожи при разработке препаратов для местного лечения // Бюлл. эксперим. биол. и мед. – 2002, Т. 134. - №11. – С. 593-597.

Морозова В.А., Гайкина Е. А., Столбовская О.В.

**Роль глимфатической системы в развитии
нейродегенеративных заболеваний головного мозга**

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье проанализированы сведения о лимфодренажной системе головного мозга. Её основными компонентами являются менингеальные лимфатические сосуды и глимфатическая система, которые обеспечивают циркуляцию цереброспинальной жидкости и ее взаимодействие с интерстициальной жидкостью.

Ключевые слова: глифатическая система, лимфодренажная система, головной мозг.

Центральная нервная система (ЦНС), а именно головной мозг, осуществляет регуляцию всех жизненных процессов в организме. Во время своей активности, мозг производит огромное количество продуктов обмена веществ, таких как углекислый газ, молочная кислота, β -амилоид и другие, которые должны эффективно удаляться для поддержания нормального метаболизма. Головной мозг, в связи с отсутствием лимфатической и дренажной систем, обладает уникальным механизмом очищения и поддержания гомеостаза - глимфатической системой. Она включает в себя глиозависимые пери- и параваскулярные каналы, через которые производится обмен между спинномозговой жидкостью и межклеточным пространством, обеспечивающий эффективный дренаж продуктов обмена веществ и поддерживающий гомеостаз в условиях ЦНС. Возросший в последнее время интерес к этому явлению, объясняется весомостью глимфатической системы в отношении процессов старения и развития нейродегенеративных заболеваний. В данной статье кратко рассмотрим результаты научных исследований по этой теме. Глимфатическая система «обеспечивает эффективный клиренс интерстициальной жидкости и растворимых соединений» из ЦНС в ЦСЖ. Интересно, что в этой системе нет полноценных сосудов, отток ЦСЖ осуществляется в полостях сосудистой стенки – «периваскулярно» (периваскулярная гипотеза), и в пространствах Вирхова-Робина – «параваскулярно» (параваскулярная гипотеза). Параваскулярная гипотеза была выдвинута ранее M.L.Rennels и соавт. в 1985 году. Авторы отметили стремительное поступление пероксидазы хрена в мозг кошек из субарахноидального пространства по параартериальным путям. [1]. J.J. Piff и соавт. в своей работе 2012 года использовали метод двухфотонной микроскопии малых флюоресцентных индикаторов *in vivo* на мышах для мониторинга тока субарахноидальной ЦСЖ через паренхиму головного мозга. [2]

Точное расположение пространства, в котором находился маркер, осталось неизвестным. Однако, так как маркер наблюдали вдоль стенок артерий, предположили, что отток может осуществляться между мягкой мозговой оболочкой и глиальной пограничной мембраной, окружающими стенку артерий [1]. Эти пространства были названы параваскулярными или, по автору, пространствами Вирхова-Робина. Недавние исследования продемонстрировали, что ликвор и интерстициальная жидкость в них непрерывно обмениваются, в том числе и за счет трансмембранных белков-переносчиков аквапоринов (AQP4). Они расположены на ножках астроцитов и представляют собой путь с низким сопротивлением для проникновения жидкости в интерстициальное пространство [3].

В 2008 году Carare RO, Bernades-Silva M, Newman TA и др. провели исследование, которое доказало наличие альтернативного, периваскулярного, пути, а также помогло в определении направления конвективного тока интерстициальной жидкости. Для этого в дорсолатеральный отдел полосатого тела мыши были введены флюоресцентный декстран и овальбумин. Таким образом, исследование показало, что «периваскулярный путь в субарахноидальном пространстве образован средними слоями базальной мембраны артерий, находящейся между спирально расположенными слоями гладких миоцитов» [1], а растворенные вещества удалялись из мозга путем диффузии, а затем с помощью периваскулярного оттока вдоль базальных мембран капилляров и артерий [1].

Две представленные гипотезы представляют собой отличные друг от друга модели, которые описывают направление потока жидкости в пространствах головного мозга. Это различие может объясняться методологическими подходами, которые варьировали в зависимости от проверяемой гипотезы. Однако, это не единственное существующее объяснение. В 2016 году A.W. Morris и соавт. предложили модель «двунаправленного движения жидкости и растворенного вещества в головном мозге: приток ЦСЖ по наружному глимфатическому пути и отток ИСЖ через внутренний интрамуральный путь» [4]. Авторы исследований (Coloma M. и др., Sharp M.K. и др.) в 2016 году подтвердили эту идею, предположив, «что ориентация структур базальных мембран и отражение пульсовой волны сердца в точках ветвления артерии могут играть роль в осуществлении процесса обратного транспорта». Пока нет четкого понимания анатомии этих пространств и того, отличаются ли они друг от друга, поэтому и эти два термина иногда являются взаимозаменяемыми [5].

Несмотря на имеющиеся проблемы в изучении анатомического строения глимфатической системы и недостаточную доказательную базу, в результате чего ни одна гипотеза ещё не была единогласно подтверждена, активно проводятся исследования по изучению работы этой системы. Идея максимального "оттока метаболитов" из мозга в качестве новой профилактической или терапевтической мишени для лечения нейродегенеративных заболеваний была дополнительно подкреплена исследованиями на животных, в которых были получены

доказательства снижения эффективности глимфатического транспорта при здоровом старении (Brown и соавт., 2004 г.), моделировании болезни Альцгеймера (Bakker и соавт., 2016 г.), черепно-мозговой травмы (Keer R.F. и соавт., 1990 г.), кровоизлияния в мозг (Coloma N. И соавт., 2016 г.) и инсульта (Damkier H.H. и соавт., 2013 г.) [6]. Повышение, а также снижение давления ликвора, вероятно, ставят под угрозу нормальный транспорт ликвора и, следовательно, функцию глимфатической системы. Повышение внутричерепного давления ликвора может быть результатом поражений головного мозга или позвоночника (опухоль, кровоизлияние, инфекция). Снижение давления ликвора происходит при утечках в твердой мозговой оболочке вследствие травмы (хирургической, травмы головы, люмбальной пункции). Повышение давления ликвора также может быть спорадическим, и в этом случае оно называется “идиопатической” внутричерепной гипертензией (ПН) и/или спонтанной внутричерепной гипотензией (СН) (Hoffmann и Goads, 2013 г.) и обычно проявляется в виде головных болей и нарушений зрения. В недавнем исследовании изучалась связь с ПН и геном AQP4, учитывая его влияние на водный гомеостаз мозга; однако 24 SNP гена AQP4 не выявили связи с ПН (Kertyan и соавт., 2013 г.) [6].

Болезнь Альцгеймера (БА) - наиболее распространенная форма деменции, которая связана с внеклеточным накоплением A β и внутриклеточным накоплением гиперфосфорилированного τ -белка в головном мозге. Большинство случаев БА носят спорадический характер, и этиология причины накопления амилоида и τ -белка не изучена. Это в отличие от семейной БА, при которой мутации в белке-предшественнике амилоида или пресенилине 1 и 2 лежат в основе накопления амилоида (Louveau and others 2016). Возраст, который является основным фактором риска спорадического БА, связан со снижением выработки ликвора, что, вероятно, влияет на клиренс глимфатической жидкости в головном мозге. Старение также связано с потерей периваскулярной экспрессии AQP4, которая, как недавно было показано, коррелирует с тяжестью накопления A β в посмертном мозге здоровых людей контрольной группы и пациентов с БА (Zeppenfeld и соавт., 2017 г.). Аналогичным образом, генетические варианты, которые повышают риск спорадического БА, такие как аполипротеин E4, Apo-J или фосфатидилинозитол-связывающий белок сборки клатрина (PICALM), были вовлечены в механизмы, участвующие в удалении A β из головного мозга (Louveau и соавт., 2016 г.). Более того, данные о нарушении клиренса A β у пациентов со спорадическим БА еще раз подчеркивают актуальность механизмов клиренса в головном мозге (Louveau и соавт., 2016 г.) [6]. Важный шаг к пониманию влияния AQP4 на патологию БА был недавно продемонстрирован на посмертном исследовании мозга человека, где была продемонстрирована значительная потеря перисосудистой экспрессии AQP4 в ткани мозга человека с БА по сравнению с нормальным стареющим мозгом [6].

Глимфатическая система обладает большим потенциалом изучения, а новые открытия в этой области действительно могут пролить свет на неизвестные ранее

влияния циркуляции ЦСЖ и ИСЖ на другие органы и системы человеческого организма.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Николенко В. Н., Оганесян МВ, Яхно НН, и др. Глимфатическая система головного мозга: функциональная анатомия и клинические перспективы. Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2018;10(4):94-100.
2. Bakker EN, Vascakai BJ, Arbel-Ornath M, et al. Lymphatic Clearance of the Brain: Perivascular, Paravascular and Significance for Neurodegenerative Diseases. *Cell Mol Neurobiol.* 2016 Mar;36(2):181-94. doi: 10.1007/s10571-015-0273-8. Epub 2016 Mar 18.
3. Pliff J.J., Wang M., Liao Y., Plogg B., Peng W., Gundersen G.A., Benveniste H., Vates G.E., Deane R., Goldman S.A., Nagelhus E.A., Nedergaard M. A paravascular pathway facilitates CSF flow through the brain parenchyma and the clearance of interstitial solutes, including amyloid β . *SciTransl Med.* 2012;4(147):147ra111- 147ra111. doi: 10.1126/scitranslmed.3003748
4. Morris A.W., Sharp M.M., Albargothy N.J., Fernandes R., Hawkes C.A., Verma A., Weller R.O., Carare R.O. Vascular basement membranes as pathways for the passage of fluid into and out of the brain. *ActaNeuropathol.* 2016;131(5):725-736. doi: 10.1007/s00401-016-1555-z
5. Г.С. Янькова, О.Б. Богомякова. Лимфодренажная система головного мозга: возможности визуализации и современное состояние проблемы. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.* 2020; 9 (3): 81-89. DOI: 10.17802/2306-1278-2020-9-3-81-89
6. Jessen NA, Munk AS, Lundgaard I, Nedergaard M. The Glymphatic System: A Beginner's Guide. *Neurochem Res.* 2015 Dec;40(12):2583-99. doi: 10.1007/s11064-015-1581-6. Epub 2015 May 7. PMID: 25947369; PMCID: PMC4636982.

Мубинова Л.А., Разин В.А.

Качество жизни пациентов и уровень коронарного кальция

Ульяновский государственный университет

Аннотация. в статье представлены результаты исследования качества жизни пациентов в зависимости от уровня коронарного кальция. Оценено влияние имеющихся соматических патологий артериальной гипертензии и хронической обструктивной болезни легких в сочетании с повышенным уровнем коронарного кальция на качество жизни исследуемой группы.

Ключевые слова: коронарный кальций, когнитивный дефицит, когнитивные функции, артериальная гипертензия, хроническая обструктивная болезнь легких, коморбидность.

Артериальную гипертензию (АГ) считают одним из факторов риска в развитии и прогрессирования когнитивных функций, а также цереброваскулярной патологии в целом [1]. Также отмечена связь величины уровня артериального давления и риска развития когнитивных нарушений при отсутствии должной антигипертензивной терапии и коррекции АГ. Когнитивные нарушения при АГ возникают, как правило, вследствие ремоделирования сосудов, в том числе сосудов головного мозга [2].

Хроническая обструктивная болезнь легких в настоящее время является одной из распространенных нозологий среди лиц трудоспособного возраста, ведущее к значительным нарушениям со стороны дыхательной системы, приводящей к инвалидизации. Особый интерес представляет изучение неврологической семиотики при ХОБЛ [3]. Доказано, что гипоксемия и гиперкапния при патогенезе ХОБЛ, возникают из-за длительного нарушения вентиляции легочной ткани. Центральная нервная система наиболее чувствительна даже к минимальным изменениям насыщения кислородом. В ответ на дефицит кислорода срабатывают многочисленные компенсаторные механизмы, которые при длительно существующей гипоксии действуют непродолжительное время. В головном мозге (ГМ) вследствие длительно существующей гипоксии развиваются обменные нарушения и происходит не только расстройство функций, но и нарушения на клеточном уровне: страдают нейроны, глия и синаптические структуры. Повторение длительности и частоты гипоксии ГМ приводит в конечном итоге к расстройству компенсаторных функций и постепенно к формированию когнитивных нарушений, выходящих на передний план в клинической картине. Возникшие нарушения влияют на приверженность к терапии и существенно отражаются на качестве жизни пациентов [3-5].

Одновременное воздействие звеньев патогенеза при АГ и ХОБЛ на центральную нервную систему, таким образом, ведет к нарушениям когнитивных

функций, сказывающейся на качестве жизни пациентов, поэтому данная тема является актуальной [6].

Цель исследования.

Целью исследования является оценка уровня коронарного кальция и его влияние на качество жизни у коморбидных пациентов с артериальной гипертензией и хронической обструктивной болезнью легких.

Объекты и методы исследования.

Объектом данного исследования явилась группа пациентов имеющих заболевания АГ и ХОБЛ. Обследовали группу из 80 пациентов в возрасте от 40 до 65 лет.

I группа пациентов (группа сравнения) с сердечно-сосудистой патологией: артериальная гипертензия - 49 человек (n=49), II группа (основная) коморбидные пациенты с артериальной гипертензией и хронической обструктивной болезнью легких - 31 человек (n=31). Также отобрали контрольную группу пациентов - III группа (контрольная группа (КГ)), состоящая из 25 человек (n=25) условно здоровых. Диагнозы всех исследуемых пациентов выставлены на основании клинических рекомендаций.

Обследуемым пациентам было проведено исследование - компьютерная томография с оценкой коронарного кальция, для определения атеросклеротического поражения коронарных сосудов с определением кальциевого индекса и степени выраженности коронарного атеросклероза [7,8].

Пациентам провели анкетирование по Монреальской шкале когнитивной оценки (MoCa-тест), для определения начальных когнитивных нарушений. Также проведено тестирование по краткой шкале оценки психического статуса (MMSE) для первичной оценки состояния когнитивных функций, включая деменцию. Также осуществлено тестирование по шкале Mini-Cog для первичного выявления деменции. Проведен опрос пациентов согласно опроснику SF-36 «Оценка качества жизни».

Статистическая обработка проводилась с помощью программного обеспечения «Statistica» 10.0, Microsoft Excel.

Полученные результаты.

По результатам исследования получены следующие результаты. В I группе по Монреальской шкале пациенты набрали $28,1 \pm 1,2$ балла ($p=0,009$ по сравнению с КГ, $p<0,001$ по сравнению с АГ+ХОБЛ), во II группе $26,8 \pm 1,7$ балла ($p<0,001$ по сравнению с КГ), в III группе контрольной $29,2 \pm 1,4$ балла.

Кальциевый индекс (показатель Агатстона) составил в I группе - $8,4 \pm 3,6$, во II группе $91,3 \pm 64,2$, в III группе $40,1 \pm 28,9$. Имеются статистически значимые различия: между КГ и пациентами с АГ ($p<0,001$), между КГ и пациентами с АГ и ХОБЛ ($p<0,001$), между пациентами с АГ и пациентами с АГ и ХОБЛ ($p<0,001$).

По результатам тестирования у группы контроля и группы с АГ признаки когнитивного дефицита не выявлены. У исследуемой группы с сочетанием АГ и ХОБЛ имеется наличие легкого когнитивного дефицита.

По полученным результатам тестирования пациентов с сопутствующими заболеваниями АГ и ХОБЛ по краткой шкале оценки психического статуса (MMSE) и по шкале Mini-Cog признаки первичной деменции не выявлены.

По результату опросника SF-36 «Оценка качества жизни» максимальное количество баллов набрала группа III (от 80 и до 100 баллов) и группа I (от 60 и более), наименьшее количество баллов набрала группа II (не выше 60), что говорит о том, что качество жизни этих пациентов страдает.

Заключение:

В результате анализа полученных данных мы можем сделать следующие выводы: группа пациентов с АГ имеет легкую степень когнитивных нарушений по результатам MoCa-теста. У группы пациентов имеющих АГ и ХОБЛ также выявлена легкая степень когнитивных нарушений, но несколько выше, чем у группы пациентов, имеющих только АГ, также у II группы испытуемых с АГ и ХОБЛ кальциевый индекс выше, что означает у этих пациентов имеется риск развития ИБС, что существенно снижает их качество жизни, что также подтверждается результатами тестирования по опроснику SF-36.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кобалава Ж.Д., Котовская Ю.В. Артериальная гипертония 2000: ключевые аспекты диагностики, дифференциальной диагностики, профилактики, клиники и лечения / Под ред. члена-корреспондента РАМН, профессора Моисеева В.С. — М.: Р/А «Форте АРТ», 2001. — 208 с.
2. Шальнова С.А., Деев А.Д., Карпов Ю.А. Артериальная гипертония и ишемическая болезнь сердца в реальной практике врача-кардиолога. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2006; 2: 73—80.
3. Бокебаев Т.Т., Наширова М.С., Карбозова С.Б. и др. Состояние когнитивных функций при ХОБЛ по результатам шкалы MoCA // Вестник КазНМУ. — 2018.
4. Шаханов А.В., Коршунова Л.В., Сидорова И.В. Роль хронической обструктивной болезни легких в формировании когнитивных нарушений // Наука молодых (Eruditio Juvenium). — 2019. — № 1. — С. 19–27.
5. Harry D. Krop, Ph.D., A. Jay Block, M.D., Edwin Cohen, Ph.D. Neuropsychologic Effects of Continuous Oxygen Therapy in Chronic Obstructive Pulmonary Disease // CHEST. — 1973. — Vol. 64. — P. 317–322.
6. Pierobon A., Sini Bottelli E., Ranzini L., et al. COPD patients' self-reported adherence, psychosocial factors and mild cognitive impairment in pulmonary rehabilitation // Int J Chron Obstruct Pulmon Dis. — 2017. — Vol. 12. — P. 2059–2067.
7. Белькинд М.Б., Лякишев А.А., Синицин В.Е. Кальциноз коронарных артерий. Кардиология. 1997; 11: 75—80.
8. Agatston A.S., Janowitz W.R., Hildner F.J. et al. Quantification of coronary artery calcium using ultrafast computed tomography. J. Am. Coll. Cardiol. 1990; 15(4): 827—32.

Прохорова Д.П., Скрипник Т.Г.

Особенности морфологии добавочного нерва

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье представлен обзор литературных данных посвященных исследованиям топографии, формированию, строению, волокнистому составу и зон иннервации добавочного нерва, его взаимоотношений с другими нервами.

Ключевые слова: добавочный нерв, XI нерв, нервы группы вагуса, ядра добавочного нерва, корешки добавочного нерва.

Одним из важнейших компонентов периферической нервной системы является добавочный нерв (*nervus accessorius*, XI черепной нерв). Роль этого нерва в регуляции различных функций, сложность его строения и взаимоотношений с другими нервами, в частности – с I спинно-мозговым, IX и X черепными нервами, с давних пор привлекают внимание исследователей разных направлений, в том числе и морфологов.

Долгое время добавочный нерв считался отщепившейся частью блуждающего нерва и рассматривался как «приложение» к вагусу (термин «*nervus accessorius*» в 1664 г. ввёл Томас Уиллис). Добавочный нерв имеет сравнительно небольшую протяженность и малое количество структур составляющих зону его иннервации. Он очень близко располагается к блуждающему нерву, с которым обменивается волокнами, выходит из черепа через одно отверстие (*foramen jugulare*), имеет частично пересекающиеся зоны иннервации, а также общность происхождения. Поэтому данные нервы, а также IX, языкоглоточный, нерв вместе составляют группу нервов вагуса - группу жаберных нервов. В связи с этим в изучение морфологии добавочного нерва целесообразно применять комплексный подход, учитывающий анализ морфологии добавочного нерва и элементов структур системы вагуса.

Целью данной работы является изучение, и обобщение имеющихся данных по морфологии добавочного нерва, с последующим в дальнейшем исследованием его миелоархитектоники и сопоставлением полученных данных с результатами исследований проведенных на элементах системы блуждающего нерва [4].

Морфология добавочного нерва имеет свои особенности, среди которых можно выделить: наличие церебрального и спинального отделов, оригинальный ядерный состав, характерный только для данного нерва.

Черепное ядро залегает в дорсальной части продолговатого мозга, в нижней части треугольника ромбовидной ямки. Это ядро является нижним сегментом двойного ядра, от которого берут начало двигательные волокна, объединяющиеся с вагусом и иннервирующие мышцы глотки, мягкого неба и гортани (кроме перстнещитовидной) [5].

На черепном ядре заканчивается первый нейрон двигательного нерва, который располагается в нижних отделах передней центральной извилины, откуда переходит в белое вещество и входит в состав кортико-нуклеарного пути [1].

Спинномозговое ядро локализовано в виде узкой колонки клеток в дорсолатеральном отделе переднего рога спинного мозга на протяжении шести верхних шейных сегментов (C₁–C₆) [5].

Спинномозговое ядро делится на ростральную и каудальную части. Ростральная часть ядра иннервирует медиальную головку грудино-ключично-сосцевидной мышцы, каудальная часть – латеральную головку грудино-ключично-сосцевидной и трапециевидную мышцы. На нейронах ростральной части ядра оканчиваются проекции с коры обоих полушарий. Клетки каудальной части получают контрлатеральные корковые проекции [1, 5].

В соответствии со своими ядрами добавочный нерв имеет два вида корешков - черепные и спинномозговые корешки.

Формирование добавочного нерва начинается из шейного отдела спинного мозга. Волокна выходят из бокового канатика между передними и задними латеральными бороздами спинного мозга, а точнее между задними и передними корешками шести верхних шейных спинномозговых нервов [5].

Первичный спинномозговой пучок в виде тонкого нитевидного тяжа направляется по дорсолатеральной борозде спинного мозга в заднюю черепную ямку. К начальному пучку постепенно присоединяются другие подобные нервные пучки. Так формируется компактный, округлый, или сдавленный с боков, стволик - внутри позвоночная часть добавочного нерва. Стволик проходит в полость черепа через большое затылочное отверстие, располагаясь позади позвоночной артерии. Локализуясь на боковой поверхности продолговатого мозга, корешки добавочного нерва плотно соприкасаются с корешками блуждающего нерва. Корешки обоих нервов являются равноценными. Они формируют плотное переплетение, которое на уровне яремного узла разделить невозможно.

В полости черепа спинномозговая часть соединяется с черепным корешком в единый ствол добавочного нерва, который выходит из продолговатого мозга дорсальнее оливы из нижней трети задней латеральной борозды, ниже блуждающего нерва. Далее добавочный нерв выходит из полости черепа вместе с языкоглоточным и блуждающим нервами через яремное отверстие [1, 5]. После выхода добавочного нерва из черепа, может наблюдаться вариативность его хода, относительно яремной вены. В статистике, приведенной автором [1], в 71,7%

случаев нерв проходил вокруг передней стенки яремной вены, а в 28,3% случаев – вокруг задней стенки.

После выхода из яремного отверстия добавочный нерв делится на наружную и внутреннюю ветви.

Источником формирования внутренней ветви преимущественно является черепной корешок. Внутренняя ветвь входит в блуждающий нерв, затем, в составе возвратного гортанного нерва, иннервирует мышцы мягкого неба, мышцы-констрикторы глотки, гортани (кроме перстне-щитовидной мышцы) [2].

Присоединение внутренней ветви может происходить на разных уровнях между проксимальным и дистальным узлами блуждающего нерва. В 47,5% - внутренняя ветвь входит в толщу ствола блуждающего нерва выше его нижнего узла. В 32,5% - внутренняя ветвь присоединяется к стволу блуждающего нерва у верхнего полюса нижнего его узла. В 17% - внутренняя ветвь входит в толщу нижнего узла блуждающего нерва. В 3,5% - внутренняя ветвь присоединяется к стволу блуждающего нерва у нижнего полюса нижнего его узла [2].

Наружную ветвь формирует в основном спинномозговой корешок – собственно добавочный нерв. Он проходит между внутренней яремной веной и внутренней сонной артерией, заходит под заднее брюшко двубрюшной мышцы и медиальнее сосцевидного отростка входит в грудино-ключично-сосцевидную мышцу. Нерв локализуется в заднем треугольнике шеи поверх мышцы, поднимающей лопатку, залегая кнаружи от предпозвоночной фасции. Проходя через задний треугольник шеи, нерв располагается относительно поверхностно и отделен от кожных покровов тонким листом глубокой шейной фасции и жировой тканью. Далее нерв выходит у заднего края грудино-ключично-сосцевидной мышцы и проникает в трапецевидную мышцу [5]. В 37% случаев нерв входит в задний треугольник шеи дорсальнее грудино-ключично-сосцевидной мышцы. В 63% этих случаев - проходит через мышцу [6].

Кроме обмена волокнами с черепными нервами, добавочный нерв образует волокнистые анастомозы со спинномозговыми нервами. Такое взаимодействие описано для шейного нерва C_1 [7]. В данном исследовании автор выявил 4 вида анастомозов между этими двумя структурами. В наиболее распространенном типе анастомоза (38% случаев) отмечается краниальное прохождение ветви от заднего корешка C_1 с последующим его присоединением к добавочному нерву, либо перпендикулярное расположение обозначенных структур и их сращение. Во втором типе случаев (36%) добавочный нерв анастомозировал с задним корешком C_1 , который не имел прямой связи со спинным мозгом. В окрашенных образцах наблюдалось, что нервные волокна заднего корешка проходят каудально вдоль добавочного нерва и присоединяются к заднему корешку C_2 . В третьем типе (20% случаев) задний корешок C_1 отсутствовал, и иногда наблюдалась соединительная ветвь между добавочным нервом и передним корешком C_1 . При наименее распространенном типе (6% случаев) связь между добавочным нервом и задним корешком C_1 отсутствовала [7].

При изучении волокнистого состава добавочного нерва авторами отмечается их преимущественная функциональная принадлежность к волокнам двигательного

типа. Однако этот нерв содержит и чувствительные волокна, проводящие ноцицептивную чувствительность и прерывающиеся в спинномозговом узле заднего корешка С₁. У человека двигательный нерв содержит пучок немиелинизированных волокон, которые могут быть классифицированы как волокна заднего корешка шейного сегмента и проводят импульсы болевой и температурной чувствительности, механорецепцию, обеспечивают сложнорефлекторную деятельность [5].

Анализ гистологических препаратов добавочного нерва человека показал наличие отдельных микроганглиев в периферической зоне спинального корешка, преимущественно в краниальном отделе. Подобные ганглии обнаруживались у животных, составляющие их чувствительные псевдоуниполярные нейроны (у крыс), предположительно, выполняют ноцицептивную функцию для мышц, иннервируемых добавочным нервом [5].

Из приведенного обзора видно, что морфология добавочного нерва до конца не изучена. Многие остаются в дискуссионном поле. Недостаточно данных по миелоархитектонике добавочного нерва и возможной корреляции с таковой у блуждающего нерва. Проведение таких исследований позволило бы глубже изучить данные вопросы и приблизить решение задач фундаментальной, экспериментальной и клинической направленности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бородина, К. М. Анатомическое исследование яремного отверстия в области шеи / К. М. Бородина // Региональный вестник. – 2020. – № 9(48). – С. 9-10.
2. Манукян, Л.Х. К анатомии и топографии ствола добавочного нерва / Л.Х. Манукян // Журнал экспериментальной и клинической медицины. – 1976. – № 4. – С.68-70.
3. Салтыкова, В.Г. Возможности ультразвукового исследования в диагностике повреждения добавочного нерва / В.Г. Салтыкова, А.В. Шток, И.Н. Карпов, А.П. Хапилин, И.В. Никитина, А.Б. Симонов // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2009. – №2. – С.84-90.
4. Скрипник Т.Г., Симанова Н.Г. Закономерности постнатальных изменений миелоархитектоники блуждающего нерва животных // Сб. мат. междунар. Науч.но-практ. конференции «Актуальные вопросы анатомии и образования». -Т.V «новое в морфологии живых организмов (норма и патология).- Ульяновск, 2008.- С.27-31
5. Соколов, Д.А. Современные клиничко-анатомические представления о строении добавочного нерва / Д.А. Соколов, Н.Т. Алексеева, А.Г. Кварацхелия // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2019. – №8(3). – С.108-113.
6. A S Kierner 1, I Zelenka, S Heller, M. Burian Surgical anatomy of the spinal accessory nerve and the trapezius branches of the cervical plexus. 2000 Dec;135(12):1428-31. doi: 10.1001/archsurg.135.12.1428.
7. Oh CS, Chung IH, Koh KS, Kim HJ, Nam KI. Morphologic study of the connections between the accessory nerve and the posterior root of the first cervical nerve. Clin Anat. 2002 Jun;15(4):267-70. doi: 10.1002/ca.10026. PMID: 12112353.

Рашид А., Алимов М.Н., Бирюлев Д.С., Сигаев С.М., Дербенцева Т.В.

Место вакуум-ассистированной лапаростомии в этапном лечении тяжелой закрытой травмы живота и распространенного перитонита

Волгоградский государственный медицинский университет

Аннотация. Поиск оптимального варианта лечения тяжелой закрытой травмы живота и распространенного перитонита всё еще далек от завершения. Несмотря на появление новых методик, сохраняется высокая летальность от сочетанной закрытой травмы живота и осложненной перитонитом интраабдоминальной инфекции.

Цель: мета-анализ по использованию вакуум-ассистированной лапаростомии при перитоните и закрытой травме органов брюшной полости.

Методы. Систематический поиск рандомизированных исследований выполнен без границ по датам, нерандомизированных исследований - с 01 октября 2015 г. по 31 января 2024 г.

Результаты. Доказаны преимущества вакуум-ассистированной лапаростомии по сравнению с лапаростомией без вакуума по меньшей послеоперационной летальности и более коротким срокам пребывания в реанимации и стационаре.

Ключевые слова: лечение отрицательным давлением, лапаростомия, лапаростомия, экстренная релапаротомия «по требованию», запланированная релапаротомия.

Введение. Проблемы хирургического лечения распространенного перитонита (РП) и закрытой травмы живота продолжают оставаться наиболее актуальными в хирургии до сегодняшнего дня, ввиду высокого уровня летальности, не смотря на имеющиеся достижения в данной области. При РП и закрытой травме живота, сопровождающихся нестабильностью гемодинамики, развитием компартмент-синдрома, абдоминальным сепсисом широко применяют варианты многоэтапного лечения (ВМЭЛ), которые позволяют при уменьшении объема операции и снижении операционной травмы эффективно воздействовать на гнойно-воспалительный процесс в брюшной полости, значительно снижать уровень эндогенной интоксикации и внутрибрюшного давления, способствуют регрессу абдоминального сепсиса [1-10].

Цель: мета-анализ по использованию вакуум-ассистированной лапаростомии (ВАЛ) при РП и закрытой травме органов брюшной полости.

Материал и методы. Систематический поиск рандомизированных исследований выполнен без границ по датам, нерандомизированных - с 01 января 2007 г. по 31 января 2024 г. по доступным международным базам данных. Используются рекомендации *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*. Уровень достоверности $p < 0,05$.

Результаты. Выбрано 11368 исследований, посвященных использованию отрицательного давления для лечения больных с РП и закрытыми травмами живота, из доступных источников. Наш мета-анализ основан на 12 отобранных исследованиях (РКИ – 1, проспективные – 5, когортные – 2, ретроспективные – 4) [1, 3].

В данной статье мы приводим лишь основные результаты проведенного мета-анализа по параметрам: относительный риск (ОР), стандартизованная разность средних (СРС), 95% доверительный интервал (ДИ), I^2 , модель фиксированных эффектов (МФЭ), модель случайных эффектов (МСЭ), систематическая ошибка публикации (СОП). Расширенные результаты мета-анализа были опубликованным нами ранее и наиболее важные из них представлены ниже (*цит. по С.С. Маскин и др., 2023 [1], В.В. Александров и др., 2022 [3]: «... Сравнение ВАЛ с ВМЭЛ по послеоперационным осложнениям.*

А, Б) сравнение с ЭРЛТ и ПРЛТ невозможно.

В) сравнение с ЛС по частоте возникновения кишечных свищей: ОР 0,53 (ДИ 0,13–2,12; $I^2=77,12\%$, МСЭ; $p=0,371$); по частоте внутрибрюшных абсцессов: ОР 0,55 (ДИ 0,20–1,52; $I^2=70,02\%$, МСЭ; $p=0,250$).

Сравнение ВАЛ с ВМЭЛ по послеоперационной летальности (ПОЛ).

А) сравнение с ЭРЛТ: ПОЛ после ВАЛ – 18,1% (34/188) (ДИ 13,2%–24,24%), после ЭРЛТ – 34,64% (53/153) (ДИ 27,55%–42,48%). ОР 0,37 (ДИ 0,12–1,19; $I^2=73,5\%$, МСЭ; $p=0,097$).

Б) сравнение с ПРЛТ: ПОЛ после ВАЛ – 41,66% (5/12) (ДИ 19,26%–68,11%), после ПРЛТ – 34,61% (9/26) (ДИ 19,31%–53,88%). ОР 1,58 (ДИ 0,18–13,83; $I^2=55,68\%$, МСЭ; $p=0,681$).

В) сравнение с вариантами ЛС. ПОЛ после ВАЛ – 21,16% (ДИ 17,34%–25,57%), после ЛС – 31,51% (ДИ 26,74%–36,72%). ОР 0,72 (ДИ 0,56–0,93; $I^2=0\%$, МФЭ; $p=0,012$). СОП нет» [1, 3].

Количество требуемых релапаротомий (РЛТ) при ВАЛ и ВМЭЛ.

А) сравнение с экстренной РЛТ «по требованию» (ЭРЛТ): ОР 1,91 (ДИ 0,54–6,77; $I^2=0\%$, МФЭ; $p=0,319$) [1, 3].

Б) сравнение с программированной релапаротомией (ПРЛТ): ОР 2,94 (ДИ 1,16–7,44; $I^2=0\%$, МФЭ; $p=0,023$) [1, 3]. СОП нет.

В) сравнение с ЛС: ОР 0,57 (ДИ 0,32–1,01; $I^2=0\%$, МФЭ; $p=0,053$).

Сравнение ВАЛ с лапаростомией (ЛС) по успешности закрытия брюшной полости: ОР 1,11 (ДИ 0,90–1,36; $I^2=67,37\%$, МСЭ; $p=0,333$).

Сравнение ВАЛ с ВМЭЛ по срокам окончательного закрытия брюшной полости.

А, Б) сравнение с ЭРЛТ и ПРЛТ невозможно.

В) сравнение с ЛС: СРС –0,17 (ДИ от –0,43 до 0,09, $I^2=48,48\%$, МСЭ; $p=0,192$).

Сравнение ВАЛ с ВМЭЛ по продолжительности лечения в ОРИТ.

А) сравнение с ЭРЛТ: СРС $-0,06$ (ДИ от $-0,88$ до $0,76$, $I^2=92,26\%$, МСЭ; $p=0,889$).

Б) сравнение с ПРЛТ невозможно.

В) сравнение с ЛС: СРС $-0,66$ (ДИ от $-0,96$ до $-0,35$, $I^2=0\%$, МФЭ; $p=0,000$).

СОП нет.

Сравнение ВАЛ с ВМЭЛ по продолжительности стационарного лечения.

А) сравнение с ЭРЛТ»: СРС $0,10$ (ДИ от $-0,53$ до $0,74$, $I^2=87,32\%$, МСЭ; $p=0,749$).

Б) сравнение с ПРЛТ невозможно.

В) сравнение с ЛС: СРС $-0,74$ (ДИ от $-1,05$ до $-0,43$, $I^2=0\%$, МФЭ; $p=0,000$).

СОП нет.

Выводы. При РП и тяжелой закрытой травме живота методика ВАЛ безопасна и эффективна. По основным показателям методика ВАЛ не уступает другим ВМЭЛ, являясь при этом более щадящей. Необходимы дальнейшие рандомизированные исследования, которые будут способствовать выработке дальнейших качественных рекомендаций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вакуум-ассистированная лапаростомия при тяжёлой травме живота и ургентной абдоминальной патологии с компартмент-синдромом, перитонитом и сепсисом: сравнительные аспекты с другими вариантами многоэтапного хирургического лечения (систематический обзор и метаанализ) / С. С. Маскин, В. В. Александров, В. В. Матюхин [и др.] // Acta Biomedica Scientifica (East Siberian Biomedical Journal). – 2023. – Т. 8, № 1. – С. 170-203. – <https://doi.org/10.29413/ABS.2023-8.1.19>. – EDN DJBOEQ.
2. Сочетанная закрытая травма живота: стандартизация лечебно-диагностического подхода с позиций доказательной медицины / С. С. Маскин, Н. К. Ермолаева, В. В. Александров, В. В. Матюхин. – Волгоград: Волгоградский государственный медицинский университет, 2021. – 368 с. – ISBN 978-5-9652-0621-6.
3. Место вакуум-ассистированной лапаростомии при закрытой травме живота и перитоните / В. В. Александров, С. С. Маскин, В. В. Матюхин [и др.] // Университетская клиника. – 2022. – № S1. – С. 12-13. – EDN MRLJGY.
4. Многоэтапное хирургическое лечение сочетанной закрытой травмы живота: стандартизация подхода / С. С. Маскин, В. В. Александров, В. В. Матюхин, М. И. Пароваткин // Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н.В. Склифосовского. – 2020. – Т. 9, № 4. – С. 626-638. – <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2020-9-4-626-638>. – EDN TWKTXF.
5. Причины летальности и анализ ошибок при сочетанной закрытой травме живота / Н. К. Ермолаева, С. С. Маскин, О. Ю. Боско [и др.] // Осложнения в хирургии заболеваний и травм живота : Материалы научно-практической конференции, пленума правления РОЭХ, Краснодар-Анапа, 22–23 мая 2014 года. – Краснодар-Анапа: ЭФА Медика, 2014. – С. 90-98. – EDN NUMCNW.

6. Структура летальности и анализ ошибок при сочетанной закрытой травме живота / Н. К. Ермолаева, С. С. Маскин, О. Ю. Боско [и др.] // Кубанский научный медицинский вестник. – 2013. – № 7(142). – С. 177-181. – EDN RSKHVL.
7. Лечебно-диагностический алгоритм при сочетанной закрытой травме живота и органов брюшинного пространства с позиций доказательной медицины / С. С. Маскин, В. В. Александров, В. В. Матюхин [и др.] // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2020. – № 3(75). – С. 3-12. – [https://doi.org/10.19163/1994-9480-2020-3\(75\)-3-12](https://doi.org/10.19163/1994-9480-2020-3(75)-3-12). – EDN LMMSNP.
8. Диагностика сепсиса / А. М. Карсанов, О. В. Ремизов, С. С. Маскин [и др.] // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2016. – Т. 175, № 6. – С. 98-103. – EDN XQRTYP.
9. Основы дифференцированного подхода к лечению перитонита толстокишечного генеза / С. С. Маскин, А. М. Карсанов, Т. В. Дербенцева [и др.] // Вестник хирургической гастроэнтерологии. – 2017. – № 1. – С. 17-23. – EDN ZDBHCB.
10. Маскин, С. С. Сравнительные аспекты хирургического лечения и профилактики послеоперационных осложнений при обтурационной непроходимости толстой кишки : специальность 14.01.00 "Клиническая медицина" : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук / С. С. Маскин. – Москва, 1998. – 32 с. – EDN AQPZDO.

Ребровская М.М., Верушкина А.С., Ефремова Е.В., Крымзалова Н.Д.

Пациентоориентированный подход при ведении лиц старшей возрастной группы с сердечно-сосудистыми заболеваниями

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье отражена актуальность применения пациентоориентированного подхода в клинике внутренних болезней, сравниваются существующие в настоящее время различные подходы к ведению пациентов с хронической патологией. Подчеркивается повышение осведомленности медицинских работников в области пациентоориентированной медицины с целью её активного внедрения в систему здравоохранения. Сердечно-сосудистые заболевания у пациентов старшей возрастной группы не теряют своей актуальности и требуют реализации пациентоориентированного подхода. Согласно отечественным и зарубежным источникам пациентоориентированный подход позволяет достигать больших результатов в приверженности лечению пациентов, улучшая терапевтический эффект и реабилитационный потенциал.
Ключевые слова: пациентоориентированный подход, пациенты старшей возрастной группы, коморбидность, сердечно-сосудистые заболевания.

С одной стороны, пациентоориентированный подход – далеко не новая модель взаимоотношений врач-пациент, с другой – ее активное применение в клинической практике не всегда реализуется [1,2,3,4].

Сравнивая две противостоящие модели взаимоотношений (патерналистская и пациентоориентированная), существующие на сегодняшний день в медицине, можно отметить, что при патерналистской модели, где врач находится в роли родителя (от лат. *pater* - отец), пациент полностью зависит от врача и ограничен в принятии решений относительно своего здоровья. Врач решает, что и как лучше для пациента. При данном подходе существует недостаточная информированность пациента о его заболевании, методах диагностики и лечения, нет возможности выбора [1,5].

Пациентоориентированная модель, напротив, предполагает активное участие пациента в принятии решений, возможность выбора лечебной тактики благодаря высокой информированности, оказание психологической поддержки со стороны медицинского персонала. Кроме того, ключевым является учет качества жизни пациента и его предпочтений, в чем, собственно, и заключается индивидуальный, или пациентоориентированный подход. Важная его составляющая – формирование мультидисциплинарных врачебных команд для более глубокого понимания проблемы и определения совместного лечебного алгоритма [1,2,6,7].

Тем не менее, патерналистская модель в настоящее время является доминирующей в клинической практике, а внедрение пациентоориентированного подхода в клинике внутренних болезней затруднено [2,4].

Основой для формирования пациентоориентированного подхода послужила смена представлений об оказании помощи пациентами. Медицина прошлых столетий была ориентирована в значительной степени на острые состояния, экстренные ситуации, когда патерналистский подход в полной мере оправдан. Недостаточность медицинских знаний, ограничения в методах диагностики и лечения заболеваний, существующие политические режимы и другие социальные причины способствовали низкой активности населения в вопросах своего здоровья, малой информированности и закреплению патерналистской модели взаимоотношений работников здравоохранения с пациентами [1,2,5].

В конце 20 – начале 21 века произошло смещение акцента от пациентов с неотложными состояниями, оказание помощи которым достигло значительных успехов, на ведение пациентов с хроническими неинфекционными заболеваниями. Поскольку данные заболевания потенциально не излечимы, пациенты вынуждены постоянно контактировать с медицинскими работниками, регулярно проходя обследования и получая лечение, появился запрос на пациентоориентированную медицину [2,3].

По мере того, как стали нарастать успехи в различных научных областях, на высокий уровень поднялась и медицинская наука (развитие клинической медицины, генетики, эпигенетики, метабономики, фармакологии, организации здравоохранения и других смежных областей). Совершенствуются методы диагностики и лечения, реабилитационные мероприятия, появляются социальные программы для пациентов. В области инфекционных заболеваний достигнуты большие успехи в вакциноуправляемости и эффективности лечения. Продолжительность жизни, в том числе в нашей стране, ежегодно увеличивается. Появляются запросы на оценку качества оказываемой медицинской помощи, внедрение в практику показателей качества деятельности системы здравоохранения и их статистическая обработка. Проводятся медицинские осмотры, диспансеризации, позволяющие выявить хроническую патологию на начальных стадиях, растёт онконастороженность, совершенствуются профилактические мероприятия. Кроме того, важным фактором, который способствовал развитию пациентоориентированного подхода, является доказательная медицина и её существенные достижения в 21 веке [1,3,4,8].

OECD (ОЭСР), «Организация экономического сотрудничества и развития») провела опрос представителей национальных систем здравоохранения в 26 государствах и показала отсутствие координации между лечебно-профилактическими учреждениями и различными секторами системы здравоохранения [1].

В докладе OECD говорится о том, что чаще всего политика здравоохранения ориентирована на снижение частоты и уменьшение продолжительности дорогостоящей госпитализации пациентов, имеющих хронические неинфекционные заболевания, а не на развитие пациентоориентированной медицины высокого качества.

Существует проблема распределения и обмена данными между медицинскими учреждениями, которую призвана решить развивающаяся и достигшая высокого уровня система электронного документооборота, что имеет непосредственное отношение к пациентоориентированному подходу. «Эффективный сбор и обмен информацией в области здравоохранения является приоритетной задачей для всех стран ОЭСР» [1,7].

Возникновению концепции пациентоориентированности способствовали сами пациенты и истории их заболеваний. Так, были созданы организации, целью которых было улучшить отношение медицинского персонала к пациенту на протяжении его лечения, деятельность которых дала толчок к проведению множества исследований по эффективности пациент-центрированной медицины. Основателями этих организаций являлись пациенты, которые имели длительно текущие патологии, в ряде случаев – терминальные стадии заболеваний, или столкнувшиеся с неэффективностью лечения. Наиболее известные из них – организация «Пленетри» и собственно институт Пикера, создание которых полностью инициировано пациентами [2].

Концепция пациентоориентированного подхода разработана институтом Пикера в 1993 г. по данным масштабного социологического исследования. Она представлена следующими элементами (рис. 1):

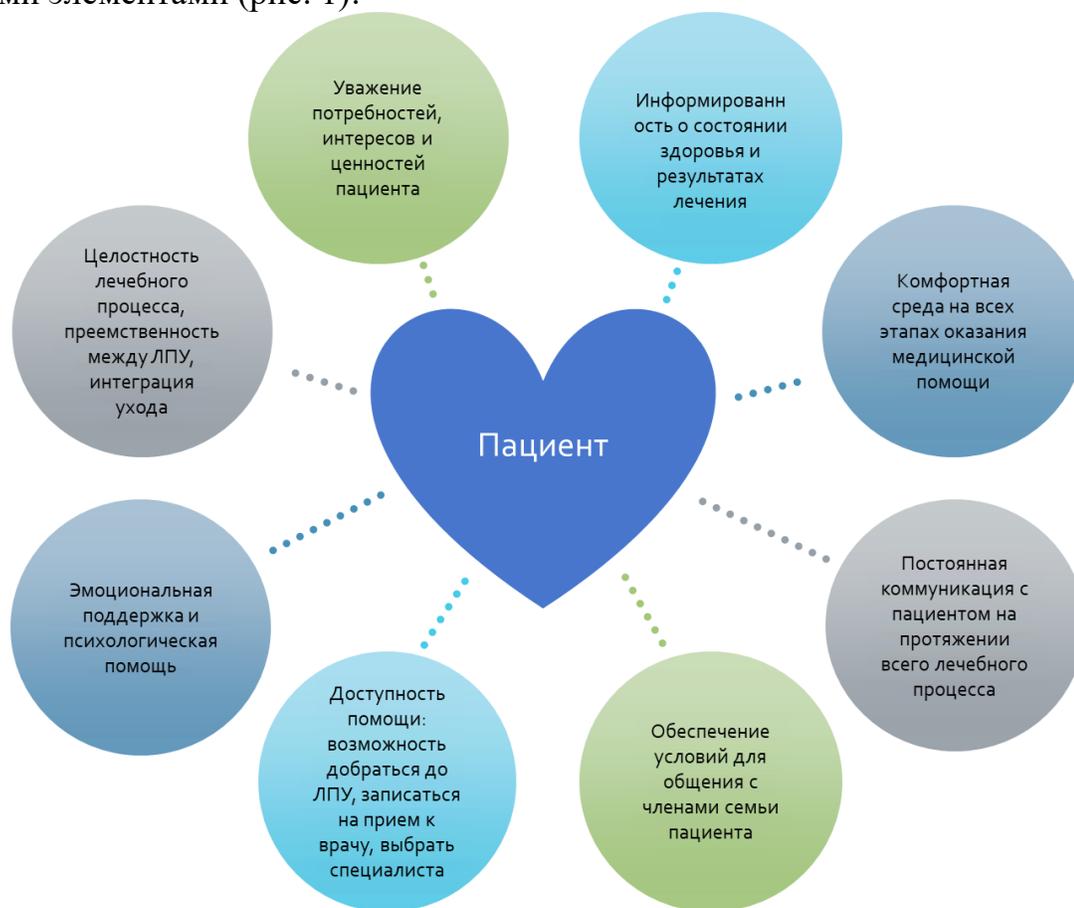


Рис.1. Структура пациентоориентированного подхода.

Существует также понятие «персонализированной медицины», предполагающей индивидуальный подход к пациенту на основе, в том числе, данных генетического исследования. Тем не менее, пациентоориентированная медицина и персонализированная – далеко не одно и то же. Персонализированная медицина опирается на последние достижения фармакогенетики, эпигенетики и метаболомики с использованием технологий молекулярной диагностики. Данные, полученные при применении этих дорогостоящих методов, позволяют подбирать пациенту наиболее подходящие ему лекарственные препараты, таким образом реализуя индивидуальный подход [9]. На данный момент персонализированная медицина далека от реальной клинической практики, в то время как пациентоориентированный подход привлекает к себе все большее внимание специалистов и активно внедряется в систему здравоохранения. Современные отечественные и зарубежные конгрессы все больше говорят об актуальности пациентоориентированного подхода.

Осуществление пациентоориентированного подхода у лиц с хроническими неинфекционными заболеваниями предполагает учет сопутствующей патологии у коморбидных пациентов (имеющих несколько хронических заболеваний). Пациенты с одним и тем же основным заболеванием, но разными сопутствующими, будут получать различное лечение, это и есть индивидуализация подхода без помощи фармакогенетического контроля.

Сердечно-сосудистая заболеваемость и смертность занимают ведущие позиции в общемировой статистике, а основная масса пациентов, страдающих кардиоваскулярной патологией – лица старшей возрастной группы. Возраст – один из ключевых факторов, способствующих формированию тяжелой коморбидности. Любой коморбидный пациент имеет сердечно-сосудистую патологию. Только пациентоориентированный подход позволяет добиться успехов в лечении и улучшении качества жизни пациентов старшей возрастной группы с учетом, в том числе, геронтологических синдромов [8,10].

Элементы пациентоориентированного подхода хорошо прослеживаются в клинических рекомендациях по ведению пациентов с хроническими заболеваниями, например, «Артериальная гипертензия у взрослых», 2020 г. имеет разделы, посвященные коморбидным пациентам: лечение артериальной гипертензии (АГ) у больных с хронической болезнью почек (ХБП), лечение АГ при беременности и лактации и т.д. [11].

Другой пример активного внедрения пациентоориентированного подхода реализован в нефрологии. С целью привлечь внимание к проблеме заболеваний почек, своевременной профилактике тяжелых стадий хронической болезни почек Всемирным нефрологическим сообществом и Международной Федерацией почечных фондов была основана дата «Всемирный день почки» - день проведения мероприятий, посвященных почечной патологии. Руководящим комитетом «Всемирного дня почки» сформирована пациентоориентированная модель помощи больным с хронической болезнью почек, которая способствует активному взаимодействию пациентов с медицинским персоналом, реализует возможность пациента принимать участие в выборе терапии,

сохранять «качественное дожитие», социальное функционирование, повышает информированность пациентов о своем заболевании, улучшая тем самым приверженность к проводимой терапии [12].

Таким образом, пациентоориентированный подход является современным и актуальным инструментом в клинической практике. Эффективность его применения показана многочисленными исследованиями. Особенно он необходим при ведении коморбидных пациентов старшей возрастной группы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Хальфин, Р. А. Пациентоориентированная медицина: предпосылки к трансформации и компоненты / Р. А. Хальфин, В. В. Мадьянова, О. Е. Качкова // Вестник РУДН. – 2019. – Т. 23, № 1. – С. 104–114.
2. Забелина, О. В. Качество медицинской помощи глазами пациентов: итоги независимого онлайн-опроса. Часть I / О. В. Забелина // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. – 2022. – Т. 2, – С. 342–358.
3. Консон, К. Пациент-ориентированный подход в работе медицинской сестры / К. Консон, И. И. Хайруллина, С.Е. Габитова // Менеджер здравоохранения. – 2022. – Т. 2. – С. 25–33.
4. Суркова, Т. А. Подходы к понятию пациентоориентированности / Т. А. Суркова // Форум молодых учёных. – 2020. – Т. 10, № 50. – С. 594-601.
5. Ha, J. F., Doctor-patient communication: a review / J. F. Ha, N. Longnecker // Ochsner J. – 2010. – Vol. 10. – № 1. – P. 38–43.
6. Epstein, N. Multidisciplinary in-hospital teams improve patient outcomes: A review / N. Epstein // Surg. Neurol. Int. – 2014. – Vol. 5. – № 8. – P. 295.
7. Евсина, О. В. Качество жизни в медицине – важный показателя состояния здоровья пациента (обзор литературы) / О. В. Евсина // [Электронный ресурс]: электронный научный журнал «Личность в меняющемся мире: Здоровье, адаптация, развитие». – 2013. – №1. – С. 119-133. // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kachestvo-zhizni-v-meditsine-vazhnyu-pokazatel-sostoyaniya-zdorovya-patsienta-obzor-literatury>
8. Драпкина, О. М. Коморбидность, мультиморбидность, двойной диагноз - синонимы или разные понятия? / О. М. Драпкина, А. М. Шутов, Е. В. Ефремова // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2019. – Т. 18, № 2. – С. 65–69.
9. Крысюк, О. Б. Проблемы персонифицированной медицины в клинике внутренних болезней / О. Б. Крысюк, А. Г. Обрезан, Г. Н. Пономаренко // Вестник Санкт-Петербургского университета. – 2006. – Т. 11, №1. – С. 16-22.
10. Ткачева, О. Н. Клинические рекомендации «Старческая астения» / О. Н. Ткачева, Ю. В. Котовская, Н. К. Рунихина [и др.] // Российский журнал гериатрической медицины. – 2020. – № 1. – С. 11–46.
11. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2020. / Российский кардиологический журнал. – 2020. – Т. 25, № 3. – 3786.
12. Кам-Тао Ли, Ф. Здоровые почки всем и везде: от профилактики и выявления до равного доступа к медицинской помощи / Ф. Кам-Тао Ли, Г. Гарсия-Гарсия, С.-Ф. Луи и др. // Терапевтический архив. – 2020. – Т. 92, №6. – С. 4–14.

Сидорова Ю.Ю.

Артериальная гипертензия у пациентов с сопутствующей вибрационной болезнью

*Ульяновский государственный университет
Научный руководитель - Разин В.А.*

Аннотация. В современном промышленном производстве часто встречается такой неблагоприятный фактор как вибрация, мужчины, страдающие артериальной гипертензией, работают в контакте с этим воздействием, поэтому необходимо врачу терапевту знать особенности АГ на фоне вибрационной болезни. В статье приведено сравнение показателей артериального давления и структурно-функциональные параметры сердца у пациентов с артериальной гипертензией с сопутствующей вибрационной болезнью и провести сравнение с пациентами с артериальной гипертензией без вибрационной болезни.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, артериальное давление, вибрация, геометрия левого желудочка.

Актуальность. В условия тенденции к импортозамещению, и как следствие роста промышленного производства в России, внедрению высокотехнологического производства вибрационное воздействие сохраняется одним из самых частых неблагоприятных технологических воздействий на организм человека, и является причиной профессиональных патологий. Наряду с этим, в России и в мире самым распространенным патологическим состоянием и одним из самых смертельных факторов риска, в том числе в трудоспособном возрасте и работающих в условиях вибрации, является артериальная гипертензия (АГ) [1,2,3].

Общая и местная вибрация оказывает негативное влияние на сердечно-сосудистую систему человека, это воздействие обусловлено механическим влиянием физического фактора, нейрогуморальными и сдвигами, нарушением микрогемодинамики и гипоксией [4,5]. В процессах ремоделирования сердца и сосудов при артериальной гипертензии важная роль принадлежит нарушению функции эндотелия, повышением эндотелина-1, увеличением васкулоэндотелиального и трансформирующего факторов роста, гормональными и метаболическими нарушениями [1]. Наличие коморбидности АГ и вибрационной болезни в современной клинической практике, достаточно часто встречаемая ситуация. В Российской Федерации сохраняется более высокая смертность у мужчин (по сравнению с женщинами) от кардиоваскулярной патологии в среднем возрасте, одним из факторов, влияющих на это, можно считать тот факт, что

мужчины чаще работают на производствах с профессиональными вредностями, в том числе вибрацией [1,2].

Цель исследования. Сравнить показатели артериального давления и структурно-функциональные параметры сердца у пациентов с артериальной гипертензией с сопутствующей вибрационной болезнью и провести сравнение с пациентами с артериальной гипертензией без вибрационной болезни (ВБ).

Материалы и методы исследования. Для решения поставленной цели было обследовано 102 пациента мужского пола в возрасте от 45 до 60 лет с артериальной гипертензией 2 стадии. Пациенты в зависимости от наличия у них вибрационной болезни (ВБ) были разделены на 2 группы, в 1 группу вошли мужчины с АГ (группа сравнения, n=54), во 2 группу – мужчины с АГ+ВБ (основная группа, n=68). Длительность АГ - $8,2 \pm 2,5$ года, средний стаж во вредных условиях более 10 лет. Группы были сопоставимы по возрасту, приверженности к терапии, принимаемым антигипертензивным препаратам. Всем пациентам проводилось общеклиническое обследование, в том числе Эхокардиография (ЭХО-КГ). Эхокардиографическое исследование выполнялось на аппарате Toshiba SSA-660A (Япония) с датчиком 3,5 МГц в реальном масштабе в В- и М-режиме по стандартной методике. Фракцию выброса левого желудочка определяли с помощью бипланового модифицированного метода Симпсона (метод суммации дисков). Линейно-объемные параметры (КДР, КСР, КДО, КСО) определяли с помощью В-режима по стандартной методике. УО определяли с помощью расчета диаметра и VTI выносящего тракта ЛЖ. Массу миокарда ЛЖ (ММЛЖ) определяли по методике Симпсона. Пороговыми значениями для выявления гипертрофии левого желудочка являлись индексированная на площадь тела ММЛЖ ≥ 115 г/м² для мужчин. Диагнозы выставлены на основании действующих клинических рекомендаций [3].

Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием программного пакета «Statistica 10.0». Для непрерывных величин рассчитывались средние величины (M), стандартные отклонения (SD). Статистическая значимость различий количественных признаков оценивалось при помощи t-критерия Стьюдента (при параметрическом распределении) и U-критерия Манна-Уитни (при непараметрическом распределении). При сравнения качественных признаков использовался критерий χ^2 .

Результаты.

В ходе исследования офисное Систолическое АД (САД) у пациентов с АГ составило $141,4 \pm 9,1$ мм рт.ст., у пациентов с АГ и ВБ - $144,5 \pm 10,2$ мм рт.ст. ($p=0,083$), офисное Дистолическое АД (ДАД) у пациентов с АГ составило $88,6 \pm 6,3$ мм рт.ст., у пациентов с АГ и ВБ - $91,3 \pm 7,1$ мм рт.ст. ($p=0,030$), ЧСС у пациентов с АГ составила $65,2 \pm 4,4$ уд. в мин., у пациентов с АГ и ВБ – $72,4 \pm 6,1$ уд. в мин ($p=0,0001$).

При изучении показателей Эхокардиографии у изучаемых групп пациентов получены следующие данные, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнение структурно-функциональных параметров сердца у пациентов с артериальной гипертензией с сопутствующей вибрационной болезнью и без нее

Параметры, ед.	Пациенты с АГ n=54	Пациенты с АГ+ВБ n=68	p
КСР, мм	35,8±4,9	34,4±4,2	0,092
КДР, мм	55,3±4,0	53,2±3,7	0,032*
КСО, мл	45,6±11,4	44,4±11,7	0,571
КДО, мл	136,2±23,4	134,5±22,9	0,687
УО, мл	91,3±15,7	90,8±12,1	0,842
ФВ, %	67,8±5,5	68,6±6,0	0,445
ЗСЛЖ, мм	11,8±1,6	12,8±1,9	0,025*
ТМЖП, мм	12,0±1,7	12,6±1,8	0,063
ОТС	0,43±0,05	0,48±0,06	<0,001*
ИММЛЖ, г/м ²	137,2±28,1	140,5±27,2	0,513
СрдЛА, мм рт.ст.	14,4±2,7	15,0±2,8	0,235

Примечание: * - различие между группами статистически значимо ($p < 0,05$)

При сравнении встречаемости типов геометрии левого желудочка, было выявлено, что у пациентов с АГ и ВБ концентрическая ГЛЖ (46 пациентов; 67,6%) встречалась статистически значимо чаще ($\chi^2=4,73$, $p=0,0296$), чем у пациентов с АГ (26 пациентов; 48,1%).

Заключение. У пациентов, страдающих артериальной гипертензией 2 стадии с коморбидной вибрационной болезнью, отмечается более выкое значение диастолического АД и ЧСС ($p < 0,05$), более частая встречаемость такого типа ремоделирования сердца, как концентрическая гипертрофия левого желудочка, по сравнению с пациентами с артериальной гипертензией ($p < 0,05$). У данной группы пациентов выше толщина задней стенки левого желудочка и более высокое значение относительной толщины стенок ($p < 0,05$).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бойцов С.А. Исследование ЭССЕ-РФ (Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний и их факторов риска в регионах РФ). Десять лет спустя. / С.А.Бойцов, О.М.Драпкина, Е.В. Шляхто и соавт. // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. - 2021- 20(5)- С.3007.
2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 году: Государственный доклад. –М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. - 2020.–299 с.
3. Клинические рекомендации «Артериальная гипертензия у взрослых». Год утверждения: 2020 г. Одобрено Научно-практическим Советом Минздрава РФ. Доступно: <https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/62>
4. Полиморфизм гена АПФ как критерий риска развития артериальной гипертонии при воздействии шума и вибрации / Л. П. Кузьмина и соавт. // Профессия и здоровье: материалы XII Всерос. конгресса V Всероссийского съезда врачей- профпатологов. - М., 2013. - С. 285.
5. Hypertensives in Russia are interested in a healthier lifestyle: results of the RELIF multicenter study / R. G. Oganov et al. // Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil. - 2011. - № 18 (2). - P. 224-232.

Сигаев С.М., Бирюлев Д.С., Рашид А., Алимов М.Н., Александров В.В.

Тактика лечения закрытой травмы органов гепатопанкреатобилиарной зоны

Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград

Аннотация. Высокая частота встречаемости закрытых повреждений органов гепатопанкреатобилиарной зоны, общая и послеоперационная летальность диктуют необходимость поиска оптимальных вариантов лечения пострадавших с данными повреждениями.

Цель исследования: стандартизация лечебного подхода при закрытой травме органов гепатопанкреатобилиарной зоны.

Методы. Систематический поиск рандомизированных исследований осуществлен без указания дат, нерандомизированных с 01 октября 2015 г. по 31 января 2024 г.

Результаты. Просматривается тенденция к неоперативному ведению гемодинамически стабильных или стабилизированных пациентов с использованием ангиоэмболизации, стентирования, дренирования под контролем УЗИ/КТ. Оперативные вмешательства показаны при невозможности стабилизировать гемодинамику пациента, нарастании билигемоперитонеума, перитоните.

Ключевые слова: закрытая травма печени; закрытая травма поджелудочной железы; закрытая травма внепеченочных желчных протоков; закрытая травма желчного пузыря; ангиоэмболизация; неоперативное лечение.

Введение. Повреждения печени встречаются у 20–47% пострадавших с закрытой травмой живота, поджелудочной железы – у 1–12%, сочетанное повреждение желчного пузыря наблюдают в 1,8–3%, внепеченочных желчных протоков – в 1% случаев [1-9]. Летальность при изолированной травме печени 9–36%, при сочетанной – до 67% поджелудочной железы до 32%, поджелудочной железы – до 57%. 50% ранней госпитальной летальности обусловлено большой кровопотерей и шоком [1-10].

Цель исследования: стандартизировать лечебно–диагностические подходы на основе данных систематического обзора литературы и опыта кафедры госпитальной хирургии ВолГМУ.

Материал и методы. Систематический поиск литературы проведен в соответствии с рекомендациями *PRISMA*: поиск рандомизированных исследований осуществлен без указания дат, нерандомизированных с 01 октября 2015 г. по 31 января 2024 г. из электронных баз *eLibrary*, *PubMed*, библиотеке Кокрейновского сообщества в соответствии с рекомендациями ФГБУ «Центр экспертизы и контроля качества медицинской помощи» Минздрава России. В итоге в систематический обзор включены 98 исследований (из них 3 РКИ).

Результаты.

Неоперативное ведение пациентов (*NOM – non-operative management*) с закрытой травмой живота как комплексная мультидисциплинарная стратегия используется при стабильных гемодинамических показателях, отсутствии клиники шока, отсутствии признаков нарастающего гемоперитонеума, повреждений полых органов, перитонита в условиях травмоцентров 3 уровня [1, 3, 6, 9].

Подавляющее большинство закрытых повреждений печени I–III ст. по шкале *Organ Injury Scaling (OIS)*, повреждения поджелудочной железы I и II *OIS*, стабильные гематомы <50% поверхности желчного пузыря (I *OIS*) без перфорации подлежат *NOM* [1, 3, 6, 9]. При дефектах гепатихоледоха (IV *OIS*) - эндоскопическое стентирование. Лучевая диапневтика (УЗ/КТ) показана для эвакуации скоплений жидкости [1, 3, 6, 9].

Гемодинамический статус пациента наиболее важен в тактическом смысле; при более тяжелых повреждениях и выборе *NOM* за пациентами показано пристальное динамическое наблюдение [1, 3, 6, 9].

Несмотря на наличие ряда специфических осложнений, ангиоэмболизация абсолютно показана при артериальной экстравазации контраста, наличии псевдоаневризм, гемобилии, сопровождается меньшей летальностью в сравнении с когортой пациентов без неё (15,4% против 25,4%), при этом потребность в её выполнении возрастает при утяжелении повреждений печени, поджелудочной железы [1-3, 5, 6, 9].

Использование отсроченной лапароскопической санации и дренирования брюшной полости у пациентов с *NOM* упоминается всё чаще, при этом многие авторы даже рассматривают её как этап данной тактики [1-3, 5, 6, 9]. Показаниями к ней служат ССВР и сепсис, развитие нестабильности гемодинамики, признаки перитонита, интраабдоминальная гипертензия, подозрение на инфицирование жидкости в брюшной полости и т.п. [1-3, 5, 6, 9]. Особенно это актуально при нарастании билиоперитонеума после успешной ангиоэмболизации, когда при повторной МСКТ нет признаков экстравазации контраста, но состояние пациента ухудшается в связи с нарастанием ССВР [1-3, 5, 6].

При интенсивном кровотечении из паренхимы печени, глубоких разрывах с повреждением сегментарных сосудов – бимануальная компрессия печени или приём Прингла [1-3, 5, 6, 9]. При умеренном кровотечении – ушивание разрывов, физические методы гемостаза, локальные гемостатики, тампонирование [1-3, 5, 6, 9]. При размозжении печени, фрагментации, повреждении долевых и сегментарных сосудов – атипичная резекция. При повреждении печени IV–V *OIS* и большой кровопотере с нестабильной гемодинамикой показано тампонирование разрывов; окончательный гемостаз достигается на третьем этапе тактики *damage control surgery* [1-3, 5, 6, 8, 9]. При повреждении ретрогепатического отдела нижней полой вены весьма перспективным является её временное эндопротезирование съёмным стент-графтом в сочетании с приемом Прингла, что дает возможность несколько

стабилизировать гемодинамику пациента, выполнить адекватный доступ и ушить дефект вены [1-3, 5, 6, 8, 9].

При повреждении поджелудочной железы I–II *OIS* показан гемостаз, дренирование зоны повреждения/сальниковой сумки, III *OIS* – дренирование панкреатического протока [1-3, 5]. При размозжении дистальных отделов, поперечном разрыве с пересечением более $\frac{2}{3}$ железы (III *OIS*) – дистальная резекция линейным степлером; головки и тела IV–V *OIS* – гемостаз, дренирование зоны повреждения, протока, абдоминализация поджелудочной железы, тампонирование и оментобурсостомия [1-3, 5].

При неполных разрывах желчного пузыря II *OIS* – ушивание. При отрыве желчного пузыря II–III *OIS* / гематоме более 50% стенки – холецистэктомия, а при сопутствующем повреждении печени / поджелудочной железы / двенадцатиперстной кишки – дренаж холехоха по Халстеду-Пиковскому [1-5, 7]. При краевом повреждении внепеченочных желчных протоков IV *OIS* – прецизионное ушивание, при дефекте более половины диаметра (V *OIS*) / поздней диагностике с желчным перитонитом / механической желтухой Т-образное дренирование [1-3, 5]. При полном перерыве внепеченочных желчных протоков (V *OIS*) - концевая подвесная гепатикостома или только подпеченочный дренаж [1-5, 7].

При панкреатодуоденальной травме V *OIS*, деваскуляризации двенадцатиперстной кишки, повреждении вирсунгова протока/дистального отдела холедоха, отрыве БДС от двенадцатиперстной кишки, профузном кровотечении из интрапанкреатического сегмента воротной вены – панкреатодуоденальная резекция / временная дивертикулизация двенадцатиперстной кишки с наружным дренированием внепеченочных желчных протоков / панкреатического протока / брюшной полости / забрюшинного пространства / сальниковой сумки [1-9].

Заключение. При закрытых повреждениях паренхиматозных органов живота, желчного пузыря (I *OIS*), внепеченочных желчных протоков (IV *OIS*) все шире используется тактика неоперативного ведения пострадавших в случае гемодинамической стабильности или быстрой их стабилизации с использованием ангиоэмболизации, стентирования, дренирования жидкостных скоплений под контролем УЗИ/КТ. Оперативные вмешательства показаны при невозможности стабилизировать гемодинамику пациента, нарастании билигемоперитонеума, перитоните, других повреждениях, требующих экстренной операции. Неоспоримым является то, что помимо степени повреждения органа, при выборе способа оперативного лечения необходимо учитывать и гемодинамический статус пострадавшего, сопутствующие повреждения, своевременно определять показания к тактике *damage control surgery*. Стандартизация лечебно–диагностического подхода с учетом названных параметров положительно влияет на исходы при закрытой травме живота. Требуется большее количество хорошо спланированных рандомизированных клинических исследований для конкретизации лечебного

подхода к пострадавшим с закрытыми повреждениями органов гепатопанкреатобилиарной зоны.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стандартизация лечебно-диагностического подхода при закрытой травме органов гепатопанкреатобилиарной зоны / В. В. Александров, С. С. Маскин, В. В. Матюхин [и др.] // Инновации и перспективные разработки в хирургической гастроэнтерологии : Материалы 4-го Съезда общероссийской общественной организации "Российское общество хирургов гастроэнтерологов", приуроченного к 100-летию НИИ СП им. Н.В. Склифосовского, Москва, 09–10 ноября 2023 года. Том 5. – Москва: ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», 2023. – С. 6. – EDN XVYUCK.
2. Безопасность лечебно–диагностических подходов при сочетанной закрытой травме живота / В. В. Александров, С. С. Маскин, В. В. Матюхин [и др.] // Безопасность в современной медицине: от концепции к образованию и практике, Владикавказ, 22 апреля 2022 года. – Владикавказ: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Северо-Осетинская государственная медицинская академия" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2022. – С. 9-22
3. Стандартизация подхода к лечению пациентов с закрытой травмой паренхиматозных органов живота / В. В. Александров, С. С. Маскин, В. В. Матюхин [и др.] // Университетская клиника. – 2022. – № S1. – С. 18-19. – EDN XBVQXN.
4. Стандартизация подхода к лечению пациентов с закрытой травмой полых органов желудочно-кишечного тракта / В. В. Александров, С. С. Маскин, В. В. Матюхин [и др.] // Университетская клиника. – 2022. – № S1. – С. 13-14. – EDN WJENKE.
5. Закрытая травма поджелудочной железы, желчного пузыря и внепечёночных желчных протоков: тактика, основанная на принципах доказательной медицины / С. С. Маскин, В. В. Александров, В. В. Матюхин, Л. А. Иголкина // Новости хирургии. – 2022. – Т. 30, № 1. – С. 74-85. – DOI 10.18484/2305-0047.2022.1.74. – EDN GZLAST.
6. Закрытые повреждения печени: алгоритм действий хирурга в условиях травмоцентра I уровня / С. С. Маскин, В. В. Александров, В. В. Матюхин, Н. К. Ермолаева // Политравма. – 2020. – № 2. – С. 84-91. – DOI 10.24411/1819-1495-2020-10024. – EDN KJUVDV.
7. Маскин, С. С. Лечебно-диагностическая тактика при закрытой травме желудка и двенадцатиперстной кишки / С. С. Маскин, В. В. Александров, В. В. Матюхин // Вестник хирургической гастроэнтерологии. – 2020. – № 4. – С. 12-20. – EDN MCAQQU.
8. Многоэтапное хирургическое лечение сочетанной закрытой травмы живота: стандартизация подхода / С. С. Маскин, В. В. Александров, В. В. Матюхин, М. И. Пароваткин // Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н.В. Склифосовского. – 2020. – Т. 9, № 4. – С. 626-638. – DOI 10.23934/2223-9022-2020-9-4-626-638
9. Структура летальности и анализ ошибок при сочетанной закрытой травме живота / Н. К. Ермолаева, С. С. Маскин, О. Ю. Боско [и др.] // Кубанский научный медицинский вестник. – 2013. – № 7(142). – С. 177-181. – EDN RSKHVL.
10. Лечебно-диагностический алгоритм при сочетанной закрытой травме живота и органов брюшинного пространства с позиций доказательной медицины / С.С. Маскин, В. В. Александров, В. В. Матюхин [и др.] // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2020. – № 3(75). – С. 3-12. – [https://doi.org/10.19163/1994-9480-2020-3\(75\)-3-12](https://doi.org/10.19163/1994-9480-2020-3(75)-3-12). – EDN LMMSNP.

Особенности анатомического строения венозных синусов при различных вариантах клинического течения церебральных венозных тромбозов

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье описаны варианты клинического течения церебральных венозных тромбозов и особенности анатомического строения венозных синусов головного мозга при данной патологии. Объектом исследования явились 50 пациентов с церебральным венозным тромбозом. Всем пациентам проведено полное клиничко-неврологическое исследование, МРТ головного мозга и/или МР-венография.

Ключевые слова: церебральный венозный тромбоз, гипоплазия синусов, инфаркт мозга, конституциональная венозная недостаточность.

Введение. ЦВТ представляет собой тяжелое, потенциально излечимое заболевание [1]. На долю ЦВТ приходится около 0,5 - 1% от всех нарушений мозгового кровообращения, при этом смертность составляет 4,3-28 % и в 9-32 % сохраняется стойкий неврологический дефицит [2,3].

Тяжесть течения ЦВТ зависит от различных факторов, таких как распространенность тромбоза, скорости окклюзии, развитие венозных коллатералей, компенсаторные возможности венозной системы пациента. При этом имеет большое значение анатомическое строение синусов твердой мозговой оболочки в качестве основного источника компенсации [4]. К особенностям анатомического строения относят неравномерность диаметра или отсутствие синусов (гипоплазия или аплазия синусов) [5].

Цель - Проанализировать варианты строения венозных синусов у пациентов с церебральными венозными тромбозами в зависимости от варианта клинического течения по данным магнитно-резонансной венографии.

Материалы и методы. В исследовании принимало участие 50 пациентов с диагнозом ЦВТ. Возраст пациентов - 25 - 77 лет, средний возраст составил $52,5 \pm 14$ лет. Соотношение мужчин и женщин составило 15 мужчин (30,0 %) в возрасте от 46 до 75 лет, средний возраст 54 ± 12 лет и 35 женщин (70,0 %) в возрасте от 25 до 77 лет, средний возраст $53,5 \pm 14$ лет.

Пациентам проведено полное клиничко-неврологическое исследование, учитывающее жалобы, анамнез заболевания, факторы риска, неврологический статус, проведена магнитно-резонансная венография. Выделены варианты клинического течения ЦВТ.

Статистическая обработка данных осуществлялась программой Stattech. Качественные признаки анализировались с использованием теста Пирсона,

критерия Фишера. Критерием статистической значимости является вероятность случайной ошибки менее 5 % ($p < 0,05$).

Результаты исследования. В литературе описано, что гипоплазия синусов твердой мозговой оболочки может вызывать изменение гемодинамики и это может способствовать развитию процессов тромбогенеза [6].

Статистически значимо чаще наблюдался тромбоз поперечного синуса и сочетание тромбозов синусов нескольких локализаций, что показано на рисунке 1.

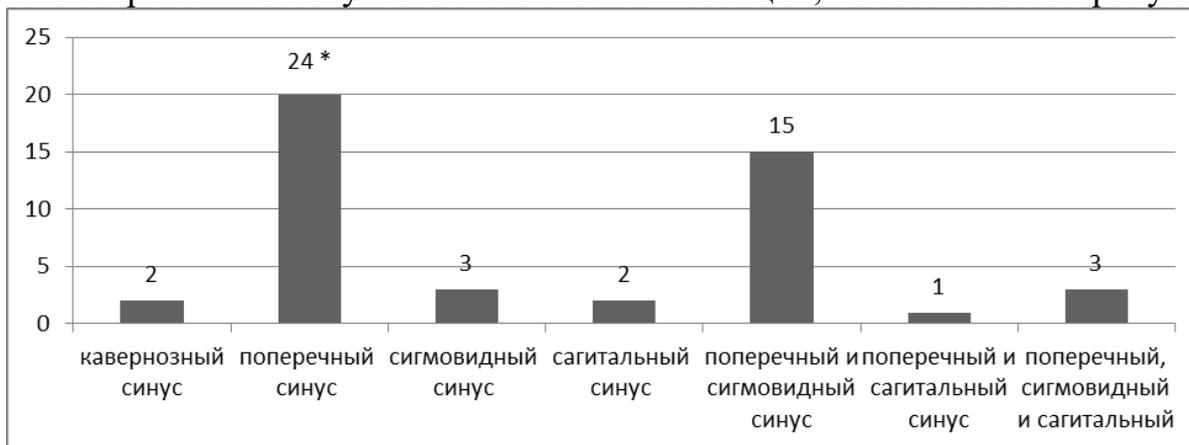


Рис. 1. Частота тромбозов синусов твердой мозговой оболочки при ЦВТ, п.

Примечание. * – статистически значимые различия частоты встречаемости тромбозов поперечного синуса и тромбозами синусов твердой мозговой оболочки других локализаций.

В случае сочетаний тромбозов, статистически значимо чаще наблюдался одновременный тромбоз поперечного и сигмовидного синусов ($p < 0,05$).

Анализ частоты встречаемости анатомических вариантов строения показал, что гипоплазия венозных синусов наблюдалась только в поперечных и сигмовидных синусах, в то время как для кавернозного и верхнего сагитального синуса в 8 (100,0%) был характерен симметричный вариант строения венозных синусов ($p < 0,05$).

Гипоплазия поперечных и сигмовидных синусов статистически значимо чаще имеет левостороннюю локализацию - 35 (74,5 %) случаев ($p < 0,05$). Это объясняется особенностями строения вен головного мозга и синусов твердой мозговой оболочки [7].

В нашем исследовании выделены варианты клинического течения ЦВТ: с острой манифестацией в виде генерализованных эпилептических приступов и/или нарушения сознания - 17 (34,0%) случаев; в виде изолированной головной боли - 10 (20,0 %) случаев; с очаговой неврологической симптоматикой - 6 (12,0 %) случаев; с постепенным началом - 17 (34,0 %) случаев.

Для варианта клинического течения с острой манифестацией в виде эпилептических приступов и/или нарушений сознания у пациентов в 8 (47,1 %) случаев выявлялся тромбоз поперечного синуса, у 7 (44,6) % пациентов

наблюдалось сочетание тромбозов поперечного и сигмовидного синусов и в 2 (8,3 %) случаях сочетание поперечного и верхнего сагиттального синуса ($p > 0,05$).

У пациентов с клиникой изолированной головной боли наблюдались в 4 (40,0%) случаях тромбоз поперечного синуса и сочетание тромбозов синусов – 6 (60,0%) случаев ($p > 0,05$).

У пациентов с преобладанием очаговой неврологической симптоматики в 5 (83,3%) случаях наблюдался тромбоз поперечного синуса и в 1 (16,7%) случае сочетание тромбоза поперечного и сигмовидного синусов.

У пациентов с постепенным началом заболевания в 7 (44,6 %) случаях выявлялся тромбоз поперечного синуса, у 8 (47,1) % пациентов наблюдалось сочетание тромбозов поперечного и сигмовидного синусов, в 1 (4,7 %) случае сочетание поперечного, верхнего сагиттального, сигмовидного синусов и в 2 (8,3 %) сочетание поперечного и верхнего сагиттального синусов ($p > 0,05$).

В результате проведенного исследования не удалось выявить статистически значимых различий локализации тромбозов венозных синусов в зависимости от варианта клинического течения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Tadi P., Behgam B., Baruffi S. Cerebral venous thrombosis //StatPearls [Internet]. – StatPearls Publishing, 2023.
2. Moraes Junior A. A., Conforto A. B. Cerebral venous thrombosis //Arquivos de Neuro-Psiquiatria. – 2022. – Т. 80. – С. 53-59.
3. Coutinho J. M., Zuurbier S. M., Stam J. Declining mortality in cerebral venous thrombosis: a systematic review //Stroke. – 2014. – Т. 45. – №. 5. – С. 1338-1341.
4. Guo X. B., Song L. J., Guan S. Endovascular treatment of chronic, recurrent headache secondary to chronic cerebral venous sinus thrombosis //Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases. – 2014. – Т. 23. – №. 3. – С. 560-563.
5. Зиновьев А. В. и др. Аплазия левого поперечного и левого сигмовидного венозных синусов твердой мозговой оболочки (клиническое наблюдение) //Диагностическая и интервенционная радиология. – 2011. – Т. 5. – №. 4. – С. 119.
6. Goyal G. et al. Anatomical variations of cerebral MR venography: is gender matter? //Neurointervention. – 2016. – Т. 11. – №. 2. – С. 92-98.
7. Ayanzen R. H. et al. Cerebral MR venography: normal anatomy and potential diagnostic pitfalls //American Journal of Neuroradiology. – 2000. – Т. 21. – №. 1. – С. 74-78.

Сурхаева А.В., Салагаева В.С., Танделова К.Б., Газзаева Л.Г., Карсанов А.М.

Правовая реформа организации хирургической помощи в Российской Федерации

Северо-Осетинская государственная медицинская академия, г. Владикавказ

Аннотация. В статье представлены результаты изучения и систематизации важнейших нормативных актов по организации хирургической службы в Российской Федерации. Основным направлением анализа была конструктивная роль национальным правовым актов для системных реформ в национальной системе здравоохранения. Основным вывод состоит в том, что вне формирования прогрессивной правовой базы невозможно повысить уровень профессиональных компетенций работников хирургической службы и повсеместно реализовать национальную концепцию повышения качества и безопасности хирургического лечения.

Ключевые слова: хирургия, правовые акты, качество лечения, безопасность пациентов.

Введение

Современная хирургия является примером очень технологически и научно ёмкой сферы профессиональной медицинской деятельности [1]. При разнообразных оценках эффективности национальной системы здравоохранения более половины респондентов считают её неудовлетворительной [2].

Реалии профессионального становления хирурга в нашей стране характеризуются необходимостью комплексной подготовки молодых специалистов не только в области освоения клинических аспектов работы [3, 4], но и юридических основ хирургической деятельности [5]. В этой связи, первоочередным направлением совершенствования квалификации всех сотрудников хирургической службы должно быть глубокое изучение нормативной базы современной хирургической практики [5].

В клинической практике приходится иметь дело не только с мультиморбидностью пациентов, необходимостью принятия в кратчайшие сроки множества тактических решений [6, 7], но и с пристальным вниманием различных надзорных и контролирующих структур [8].

Прежде, чем перейти к результатам нашей работы, следует напомнить, каковы должны быть условия эффективного функционирования учреждений здравоохранения. В основу действующих взглядов легли работы Аведиса Донабедиана (США), который в лаконичной форме сформулировал то, что сегодня именуется “Триадой Донабедиана” [5]. Согласно этим взглядам, формировать, оценивать и развивать качественную медицинскую помощь в любой медицинской организации следует в трех направлениях: развивая структуру, осваивая и внедряя

новаторские технологические процессы и совершенствуя принципы и критерии оценки эффективности учреждения здравоохранения.

Цель исследования состояла в изучении и систематизации конструктивных особенностей важнейших нормативных актов по организации хирургической службы медицинских организаций в Российской Федерации.

Для большего понимания следует прояснить, что данное исследование является одним из разделов разработанной и внедряемой на уровне РСО-Алания Программы по повышению качества хирургического лечения. Согласно которой, после ряда социологических и клинических исследований общая стратегия менеджмента качества хирургического лечения была структурирована на 5 компонентов [5]:

- информационно-правовой,
- образовательно-мотивационный,
- хирургический (периоперационный),
- контрольно-административный,
- организационный.

Информационно-правовой компонент в подготовке хирурга имеет в равной степени важное с остальными значение.

Материалы и методы

Нами был проведен поиск и анализ иерархичности и подчиненности основных (Порядки, Клинические рекомендации, Стандарты) нормативных и правовых актов, регламентирующих медицинскую деятельность по профилю “Хирургия”. Всего в работе были использованы 5 Федеральных законов, 6 Приказов Минздрава России, 3 нормативных ведомственных акта Федерального фонда обязательного медицинского страхования, Практические рекомендации Национального института Росздравнадзора и 12 национальных клинических рекомендаций.

Результаты

При самом общем приближении, под структурой организации хирургической помощи можно рассматривать ПОРЯДОК оказания хирургической помощи (*устанавливает правила оказания медицинской помощи взрослому населению по профилю "хирургия" в медицинских организациях*), под процессами – СТАНДАРТЫ И КЛИНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ, а вот в качестве современных общепризнанных КРИТЕРИЕВ РЕЗУЛЬТАТА хирургической деятельности единых стандартизованных показателей пока не принято.

Важнейшим правовым актом для развития национальной медицины мы считаем 489 Федеральный Закон «О внесении изменений в статью 40 Федерального закона «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации» и Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в

Российской Федерации" по вопросам клинических рекомендаций». Именно смена приоритетности со Стандартов на Клинические рекомендации – есть важнейшее нововведение, заложенное в букве данного закона.

Среди Приказов Минздрава РФ нами рекомендованы к изучению всеми сотрудниками хирургической службы следующие:

Приказ 922н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи взрослому населению по профилю «хирургия»;

Приказ 502н «Об утверждении порядка создания и деятельности врачебной комиссии медицинской организации»;

Приказ №203н «Об утверждении критериев оценки качества медицинской помощи»;

Приказ №785н «Об утверждении Требований к организации и проведению внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности».

Для чего нам важно всё это знать и реализовывать на практике? Для гармоничного и результативного перехода на трёхуровневую систему оказания медицинской помощи по профилю “ХИРУРГИЯ”, которая берет начало с Государственной программы развития здравоохранения Российской Федерации, утвержденной Распоряжением Правительства РФ № 2511-р от 24.12.2012 г.

Обсуждение

Экстраполяция проблем локальной хирургической службы на национальный уровень позволила предложить следующую структуру для дальнейшего развития хирургической специальности в стране:

- Концепция системного подхода к безопасности в хирургии;
- Нормативная и правовая платформа (законы, приказы и др.);
- Руководящая роль российского общества хирургов;
- Координационная роль Главного хирурга Минздрава РФ и его офиса;
- Обученные хирурги и средний медицинский персонал на местах.

В предложенной концепции ЗАКОНЫ и ПРИКАЗЫ занимают столь же важное место, как и роль национального хирургического сообщества, уровень обучения хирургов и должны составлять базовую основу системного подхода к проблеме [5, 7].

Важным аспектом всех исследованных нормативных и подзаконных актов является заложенная в их основу сопряженность и согласованность генеральной задачи. При формировании дизайна исследования мы исходно заложили ключевой принцип поиска согласованности всех нормативных актов вокруг генеральной цели – создания правовой платформы для перевода принципов организации хирургической деятельности на новый управленческий уровень менеджмента качества и безопасности в хирургии [7, 8]. Показателем соответствия этих документов генеральной цели являлась очевидность конструктивного импульса для улучшения качества практической хирургии [9, 10].

Заключение

Таким образом, реализуемая на наших глазах национальная реформа системы здравоохранения базируется на согласованном понимании населения, профессиональной общественности и отраслевым регулятором необходимости неотложных и комплексных мер системного характера, направленных на обеспечение высокого качества и безопасности медицинской помощи.

В рамках этого восприятия следует признать, что нет ни одного направления современных реформ, которое бы позволило добиться стойкого и долгосрочного позитивного результата вне общей концепции безопасности медицинской деятельности. К хирургии это относится в первую очередь, также, как и к ряду других, высоко рискованных областей профессиональной деятельности.

Повышение качества и безопасности хирургической помощи остается серьезной проблемой как глобального, так и российского здравоохранения. Реальные условия организации хирургической работы отдельных лечебных учреждений могут существенно отличаться друг от друга, но стратегические закономерности развития национального здравоохранения должны быть в сфере первоочередного внимания хирургического сообщества. В противном случае сложность и многогранность проблемы выступит серьезным препятствием на пути удовлетворения постоянно и справедливо возрастающих ожиданий общества.

Для руководителя хирургической службы медицинской организации, а равно, как и в масштабах национальной хирургии на данном этапе надлежит уделить первостепенное значение формированию профессиональных компетенций хирургов и представителей среднего медицинского персонала в области правовой защищенности пациентов и медицинских работников.

Важность понимание значения общей правовой платформы для системных реформ хирургической службы любой медицинской организации неизбежно приведет руководство к необходимости внедрения технологии менеджмента хирургической службой и первым этапом речь должна идти о мотивации и правовом образовании персонала.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Маскин, С.С. Сравнительные аспекты хирургического лечения и профилактики послеоперационных осложнений при obturatorной непроходимости толстой кишки: специальность 14.01.00 "Клиническая медицина": автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук / С.С. Маскин. – Москва, 1998. – 32 с.
2. Мурашко, М.А., Иванов И.В., Князюк Н.Ф. Основы обеспечения качества и безопасности медицинской деятельности / М.А. Мурашко, И.В. Иванов, Н.Ф. Князюк – М.: Вива-Стар, 2020. - 406 с. – Текст: непосредственный.
3. Мяконький, Р.В. Профессиональное становление начинающего хирурга в аспектах андрагогики и социологии медицины / Р.В. Мяконький – Волгоград: LAP LAMBERT, 2019. - 201 с. – Текст: непосредственный.

4. Маскин, С.С. Тактические принципы хирургии непроходимости толстой кишки / С.С. Маскин, А.М. Карсанов, Я.В. Надельнюк, З.М. Шамаев // Вестник хирургической гастроэнтерологии. – 2008. – № 4. – С. 115-116.
5. Карсанов, А.М. Безопасность пациентов в хирургии. Часть 1: концептуальные основы проблемы / А.М. Карсанов, Н.В. Полунина, Т.К. Гогичаев // Медицинские технологии. Оценка и выбор. – 2018. – № 4. С. 47-55.
6. Власов, А.П. Системный мембранодестабилизирующий дистресс-синдром в хирургии: понятие, патогенез, диагностика / А.П. Власов, В.А. Трофимов Т.И. Власова, П.А. Власов Н.А. Мышкина // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2019. – №5. – С. 25-30.
7. Хирургическая помощь в Российской Федерации. Информационно-аналитический сборник за 2021 год / Под ред. А.Ш. Ревитшвили. – М.: ФГБУ “НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского”, 2022. – 199 с.
8. Susmallian, S. Addressing the important error of missing surgical items in an operated patient / S. Susmallian, R. Barnea, V. Azaria, M. Szyper-Kravitz // Isr. J. Health Policy Res. – 2022 – №11(1). – P. 19.
9. Коровин, А.Я. Роль эндоскопических оперативных пособий в лечении острого панкреатита / А.Я. Коровин, Ю.И. Петров, С.С. Маскин, Л. Г. Малышева // Эндоскопическая хирургия. – 1997. – Т. 3, № 1. – С. 69.
10. Бобырин, А.В. Осложнения лапароскопической холецистэктомии / А.В. Бобырин, Ю.Ф. Шемонаев, С.В. Бедарев [и др.] // Эндоскопическая хирургия. – 2000. – Т. 6, № 2. – С. 10.

Царева А. А., Разин В. А.

Влияние ингибиторов SGLT2 рецепторов на маркеры реполяризации желудочков и желудочковые нарушения ритма у пациентов с хронической сердечной недостаточностью с низкой фракцией выброса

Ульяновский государственный университет

Аннотация. Целью данного исследования явилось доказательство благоприятного воздействия ингибиторов SGLT2 рецепторов на маркеры реполяризации миокарда желудочков и желудочковые нарушения ритма у пациентов с хронической сердечной недостаточностью с низкой фракцией выброса (ХСН нФВ). На основании собственного исследования, проведенного в реальной клинической практике, выявлено, что у пациентов с ХСН нФВ, находящихся на стандартной терапии хронической сердечной недостаточности с включением в терапию ингибиторов SGLT2 рецепторов в течение 6 месяцев статистически значимо снижались такие показатели сигнал усредненной ЭКГ (СУ ЭКГ), как QTc и Total QRS. При оценке таких показателей СУ ЭКГ, таких как LAS 40, RMS 40 наблюдалось положительная динамика, но статистически значимого улучшения не получено. Доказано статистически значимое уменьшение доли пациентов, имеющих поздние потенциалы желудочков. При оценке показателей холтеровского мониторирования ЭКГ (ХМ – ЭКГ) проводился подсчет пациентов, имеющих желудочковую экстрасистолию, в результате чего выявлено снижение доли пациентов с желудочковой экстрасистолией, но данное снижение оказалось статистически незначимым по критерию Хи квадрат ($\chi^2 = 1$, $p = 0,32$). Более позитивной оказалась ситуация ввиду доказательства статистически значимого снижения доли пациентов, имеющих частую желудочковую экстрасистолию на фоне терапии ($\chi^2 = 4,46$, $p = 0,035$).

Ключевые слова: хроническая сердечная недостаточность с низкой фракцией выброса, ингибиторы SGLT2 рецепторов, желудочковые нарушения ритма.

Хроническая сердечная недостаточность на сегодняшний день остается довольно распространенным состоянием. Распространенность хронической сердечной недостаточности в юго – западной Европе по данным исследования EPICA для хронической сердечной недостаточности с систолической дисфункцией левого желудочка составляет 1, 3%, с нормальной систолической функцией левого желудочка - 1,7 % [1]. Распространенность хронической сердечной недостаточности в России по данным масштабного исследования ЭПОХА – ХСН за период времени с 2002 по 2017 год увеличилась с 6,7 % до 8,2% [2]. Такое неутешительное состояние данной проблемы накладывает на государство серьезное экономическое бремя и имеет еще более весомое значение в виде повышения уровня смертности пациентов от сердечно – сосудистых заболеваний. Одним из наиболее рациональных путей решения данной проблемы является

оптимизация терапии пациентов с сердечной недостаточностью с целью уменьшения прогрессирования данного состояния, уменьшения смертности от сердечно - сосудистых заболеваний, уменьшения внезапной сердечной смерти. Ингибиторы SGLT2 рецепторов прочно завоевали ведущие позиции в качестве стандартной терапии хронической сердечной недостаточности с низкой фракцией выброса с рекомендацией класса I в недавно обновленных рекомендациях Европейского общества кардиологов. Различные препараты данного класса в крупных исследованиях, таких как EMPEROR – Reduced и DAPA – HF [3], [4], [5] продемонстрировали отличные результаты у пациентов с сахарным диабетом и без него в плане снижения частоты госпитализацией по поводу декомпенсации сердечной недостаточности и снижения смертности от сердечно сосудистых заболеваний.

Очевидным является факт того, что у пациентов с сердечной недостаточностью с низкой фракцией выброса очень высокий риск внезапной сердечной смерти, прежде всего ввиду наличия жизнеугрожающих желудочковых нарушений ритма. Учитывая появившуюся информацию о снижении риска внезапной сердечной смерти при применении класса ингибиторов SGLT2 рецепторов, логично было предположить об имеющемся влиянии на желудочковые аритмии, которые являются одной из причин внезапной сердечной смерти. Так же следует отметить, что крупных рандомизированных исследований относительно влияния класса ингибиторов SGLT2 рецепторов на маркеры реполяризации желудочков и эктопическую активность морфологически измененного миокарда до настоящего времени не представлено, недостаточно изучены механизмы возможного антиаритмогенного действия.

Цель исследования: доказательство благоприятного воздействия ингибиторов SGLT2 рецепторов на маркеры реполяризации миокарда желудочков и желудочковые нарушения ритма у пациентов с хронической сердечной недостаточностью с низкой фракцией выброса.

Объекты и методы исследования: Исследование проводилось в кардиологическом отделении на базе Ульяновской областной клинической больницы. Исходно было обследовано 49 пациентов с хронической сердечной недостаточностью с низкой фракцией выброса. Все пациенты были мужчины, средний возраст $60,6 \pm 2,3$ года. Критерии включения: симптоматическая сердечная недостаточность, несмотря на стандартную терапию ХСН (иАПФ/АРА/валсартан+сакубитрил, в – блокаторы, АМР) на протяжении 6 месяцев, фракция выброса левого желудочка (ФВЛЖ) $\leq 40\%$, NT – proBNP ≥ 400 пг/мл. Критерии исключения из исследования: расчетная скорость клубочковой фильтрации (pСКФ) < 30 мл/мин/1,73 м², сахарный диабет 1 типа. 27% обследованных пациентов страдали сахарным диабетом 2 типа. Методы исследования: проведение сигналусредненной электрокардиографии, холтеровского мониторирования электрокардиограммы исходно, затем – через 6 месяцев включения в терапию ингибиторов SGLT2 рецепторов (эмпаглифлозина или дапаглифлозина).

Результаты: При анализе СУ-ЭКГ у пациентов с ХСН нФВ исходно на фоне стандартной терапии хронической сердечной недостаточности, а так же через 6 месяцев той же терапии с включением в лечение ингибиторов SGLT2 рецепторов в

течение 6 месяцев получены следующие данные: отмечалось статистически значимое уменьшение показателя QTc с отметки $493,8 \pm 51,3$ до $453,0 \pm 51,7$, $p = 0,001$. Так же доказано статистически значимое снижение показателя Total QRS с отметки $147,5 \pm 33,9$ мс до $134,1 \pm 28,5$ мс, $p = 0,049$. При оценке показателей СУ-ЭКГ, таких как LAS40, RMS40 наблюдалась положительная динамика, но статистически значимого улучшения не получено, что вероятно обусловлено небольшим количеством исследуемых пациентов. Результаты представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Динамика показателей СУ ЭКГ у исходной группы пациентов и через 6 месяцев после включения в терапию ингибиторов SGLT2 рецепторов.

Показатели	Исходно	Через 6 месяцев лечения	p
QTc, мс	$493,8 \pm 51,3$	$453,0 \pm 51,7$	0,001
Total QRS, мс	$147,5 \pm 33,9$	$134,1 \pm 28,5$	0,049
RMS40, мкВ	$22,6 \pm 13,4$	$19,2 \pm 10,4$	0,1
LAS40, мс	$29,3 \pm 17,3$	$28,3 \pm 11,4$	0,7

При регистрации поздних потенциалов желудочков (ППЖ) исходно ППЖ регистрировалось у 22 пациентов (44,9 %), на фоне лечения у 9 (22,5%), то есть процент регистрации снизился практически в 2 раза. Данное различие было статистически значимо по критерию Хи квадрат. Результаты представлены на Рисунке 1.

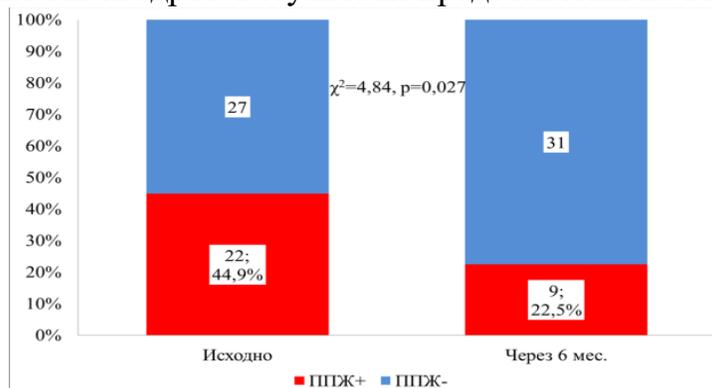


Рисунок 1. Динамика ППЖ у исходной группы пациентов и через 6 месяцев после включения в терапию ингибиторов SGLT2 рецепторов.

Примечание. ППЖ + - наличие признака поздних потенциалов желудочков, ППЖ - - отсутствие признака поздних потенциалов желудочков.

При проведении ХМ – ЭКГ, оценивалось количество пациентов, у которых были зафиксированы желудочковые экстрасистолы. Исходно желудочковая экстрасистолия была зафиксирована у 44 пациентов (89,9%), через 6 месяцев стандартной терапии хронической сердечной недостаточности с включением в терапию ингибиторов SGLT2 рецепторов желудочковая экстрасистолия была выявлена у 33 пациентов (82,5 %). Снижение доли пациентов с выявленной желудочковой экстрасистолией оказалось статистически незначимым по критерию Хи квадрат ($\chi^2 = 1$, $p = 0,32$). Далее было принято решение о подсчете количества пациентов, имеющих частую желудочковую экстрасистолию. Критерием частой

желудочковой экстрасистолии считали наличие 1.000 и более желудочковых экстрасистол за сутки. Исходно 17 пациентов (34,7 %) имели частую желудочковую экстрасистолию, через 6 месяцев стандартной терапии хронической сердечной недостаточности с включением в терапию ингибиторов SGLT2 рецепторов частую желудочковую экстрасистолию имели 6 пациентов (15%). Таким образом, доказано статистически значимое снижение частоты встречаемости частой желудочковой экстрасистолии на фоне терапии ($\chi^2 = 4,46$, $p = 0,035$). Результаты представлены на Рисунке 2.

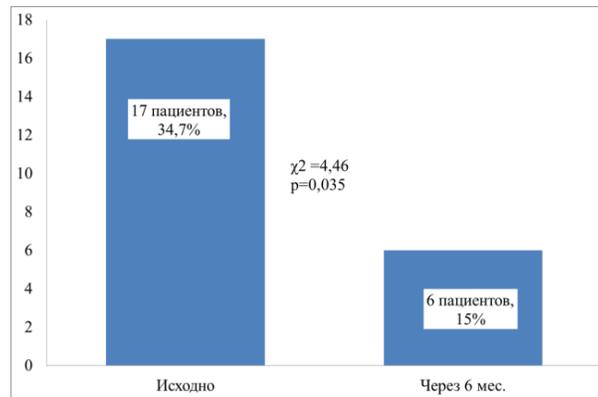


Рисунок 2. Динамика доли пациентов, имеющих частую желудочковую экстрасистолию у исходной группы пациентов и через 6 месяцев после включения в терапию ингибиторов SGLT2 рецепторов.

Выводы. Прямое воздействие ингибиторов SGLT2 на маркеры реполяризации миокарда способствует кардиопротекторному действию ингибиторов SGLT2 рецепторов. Учитывая доказанное благоприятное влияние на электрофизиологические параметры морфологически измененного миокарда ингибиторы рецепторов SGLT2 обладают хорошим антиаритмическим действием, однако точные механизмы нуждаются в дальнейшем изучении.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ceia F. EPICA Investigators. Prevalence of chronic heart failure in Southwestern Europe: the EPICA study. / F.Ceia, C.Fonseca, T.Mota, et al. // Eur J Heart Fail. – 2002.- №4(4). –P.531-539.
2. Фомин И.В., Распространенность хронической сердечной недостаточности в Европейской части РФ. Данные ЭПОХА–ХСН. / И.В.Фомин, Ю.Н.Беленков, В.Ю.Мареев, и др. //Журнал сердечная недостаточность. – 2006. - №7(1). – С.4-7.
3. Packer M. EMPEROR-Reduced Trial Investigators. Cardiovascular and renal outcomes with empagliflozin in heart failure. / M.Packer, S.D.Anker, J.Butler, et al. //N Engl J Med. - 2020. - №383. – P.1413–1424.
4. McMurray J.J.V. DAPA-HF Trial Committees and Investigators. Dapagliflozin in patients with heart failure and reduced ejection fraction. / J.J.V.McMurray, S.D.Solomon, S.E.Inzucchi, et al. // N Engl J Med. – 2019. - №381. – P.1995–2008
5. Zannad F. SGLT2 inhibitors in patients with heart failure with reduced ejection fraction: a meta-analysis of the EMPERORReduced and DAPA-HF trials. / F.Zannad, J.P.Ferreira, S.J.Pocock, et al.//Lancet. – 2020. №396. – P.819–829.

Ширяев А.С., Маскин С.С.

Результаты применения модифицированного способа сфинктеросохраняющей операции при параректальных свищах

*ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет»
Минздрава России, г. Волгоград*

Аннотация. Операция лигирования свищевого хода в межсфинктерном пространстве (LIFT) широко применяется при чрессфинктерных параректальных свищах (ЧПС). Однако частота рецидивов свища высока. Модифицированная нами операция LIFT (Патент РФ № 2686949) выполнена 40 пациентам с ЧПС без «полных» рецидивов в сроки от 9 до 18 месяцев; «малые» рецидивы были у 2 (5%) пациентов, которым вторым этапом рассекли свищ в просвет прямой кишки. Предложенная модификация LIFT воспроизводима, доступна, безопасна и эффективна. Модифицированный способ LIFT позволяет избежать «полного» рецидива свища, а при низкой частоте «малого» рецидива свища (до 5%) обеспечивает возможность на втором этапе безопасно устранить «малый» рецидив свища, даже в амбулаторных условиях.

Ключевые слова: ректальный свищ, способ операции, лигирование чрессфинктерного свищевого хода, LIFT

Операция LIFT (*ligation of the intersphincteric fistula tract*) предложена в 2007 году Rojanasakul A. et al. и по данным из источников доказательной медицины после LIFT снижается частота осложнений и рецидивов свища, однако авторы приводят довольно широкий диапазон значений – от 0-4,2% до 23,6-37,5% [1-5]. В своих исследованиях мы получили сопоставимые результаты [6-9]. Необходима разработка новые модификаций LIFT.

Цель: оценить послеоперационные результаты модифицированного нами LIFT по поводу ЧПС.

Материал и методы. Дизайн исследования - проспективное когортное контролируемое. Было включено 160 больных с ЧПС: модифицированная нами операция LIFT (Патент РФ № 2686949) [10] выполнена 40 больным (основная группа), классическая LIFT - 120 (контрольная группа). Сравнивали частоту осложнений, динамику послеоперационной боли, частоту и виды рецидивов ЧПС.

Результаты. При модифицированном способ операции LIFT не было послеоперационных осложнений, в том числе анальной инконтиненции (АИ), динамика регресса болевого синдрома после операции была сопоставима с классическим LIFT, частота «малых» рецидивов свища была крайне низкой, при отсутствии «полных» рецидивов. В основной группе зарегистрированы только «малые» рецидивы при задней локализации свищей у 2 пациентов, в контрольной

группе было 7 рецидивов, из них чаще «полные» - 5 (3 задней и 2 передней локализации свища) ($p < 0,05$); «малые» рецидивы были у 2 пациентов с передней и задней локализацией свища ($p < 0,05$). Всем больным при развитии «малого» рецидива было выполнено рассечение свища в просвет кишки в качестве 2 этапа хирургического лечения, что обеспечило выздоровление пациентов.

Новизна. Отличительной особенностью и новизной разработанной модификации способа операции LIFT является максимальное устранение возможности развития «полного» рецидива ЧПС, поскольку даже при несостоятельности перевязанной и выведенной через кожный разрез в проекции межсфинктерной борозды проксимальной культи свищевого хода может сформироваться только «малый» рецидив, который не представляет опасности и легко устраним.

Теоретическая и практическая значимость. Теоретическая значимость результатов исследования в том, что разработанная модификация LIFT создает предпосылки для безрецидивного послеоперационного периода при ЧПС за счет патогенетической направленности процедуры.

Практическая значимость определяется клиническими результатами проведенного исследования, которые превосходят результаты других исследований и мета-анализов опубликованных ранее: в наших группах пациентов частота осложнений была от 0 до 2,5%, в мета-анализах – от 5,5 до 13,9%; в том числе частоте анальной инконтиненции - 0 против 0-2,8%; частота «полных» рецидивов зарегистрирована нами от 0 до 4,2% против 14,8-23,6% и 29-37,5%, приводимых в литературе.

Предложенная нами модификация способа операции LIFT является воспроизводимым, доступным колопроктологам, безопасным и эффективным методом операции. Имея сфинктеросохраняющий характер, модифицированный способ LIFT позволяет с высокой вероятностью избежать «полного» рецидива свища, а при низкой частоте «малого» рецидива свища (до 5%) обеспечивает возможность на втором этапе безопасно устранить «малый» рецидив свища, даже в амбулаторных условиях.

Заключение. 1. Достаточно высокая частота рецидивов ЧПС определяет актуальность проблемы.

2. LIFT и ее модификации являются эффективными, безопасными, обеспечивая снижение послеоперационных осложнений и частоты рецидивов свища, регресс болевого синдрома заживление ран.

3. Предложенная модификация LIFT более эффективна по сравнению с классической LIFT – отсутствуют осложнения и «полные» рецидива, а частота «малых» рецидивов не превышает 5%, которые легко устранимы малоинвазивным способом.

4. Необходимы дальнейшие рандомизированные исследования для повышения их уровня доказательности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Hong, K.D., Kang, S., Kalaskar, S. et al. Ligation of intersphincteric fistula tract (LIFT) to treat anal fistula: systematic review and meta-analysis. *Tech Coloproctol.* 2014; 18, 685–691. <https://doi.org/10.1007/s10151-014-1183-3>
2. Stellingwerf ME, van Praag EM, Tozer PJ, Bemelman WA, Buskens CJ. Systematic review and meta-analysis of endorectal advancement flap and ligation of the intersphincteric fistula tract for cryptoglandular and Crohn's high perianal fistulas. *BJS Open.* 2019 Jan 21;3(3):231-241. <https://doi.org/10.1002/bjs5.50129>. Erratum in: *BJS Open.* 2020 Feb;4(1):166-167. PMID: 31183438; PMCID: PMC6551488.
3. Emile SH, Khan SM, Adejumo A, Koroye O. Ligation of intersphincteric fistula tract (LIFT) in treatment of anal fistula: An updated systematic review, meta-analysis, and meta-regression of the predictors of failure. *Surgery.* 2020 Feb;167(2):484-492. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2019.09.012>. Epub 2019 Oct 21. PMID: 31648932.
4. Placer Galán C, Aguirre I, Pastor T, Etxart A, Enriquez Navascués JM. LIFT procedure for posterior fistula-in-ano. Are outcomes good enough? A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Cir Esp (Engl Ed).* 2021 Mar;99(3):183-189. English, Spanish. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2020.08.009>. Epub 2020 Dec 7. PMID: 33303194.
5. Маскин, С.С. Лигирование свищевого хода в межсфинктерном пространстве при транссфинктерных свищах прямой кишки (обзор литературы по результатам мета-анализов, систематических обзоров и рандомизированных клинических исследований за 2007-2023 гг) / С. С. Маскин, А. С. Ширяев // Вестник хирургической гастроэнтерологии. – 2023. – № 2. – С. 3-13. – EDN MWOKRK.
6. Хомочкин, В.В. Операция лигирования свищевого хода в межсфинктерном слое в лечении хронического парапроктита / В.В. Хомочкин, С.С. Маскин, Н.В. Хомочкина, В.В. Ерофицкая // Новости хирургии. – 2018. – Т. 26, № 5. – С. 616-623. – <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2018.5.616>. – EDN NIPKIG.
7. Хомочкин, В.В. Эффективность лигирования свищевого хода в межсфинктерном пространстве в лечении чрессфинктерных параректальных свищей / В.В. Хомочкин, С.С. Маскин, Н.В. Хомочкина и др. // Вестник ВолгГМУ. – 2018. – № 3(67). – С. 99-102. – [https://doi.org/10.19163/1994-9480-2018-3\(67\)-99-102](https://doi.org/10.19163/1994-9480-2018-3(67)-99-102)
8. Маскин, С.С. Модифицированный способ лигирования свищевого хода в межсфинктерном пространстве при чрессфинктерных параректальных свищах / С. С. Маскин, А. С. Ширяев, Ю. В. Перов и др. // Вестник ВолгГМУ. – 2023. – № 3. – С. 105-109. – <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2023-20-3-105-109>. – EDN AZWKIW.
9. Маскин, С.С. Профилактика рецидивов чрессфинктерных параректальных свищей / С. С. Маскин, А. С. Ширяев, Ю. В. Перов, В. В. Хомочкин // Вестник хирургической гастроэнтерологии. – 2023. – № 3. – С. 32-36. – EDN HOFBER.
10. Патент № 2686949 С1 Российская Федерация, МПК А61В 17/00. Способ профилактики рецидива полного транссфинктерного параректального свища после лигирования и пересечения свища в межсфинктерном пространстве у больных с хроническим парапроктитом: № 2018127466: заявл. 25.07.2018: опубл. 06.05.2019 / В. В. Хомочкин, С. С. Маскин, Н. В. Хомочкина, И. Н. Климович ; заявитель ФГБОУ ВО "Волгоградский государственный медицинский университет" Минздрава России ФГБОУ ВО ВолгГМУ МЗ РФ. – EDN YTLJIY.

Ширяев А.С., Шмырев К.А., Дербенцева Т.В.

Профилактика раневой инфекции в колоректальной хирургии

Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград

Аннотация. Частота раневой инфекции в колоректальной хирургии остается на достаточно высоком уровне. Профилактика раневой инфекции остается важным вопросом колоректальной хирургии. Изучена частота нагноений послеоперационных ран в колоректальной хирургии. Показана роль технологии «Fast track surgery» для снижения частоты осложнений.

Ключевые слова: колоректальная хирургия, инцизионные инфекции, профилактика нагноений ран, хирургия ускоренной реабилитации, «Fast track surgery».

Частота раневой инфекции в колоректальной хирургии остается на достаточно высоком уровне [1-6]. Профилактика раневой инфекции остается важным вопросом колоректальной хирургии. Необходимы дальнейшие исследования для повышения качества профилактики нагноений ран в плановой и экстренной колоректальной хирургии [2-7]. Заметную роль в улучшении результатов может занимать технология «Fast track surgery» (хирургия ускоренной реабилитации) [7, 8].

Цель: апробация протокола профилактики нагноений ран в колоректальной хирургии.

Материалы и методы. Наблюдали 183 больных раком толстой кишки. Основная группа (80 пациентов) - применен адаптированный вариант протокола ускоренной реабилитации: без клизм, дооперационная селективная деконтаминация желудочно-кишечного тракта, одна доза антибиотика до операции, защита раны во время операции, однорядный шов анастомозов, лаваж раны. У 103 больных контрольной группы - стандартное ведение с подготовкой кишечника, короткими курсами антибиотиков после операции, применением многослойных марлевых салфеток для отграничения операционной раны, использованием двухрядного кишечного шва, ведением послеоперационных ран под сменной марлевой повязкой.

Результаты. В послеоперационном периоде была оценена частота нагноений ран у пациентов обеих групп. Осложнения зафиксированы у 2,6% больных основной группы против 13% контрольной группы. Длительность стационарного лечения уменьшилась на 32% - до 8,9 к/дней. Решающую роль в улучшении послеоперационных результатов сыграли – селективная деконтаминация, одна доза

антибиотика во время операции, интраоперационная защита и антисептический лаваж раны перед ее ушиванием.

Заключение. Протокол ускоренной реабилитации у больных, подвергшихся колоректальной хирургии, позволяет снизить основные показатели послеоперационного периода - частоту нагноений ран и длительность пребывания в стационаре. Более широкое внедрение в практику колоректальной хирургии протокола ускоренной реабилитации и накопление результатов клинического применения позволит значительно улучшить исходы у пациентов раком толстой кишки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Инфекции кожи и мягких тканей / И. Н. Климович, С. С. Маскин, В. В. Матюхин [и др.]. – Волгоград: Волгоградский государственный медицинский университет, 2023. – 224 с. – ISBN 978-5-9652-0872-2.
2. Дербенцева, Т. В. Тактическая классификация опухолевой обтурационной непроходимости толстой кишки / Т. В. Дербенцева // Проблемы современной науки и инновации. – 2023. – № 1. – С. 50-53. – EDN ATMBVX.
3. Маскин, С. С. Основы дифференцированного подхода к лечению перитонита толстокишечного генеза / С. С. Маскин, А. М. Карсанов, Т. В. Дербенцева [и др.] // Вестник хирургической гастроэнтерологии. - 2017.- №1.- С.17-23. – EDN ZDBHCB.
4. Маскин, С. С. Сравнительные аспекты хирургического лечения и профилактики послеоперационных осложнений при обтурационной непроходимости толстой кишки : специальность 14.01.00 "Клиническая медицина" : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук / С. С. Маскин. – Москва, 1998. – 32 с. – EDN AQPZDO.
5. Маскин, С. С. Тактические принципы хирургии непроходимости толстой кишки / С. С. Маскин, А. М. Карсанов, Я. В. Надельнюк, З. М. Шамаев // Вестник хирургической гастроэнтерологии. – 2008. – № 4. – С. 115-116. – EDN YGFLFL.
6. Карсанов, А. М. Диагностика сепсиса / А. М. Карсанов, О. В. Ремизов, С. С. Маскин [и др.] // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. - 2016.- Т.175,№6.- С.98-103. - EDN XQRTYP.
7. Гольбрайх, В. А. Алгоритмы программы "фаст трак" в плановой и экстренной абдоминальной хирургии / В. А. Гольбрайх, С. С. Маскин, А. Г. Арутюнян // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2019. – № 3(71). – С. 3-8. – DOI 10.19163/1994-9480-2019-3(71)-3-8. – EDN XMMDNU.
8. Карсанов, А. М. О преимуществах программы ускоренного восстановления в хирургии рака ободочной кишки / А. М. Карсанов, С. С. Маскин // Университетская клиника. – 2022. – № S1. – С. 380-381. – EDN TDJXDA.

СЕКЦИЯ «ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

УДК 332.13+638.19

Айзятуллов С.В., Лапин А.Е.

Трансформация рынка мёда в современных условиях

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье представлен анализ изменений, происходящих на рынке мёда и продуктов пчеловодства РФ, в свете изменяющейся экономической ситуации.

Ключевые слова: развитие пчеловодства в регионе, социально-экономическое значение, объёмность рынка, экспортный поток.

Развитие региональной экономики предполагает, среди прочего, повышение эффективности регионального хозяйства, повышения уровня жизни и занятости населения. Достижение этих целей возможно посредством грамотного использования потенциала региона.

Данная работа предполагает определение ключевых аспектов, влияющих на трансформацию рынка мёда в современных условиях. Анализ состояния и перспективы развития отрасли.

Объект исследования- сфера производства и реализации мёда в РФ.

Предмет исследования- организационно-экономические отношения субъектов пчеловодства как отрасли региона, занимающихся производством и реализацией мёда.

В качестве информационной базы использовались официальные статистические данные Федеральной службы государственной статистики РФ, Министерства сельского хозяйства, а также данные и расчёты, опубликованные в научных изданиях и журналах, электронных ресурсах.

Задачи работы: Выявление наиболее значимых изменений в сфере производства и реализации мёда в РФ. Оценка влияния этих изменений на развитие отрасли.

Отечественный рынок мёда на протяжении последних 10 лет показывал устойчивую плюсовую динамику объёмности рынка в натуральных и в

стоимостных показателях, при устойчивом доминировании внутреннего производства над импортом.[1]

Снижение общего количества произведённого мёда в 2020г, вызванное высокой гибелью пчелосемей, в южных регионах, не оказало серьёзного влияния на динамику рынка. Таблица 1. До 2022 г наблюдался устойчивый рост экспорта мёда из России, особенно в страны Европейского союза, благодаря высокому качеству и натуральности продукта.

Таблица 1

Объем рынка мёда в России в 2019-2023 (январь-декабрь) гг., тонн, %:

Год	Объем рынка, тыс. тонн	Изменение к предыдущему году, %
2019	75	
2020	67	-10,7
2021	70	+4,5
2022	72	+2,9
2023	74	+2,8

Введенные в отношении России экономические санкции, привели к значительному снижению доли экспорта мёда из России. По данным International Trade Centre (ИТС), в 2022 году российский экспорт мёда сократился на 40%, а импорт мёда - в три раза.[2]

- Китай: 839 тонн на 969 тыс. долл. (в 2021 году 851 тонна на 902 тыс. долл.).

- Сербия: 596 тонн на 866 тыс. долл. (в 2021 году 823 тонны на 946 тыс. долл.).

- Польша: 318 тонн на 744 тыс. долл. (в 2021 году 636 тонн на 1582 тыс. долл.).

Сократили свои закупки российского мёда практически все страны Запада: члены ЕС (Болгария, Чехия и Франция), Великобритания и Япония.

Незначительно увеличили импорт российского мёда США. В 2022 году он составил 143 тонны на 612 тыс. долл. (107 тонн на 433 тыс. долл. - годом ранее).

Монголия импортировала 63 тонны российского мёда на 132 тыс. долл. (85 тонн на 163 тыс. долл. - годом ранее).

Грузия импортировала 30 тонн российского мёда (10 тонн - годом ранее).

В 2023г происходит переориентация основного экспортного потока на Восток.

Согласно данным центра «Агроэкспорт», в 2023 году Россия экспортировала покупателями 3,8 тыс. тонн мёда, что на 28% больше, чем в 2022 году. Основными

российского мёда были Китай (22% от всего экспорта), Сербия (16%) и Словакия (15%) [3]

Китайский рынок очень перспективен для российского пчеловодства. Китай является крупнейшим производителем и экспортером меда в мире, производя более 530 000 тонн меда в год. В 2020 году общий объем экспорта меда из Китая составил \$4,9 млрд. В силу национальной особенности и популярности продуктов пчеловодства, до 30% этого объема потребляется на внутреннем рынке. Значительная доля фальсифицированного продукта, с повышенным содержанием синтетических элементов, доминирует на внутреннем рынке, поскольку высоки требования, предъявляемые к качеству экспорта в США и страны ЕС, вынуждают экспортировать основную часть производимой и импортируемой высококачественной продукции. Качественный российский мед ценится на внутреннем рынке Китая и пользуется большим спросом среди производителей кондитерской и косметической продукции.

Российский рынок мёда, конечно, так же испытывает трудности, связанные с ухудшением общей экологической обстановки, климатическими изменениями, последствиями применения аграриями тяжёлых пестицидов.

Существуют и проблемы недобросовестной конкуренции с производителями фальсификата.

Тем не менее, пока природный потенциал страны, географическое преимущество и внедряемые современные технологии позволяет производить конкурентноспособную качественную продукцию. Усилия государства, в виде грантов субсидий, стартапов направленные на поддержку малых хозяйствующих субъектов, в которых и производится сегодня до 90% всей пчеловодческой продукции.

Темпы роста экспорта в Китай, за столь короткое время, и явная заинтересованность сторон в долгосрочном сотрудничестве, позволяют делать оптимистичные прогнозы, относительно развития этого направления.

В России, в последние годы, произошли серьезные изменения в оптово-розничных продажах. Развитие цифровых технологий и онлайн-платформ для продвижения и продажи продукта, а также для повышения прозрачности и безопасности рынка, в значительной степени расширили возможности производителя. Рынок мёда не исключение. Расширилась география прямого взаимодействия производителя с потребителем. Система рейтингов и отзывов, функционирующая на торговых площадках, повышает доверие покупателя. Популяризация здорового питания, повысила спрос населения на мед с добавками, такими как прополис, перга, маточное молочко и другие продукты пчеловодства, которые обладают лечебными и профилактическими свойствами. Химический состав меда на 100 г продукта содержит: Витамины Рибофлавин (B2) 0,038 мг; Ниацин (B3) 0,121 мг; Пантотеновая кислота (B5) 0,068 мг; Пиридоксин (B6) 0,024 мг Фолацин (B9) 2 мкг; Аскорбиновая кислота (вит.С) 0,5 мг; Макро, -

микроэлементы Кальций 6 мг; Железо 0,42 мг; Магний 2 мг; Фосфор 4 мг; Калий 52 мг; Натрий 4 мг; Цинк 0,22 мг. Содержание в мёде макро и микроэлементов очень близко к содержанию биохимического состава человеческой крови.[4]

Таблица 2

Потребления меда в России на душу населения, за последние 10 лет

Год	Потребление меда на душу населения (кг)
2014	0,42
2015	0,44
2016	0,46
2017	0,48
2018	0,49
2019	0,50
2020	0,50
2021	0,49
2022	0,48
2023	0,47

Несмотря на очевидные полезные свойства мёда, в нашей стране он не является продуктом первой необходимости, часто воспринимается потребителем как лекарство. Как видно из таблицы (2), потребление меда на душу населения в России показывало небольшой рост с 2014 по 2020 год, а затем снизилось из-за падения доходов населения, общего роста цен и сокращения импорта продуктов питания.

Элементарный подсчёт, позволяет понять, что развитие отрасли имеет серьёзные перспективы. С учетом показателей последних лет, очевидно стабильное увеличение спроса на внутреннем и внешних рынках. При своевременной грамотной поддержке, со стороны государства, направленной как на поддержку производителя, так и на популяризацию здорового питания среди населения, возможно кратное увеличение медового рынка.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://prcs.ru/analytics-article/rynok-meda/>
2. <https://aemcx.ru/wp-content/uploads/2020/10/Экспресс-обзор-внешней-торговли-мед-06.10.2020.pdf>
3. <https://aemcx.ru/service/обзор-вэд-мед/>
4. <https://www.pnp.ru/social/proizvodstvo-meda-v-rossii-mozhet-vyrasti-v-dva-raza.html>

Гареев Э.А.

Закономерности формирования инновационного потенциала российских предприятий: исторический аспект

*Ульяновский государственный университет
Научный руководитель – Чуваилова М.В.*

Аннотация. В статье раскрываются особенности и закономерности формирования инновационного потенциала российских предприятий в исторической ретроспективе, а также дается оценка инновационной активности организаций в Российской Федерации в настоящее время. Цель данной статьи – провести обзор закономерностей формирования инновационного потенциала российских предприятий и обосновать перспективы его развития-

Ключевые слова: инновации, инновационная деятельность, инновационный потенциал, история, предприятия, экономика.

В современных условиях инновационная деятельность предприятий становится все более важной, она является основным элементом их конкурентоспособности и долгосрочного прогресса. Инновации стали существенной частью экономического развития и играют важную роль в формировании инновационного потенциала предприятий. Но для успешного формирования такого потенциала необходимо хорошее понимание закономерностей его развития в течение времени.

Развитие экономики Российской Федерации и достижение высокой конкурентоспособности страны на мировой арене невозможны без научно-технического прогресса, одним из ключевых элементов которого являются инновации.

Для того чтобы Россия стала мировым лидером, необходимо сравнить технологическую базу ее экономики с развитыми странами. Инновации играют ключевую роль в экономическом росте, улучшая процессы, продукты и услуги. Инновация — это результат интеллектуальной работы человека, связанной с научным знанием [1, с.28].

Инновации — это разнообразные усилия, направленные на применение накопленных знаний, технологий и оборудования в коммерческих целях. Даже во времена прединдустриальной эпохи люди неосознанно занимались инновационной деятельностью, внедряя новшества в свои товарно-денежные отношения под воздействием различных внешних и внутренних факторов.

Бизнесмены активно обновляли методы извлечения и обработки сырья, применяли новые средства труда, выпускали на рынок совершенно новые продукты, использовали инновационные методы маркетинга, увеличивали и расширяли объемы сбыта. Этот процесс был вызван внешними изменениями в социально-экономической

сфере и был прямо связан с научно-техническим прогрессом. Он имел непоследовательный характер, и инновационная деятельность не рассматривалась как постоянная и неразрывная часть бизнеса.

В процессе развития науки и техники в России инновационная система предприятий и других субъектов прошла через четыре стадии развития. На различных этапах инновационные субъекты, организации, системы и методы взаимодействия демонстрировали различные характеристики [5, с.20].

Разрозненные исследования и технологические инновации до индустриального общества были распределены между отдельными исполнителями. На основе ориентации на спрос и рыночного механизма предприятия выступали в качестве основных субъектов инноваций, а общество в целом формировало культурную среду, стимулирующую научные исследования и поддерживающую инновационные инициативы [3, с.61].

Середина 19го и начало 20го века были периодом спонтанного роста, в результате которого стали зрелее категории естествознания и укрепились отношения между наукой и техникой. Инновации в основном происходили через рыночную конкуренцию, и основные субъекты - предприятия, университеты и государственные исследовательские институты - постепенно совершенствовались. Середина 20го и начало 21го века характеризовались сотрудничеством между правительством, промышленностью, научными кругами и исследованиями.

С начала 20 века скорость развития науки и техники значительно увеличилась, что привело к значительному увеличению производительности. Научные и технические знания стали активно проникать друг в друга в различных областях, и политика стимулирует бизнес-сообщество к инвестированию в фундаментальные исследования, оборудование и подготовку кадров в университетах. Начало 21 века и современность характеризуются сохранением конкурентоспособности и ведущих позиций. В 21 веке наука, технология и промышленность стали взаимосвязанными и развиваются параллельно.

В современной сфере научных и технических достижений наблюдается широкая тенденция массового продвижения [2, с.10]. Новейшие технологии и области развития будущего основаны на новых достижениях и прорывах в основных областях знаний. Огромные теоретические открытия и научные успехи все больше зависят от передовых технологий, условий научных исследований, таких как экспериментальное оборудование и крупная научно-техническая инфраструктура. Основные закономерности в формировании инновационной потенциала предприятий в России имеют исторический оттенок и определяются различными факторами.

Прежде всего, важно отметить, что политика государства оказывает существенное воздействие на развитие инновационных процессов. В разные исторические периоды российское правительство осуществляло разнообразные программы и инициативы, направленные на поощрение инноваций. Кроме того, экономическая обстановка в стране также влияет на формирование инновационного потенциала предприятий. В периоды экономических кризисов компании обычно

сокращают свои затраты на научные исследования и разработку новых продуктов, что приводит к уменьшению инновационного потенциала.

Во-первых, ключевым аспектом определения инновационного потенциала является научно-технический потенциал государства. Наличие высококвалифицированных специалистов, доступность современных лабораторий и оборудования, а также наличие академических и научно-исследовательских центров способствуют стимулированию инноваций на предприятиях. Создание инновационного потенциала на российских предприятиях обусловлено не только историческими факторами, но и препятствиями, столкновение с которыми они испытывают на длинном промежутке времени. Эти препятствия имеют свои истоки в прошлом и оказывают влияние на перспективы в будущем. Проанализируем динамику уровня инновационной активности организаций в Российской Федерации в период с 2010 по 2022 гг..

Таблица 1

Динамика уровня инновационной активности организаций в Российской Федерации в период с 2010 по 2022 гг. [7]

	2010	2012	2014	2016	2018	2019	2021	2022
Российская Федерация	9,5	10,3	9,9	8,4	12,8	9,1	11,9	11,0
Северо-Западный федеральный округ	9,4	11,0	10,3	8,3	15,9	10,1	11,0	10,6
Южный федеральный округ	7,5	7,4	7,7	7,1	9,5	7,5	11,9	10,8
Северо-Кавказский федеральный округ	6,2	6,4	6,5	2,9	4,4	1,7	4,6	4,0
Приволжский федеральный округ	12,3	11,9	11,4	9,4	13,3	11,6	16,7	15,9
Уральский федеральный округ	11,5	10,6	8,9	8,2	14,9	9,3	11,1	9,9
Сибирский федеральный округ	8,1	8,7	9,0	7,0	9,9	7,5	9,3	9,2
Дальневосточный федеральный округ	8,6	9,8	8,5	6,2	8,9	6,0	7,7	7,4

С 2010 по 2022 год в Российской Федерации происходит увеличение объема отгруженных инновационных товаров, работ и услуг в среднем на 432,69 миллиарда рублей ежегодно. В 2017 году наблюдается уменьшение этого показателя на 4,5% (197,32 миллиарда рублей) по сравнению с 2016 годом из-за снижения инвестиционного и потребительского спроса. Однако с 2017 по 2022 год каждый год наблюдается увеличение этого показателя, достигая 6 003,34 миллиарда рублей в 2022 году.

С 2010 по 2022 год во всех регионах России произошло значительное увеличение объема отгруженной инновационной продукции. Особенно заметный рост был зафиксирован в Центральном и Приволжском федеральных округах, составивший 1 690,17 млрд руб. и 1 314 млрд руб. соответственно. Эти регионы ежегодно демонстрируют лидирующие позиции по этому показателю, что позволяет сделать вывод о ключевой роли Центрального и Приволжского федеральных округов в инновационном развитии России.

В 2021 году Дальневосточный и Северо-Западный федеральные округа сильно увеличили объем отгруженных инновационных продуктов, работ и услуг по сравнению с 2010 годом - в 8,2 раза и 7,8 раза соответственно. Главные закономерности формирования инновационного потенциала предприятий России имеют исторический характер и зависят от различных факторов, таких как государственная политика, экономическая ситуация и научно-технический потенциал страны. Формирование инновационного потенциала российских предприятий происходило на протяжении нескольких веков.

В результате исторического эволюционирования основная роль компаний в области технологических инноваций постепенно улучшается, и в нашей стране, включая санкции, активно развиваются внутренние и автономные инициативы в инновационной сфере.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бабич С.Г., Ушанина А.О. Инновационная деятельность в Российской Федерации: состояние и особенности развития // Региональная и отраслевая экономика. Экономические науки. – 2023. - №7 (224). – С.28 – 39
2. Гапоненко Ю.В., Небогатикова Н.Г. Инновационное развитие производственной, социальной и рыночной инфраструктуры продовольственного комплекса региона // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 10: Инновационная деятельность. – 2014. – № 4(13). – С. 6-11.
3. Гапоненко Ю.В. Управление инновационными процессами на региональном уровне // Перспективные направления применения инновационных технологий в управлении: Межвузовский сборник научных трудов по материалам IV Межвузовской научной конференции молодых исследователей. – 2013. – С. 59-64.
4. Глазова А.Ю. Основные тренды инновационной экономики в 2022 году // Экономика нового мира. - 2022. - №2 (25). – С.24 – 33
5. Иваненко Л.В., Тасеев В.Б., Бадыкова Ф.Р. Факторы формирования инновационного потенциала предприятий на территории Российской Федерации // Основы ЭУП. - 2020. - №2 (21). – С.18 – 23
6. Мелихова Л.А., Савина С.А., Заварыкин К.В. Формирование и развитие национальной инновационной системы: ретроспектива и перспектива // Экономика, предпринимательство и право. – 2023. – Том 13. – № 12. – doi: 10.18334/epp.13.12.119824.
7. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science#> (дата обращения: 11.01.2024)

Дементьев И.В., Чувашилова М.В.

Проблемные вопросы оптимизации бизнес-процессов в инновационно ориентированных компаниях

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье представлена характеристика инновационно ориентированной компании и ее основных бизнес-процессов. Затрагивается оценка рынка инновационных продуктов, исходя из чего формулируются основные проблемные вопросы, возникающие в бизнес-процессах инновационно ориентированных компаний.

Ключевые слова: инновационно-ориентированная компания, ERP-система, бизнес-процессы, инновационный продукт.

Во все временные периоды для бизнеса было важным поддерживать свое развитие и оптимизировать производственные процессы с целью повышения экономической эффективности фирмы. В современное время, начиная с периода 80-х годов 20 века наиболее перспективным средством оптимизации бизнеса является автоматизация всех его бизнес-процессов для решения критических производственных задач. Но в большинстве своем для средних и крупных предприятий процесс автоматизации является достаточно трудоемким и сложным процессом, что вынуждает данные хозяйствующие субъекты прибегать к услугам инновационно-ориентированных компаний.

Инновационно-ориентированные предприятия представляют собой хозяйствующий субъект, осуществляющий предпринимательскую деятельность, связанную с разработкой, производством и поставкой инновационной продукции (товаров, услуг), для которой данный вид деятельности является основным. [1]

Т.е., как следует из определения, если подходить к вопросу изучения возникающих бизнес-процессов в инновационно-ориентированных компаниях, то стоит акцентировать внимание на процессы, которые происходят на моменте внедрения продукта в фирму заказчика. Т.к. они занимают наиболее существенное звено в общем перечне процессов функционирования хозяйствующего субъекта.

Однако в силу столь существенной важности данных бизнес-процессов на моменте внедрения абсолютно любого инновационного проекта возникают определенные сложности.

Основным же продуктом, который на сегодняшний день является лидирующим инструментом, включающий в себя практически все основные вехи бизнес-процессов хозяйствующих субъектов, является – система ERP.

Понятие «ERP-система» (Enterprise Resource Planning - управление ресурсами предприятия) может использоваться в двух значениях. [2]

Во-первых, это информационная система для идентификации и планирования всех ресурсов предприятия, которые необходимы для осуществления продаж, производства, закупок и учета в процессе выполнения клиентских заказов.

Во-вторых, это методология эффективного планирования и управления всеми ресурсами предприятия, которые необходимы для осуществления продаж, производства, закупок и учета при исполнении заказов клиентов в сферах производства, торговли, услуг и др. [3]

Так исходя из данных определений, основной спецификой ERP-системы является ее возможность построения концептуальной модели эффективного управления предприятием и его бизнес-процессами.

При этом внедрение ERP-систем является сложным и длительным процессом, успешность которого во многом на сколько хорошо были проработаны все вопросы на первых этапах жизни инновационного проекта.

Однако рассмотрение проблем при внедрении ERP-систем имеет смысл начинать с понимания, какой программный продукт будет внедряться, в связи с различным набором функциональных возможностей. Выбор той или иной системы влияет на стоимость и сроки ее внедрения, а также зависит от сферы деятельности, в которой планируется ее эксплуатация, поскольку в разных странах принципы ведения учета имеют свои особенности.

Обратимся к Таблице 1, где представлены сводки данных рынка Российской Федерации информационных системы ERP за период с 2012 года по 2022 год, выполненные авторами Т. Ф. Шитова и С. Ф. Молодецкая. [4]

Таблица 1.

Доли рынка ERP систем в Российской Федерации за период с 2012 по 2022 год, %.

Программный продукт	Года							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2020	2022
SAP	49,9	49,9	48,4	48,9	49,0	49,2	42,4	11,0
1С	29,2	30,5	30,5	32,7	32,9	33,1	39,2	45,0
Oracle	8,0	5,6	4,9	4,4	4,0	4,0	4,8	2,1
Microsoft	6,8	7,8	9,4	8,7	8,8	8,6	7,4	14,5
Галактика	2,0	1,9	2,1	2,1	2,2	2,2	3,6	12,0
Другие	4,1	4,3	4,3	3,2	3,1	2,9	2,6	2,6

Как мы можем видеть из представленных данных наиболее популярными программными продуктами систем ERP до 2020 года на рынках Российской Федерации были SAP и 1С. Но с начала 2020 года, в связи со сложной экономической обстановкой и санкционным давлением отечественный программный продукт 1С выбился в лидеры.

При этом, т.к. многие годы программный продукт SAP все же являлся неукоснительным лидером и большинство предприятий Российской Федерации использовали именно его, то на сегодняшний момент все чаще будет возникать необходимость миграции на продукт 1С, как наиболее перспективного лидера.

Следовательно, для инновационно-ориентированных предприятий Российской Федерации чья деятельность в основном направлена на разработку и внедрения именно отечественного продукта 1С будет возникать все больше портфелей заказов. Но каждое предприятие уникально, со своими специфическими бизнес-процессами и невозможно применять к каждому из них какой-то один типовой вариант проектного решения. Что приводит нас к вопросу проблематики при внедрении ERP систем в хозяйствующих субъектах.

Условно все типы проблем, из-за которых возникают трудности при внедрении ERP-систем можно разделить на три блока [5]:

1. Проблемы исходящие со стороны заказчика, связанные с внутренней средой на предприятие;
2. Ошибки на подготовительных этапах внедрения;
3. Проблемные вопросы, которые возникают непосредственно при внедрении.

Рассмотрим каждый из блоков.

К проблемам первого блока можно отнести.

1. Внутренние бизнес-процессы в компании не проработаны, разрознены и хаотичны, нет четкого понимания кто отвечает за конкретный процесс. Поэтому важным этапом при внедрении проекта, от которого зависит его успешность, до старта процесса автоматизации, на этапе обследования, является выявление всех белых пятен в бизнес-процессах заказчика и их оперативное устранение.

2. Сотрудники, вовлеченные в проект внедрения со стороны заказчика, не обладают необходимыми компетенциями и знаниями в своей предметной области, что является препятствием для грамотной адаптации программного продукта в деятельность компании-заказчика и его последующее использование сотрудниками компании.

3. Соппротивление сотрудников компании-заказчика процессу внедрения нового продукта. Часто при внедрении инновационного продукта возникает активное сопротивление сотрудников на местах, которое является серьезным препятствием для консультантов компании-исполнителя и вполне способно сорвать или существенно затянуть проект внедрения. Подобного рода сопротивление зачастую основывается на нескольких человеческих факторах:

- Страхом перед нововведениями и их непониманием;
- Консерватизмом;
- Опасение потерять работу или утратить свою незаменимость;
- Нежелание выполнять дополнительный перечень работ.

К проблемам второго блока можно отнести.

1. Четко не определены цели проекта, не определены критерии достижения целей проекта. В результате не полной проработки технической документации на ранних стадиях проекта большинство проектов оказываются провальными, в связи с непониманием какие должны были быть результаты. Цели проекта должны быть зафиксированы в количественное и финансовое выражение в ином же случае без должного подхода временные промежутки проекта размываются и происходит поглощение все больших объем ресурсов, не давая при этом конкретного результата.

2. Формулировки технического задания неполные, неточные, размытые и имеют свойства постоянно изменяться. Одной из основных проблем при внедрении инновационных проектов является предоставление заказчиком неполных, неточных, противоречивых или постоянно изменяющихся требований к системе. Это связано с тем, что заказчик изначально предъявляет требования исходя из понимания текущих бизнес-процессов, тогда как непосредственно в процессе внедрения он склонен к изменению своих требований или же привнесению новых в общий набор требований к системе, работы по внедрению которой уже ведутся.

3. Проектирование без учета будущего развития фирмы. Частой ошибкой при проектировании плана работ, а в дальнейшем и их реализации по инновационному проекту, является формирование требований исключительно основываясь на пожеланиях клиента, не проводя ретроспективный анализ данных пожеланий. Что в будущем приводит к новым затратам на модернизацию.

4. Руководство компании некорректно оценивает потенциальный экономический эффект от результата будущего внедрения ERP, что может означать неуспешность проекта с точки зрения заказчика и перекладывание издержек на предприятие внедренца.

5. Чрезмерное изменение типовых бизнес-процессов под желания заказчика. Зачастую не все требования заказчика являются нужными и требующими их реализации, а в случае реализации, снижающие надежность системы и ставя под сомнение их необходимость.

К проблемам третьего блока можно отнести.

1. Плохо организовано обучение сотрудников со стороны заказчика. При этом данная проблема может быть связана, как с недоработкой самих консультантов инновационно-ориентированной компании, так и с отчуждением данных процессов со стороны сотрудников заказчика.

2. Отсутствие отчетности при сдаче этапов проекта, а также определенных доработок системы, что в будущем приводит к прениям с заказчиком.

3. Работа по проекту производится без взаимодействия с IT структурой заказчика, что приводит в дальнейшем к непониманию в работе системы или же к неверно выполненной задаче.

Таким образом, при внедрении ERP-систем инновационно ориентированные компании сталкиваются с определенными трудностями. При этом названные

проблемы являются только наиболее частыми трудностями при внедрении, но также, как и сами проекты являются уникальными и невозможно перенести полностью идентичный функционал с одного заказчика на другого, так и проблемы бывают частными. В связи с этим разработка конкретного перечня механизмов по устранению проблемных ситуаций невозможно. Однако можно сформулировать определенный перечень рекомендаций по сглаживанию трудностей при внедрении инновационных проектов.

1. Градация по этапам проекта.

2. Полная проработка технического задания, где будут указаны конкретные цели проекта, показатели результативности, зафиксированы требования заказчика и согласованы с ним.

3. При сдаче всех доработок и закрытие этапов подготавливать и согласовывать с заказчиком документацию.

4. При реализации требований заказчика производить согласование с ним и получать обратную связь.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бурнашев Ринат Фаритович, Холикова Мехрубон Абдухакимовна Ключевые аспекты и перспективы использования информационных технологий в бизнесе // *Universum: экономика и юриспруденция*. 2023. №7 (106). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klyuchevye-aspekty-i-perspektivy-ispolzovaniya-informatsionnyh-tehnologiy-v-biznese> (дата обращения: 07.01.2024).
2. Прокина Е.Ю. Автоматизация бизнес-процессов // *Контентус*. 2022. №6 (119). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizatsiya-biznes-protssesov-1> (дата обращения: 07.01.2024).
3. Клочкова А.В., Орлова О.П. ERP-системы как инструмент стратегического менеджмента // *Экономика и экологический менеджмент*. 2021. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/erp-sistemy-kak-instrument-strategicheskogo-menedzhmenta> (дата обращения: 07.01.2024).
4. Шитова Татьяна Федоровна, Молодецкая Светлана Федоровна Внедрение системы «1С:ERP Управление предприятием 2»: проблемы и пути решения // *Вопросы управления*. 2023. №5 (84). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-sistemy-1c-erp-upravlenie-predpriyatiem-2-problemy-i-puti-resheniya> (дата обращения: 07.01.2024).
5. Карпов Дмитрий Владимирович Проблемы внедрения ERP-систем // *Вестник ННГУ*. 2010. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-vnedreniya-erp-sistem> (дата обращения: 07.01.2024).

Лапин А.Е., Голобурдов К.А.

Взаимодействие государства с малым и средним бизнесом в условиях санкционного давления в России. Меры поддержки. Успехи и проблемы

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В данной статье рассматривается сложная динамика взаимоотношений между российским государством и МСП в условиях санкций, особое внимание уделяется принятым мерам поддержки, достигнутым успехам и сохраняющимся проблемам, с которыми сталкиваются эти предприятия. За последние несколько лет на мировой геополитической арене произошел всплеск санкций, и Россия оказалась в центре экономических ограничений, введенных различными странами. Поскольку эти санкции оказывают давление на экономику страны, роль малых и средних предприятий (МСП) становится решающей для поддержания экономического роста.

Ключевые слова: антикризисное управление, антироссийские санкции, малый и средний бизнес, региональная безопасность, внутренняя и внешняя безопасность, кризис, управленческие мероприятия государства.

Санкции и их экономическое воздействие. Санкции стали мощным инструментом международной дипломатии, часто используемым для решения политических проблем. Для России эти меры привели к ограничению доступа на мировые рынки, ограничению передачи технологий и финансовым ограничениям. Экономические последствия ощутимы и затрагивают предприятия всех размеров. Однако малые и средние предприятия сталкиваются с уникальными проблемами, обусловленными ограниченностью их ресурсов и маневренностью. Новый пакет антироссийских санкций, который находится в Конгрессе, способен серьезно осложнить жизнь российских госбанков и сырьевых компаний, а заодно и всех остальных компаний, и граждан - путем дальнейшей девальвации. Но для самих США это несет риск ускоренного отказа от доллара в международных расчетах. [1]

Признавая жизненно важную роль МСП в смягчении последствий санкций, российское правительство приняло ряд мер поддержки. Эти инициативы направлены на повышение устойчивости этих предприятий, содействие инновациям и стимулирование экономического роста. Среди них можно выделить следующие: **Программы финансовой помощи.** Кредиты под низкий процент и гранты для облегчения финансового бремени. Специализированные фонды для поддержки инноваций и научно-исследовательских и опытно-конструкторских

работ (НИОКР). Программы помощи, поощряющие малые и средние предприятия осваивать новые рынки и снижать зависимость от санкционных регионов. Мероприятия по продвижению торговли и возможности налаживания контактов для содействия международному партнерству. **Реформы в сфере регулирования.** Упорядочение бюрократических процессов с целью сокращения бюрократической волокиты и повышения удобства ведения бизнеса. Налоговые льготы и освобождение от налогов для облегчения финансового бремени МСП. Новый этап антироссийских санкций пока остается в большей степени вопросом внутренней американской повестки. Речь даже не идет о конкретных мерах, нам просто угрожают. Основную тяжесть санкций наша экономика пережила успешно и не «разорвалась в клочья», хотя у Штатов остался некоторый запас неприятных санкционных инструментов. [2]

Несмотря на сложные обстоятельства, есть истории успеха, свидетельствующие о стойкости и адаптивности российских МСП. Некоторые предприятия успешно диверсифицировали ассортимент продукции, вышли на новые рынки и освоили технологические достижения. Меры государственной поддержки сыграли ключевую роль в достижении этих успехов, продемонстрировав эффективность проактивного подхода. Однако в США намерены и дальше вводить новые ограничения против России. [3]

По подсчётам аналитической службы аудиторско-консалтинговой сети FinExpertiza на основе данных Минэкономразвития количество занятых в сфере малого и среднего бизнеса, включая индивидуальных предпринимателей и самозанятых, в августе 2022 года впервые достигло 28 млн. человек, увеличившись по сравнению с началом года на 9,8%, что составляет 2,5 млн. работников. Можно отметить, что западные компании, покинувшие российский рынок, освободили места для российских предпринимателей.

Сохраняющиеся проблемы. Малый и средний бизнес является одним из основных элементов рыночного хозяйства. Количество занятых в сфере малого и среднего бизнеса, включая индивидуальных предпринимателей и самозанятых, составляет 38,6% от всех занятых на российском рынке труда. Введение санкций против России западными государствами ЕС и США привело к существенному сокращению динамики и объемов экономической деятельности с этими странами. С конца февраля 2022 года у многих компаний нарушились логистические цепочки поставок, усложнились схемы оплаты, резко упало число клиентов и, как следствие, выручка. Однако путь к успеху МСП в условиях санкций изобилует препятствиями. К числу основных проблем относятся:

Доступ к финансированию. Несмотря на программы финансовой помощи, многим МСП все еще трудно получить адекватное финансирование, особенно от традиционных финансовых институтов.

Технологические барьеры. Санкции часто ограничивают доступ к передовым технологиям, препятствуя инновациям и технологическому прогрессу в МСП. Однако, по данным Национального агентства финансовых исследований (НАФИ) бизнесмены в большинстве своём положительно оценивают меры поддержки со стороны государства. 67% принявших участие в опросе заявляют, что господдержка была необходима. Около 44% самыми полезными называют временное снижение налоговой нагрузки, 35% – кредитные каникулы, 32% – льготное кредитование. Однако фактически этими мерами воспользовались только 49% опрошенных, а 37% опрошенных не воспользовались ни одной из мер.

Волатильность глобальных рынков. Экономическая неопределенность и колебания мировых рынков создают проблемы для МСП, пытающихся обеспечить стабильное международное присутствие. Долларовая блокада России ускорит развитие экономики. [4]

Неопределенность политики. Частые изменения в государственной политике и нормативных актах создают нестабильную бизнес-среду, что затрудняет для МСП планирование и реализацию долгосрочных стратегий.

Взаимодействие между российским государством и МСП в эпоху санкций — это сложный танец между вызовами и возможностями. Несмотря на то, что были приняты меры по поддержке этих предприятий, такие постоянные проблемы, как финансовые ограничения, технологические барьеры и неопределенность политики, по-прежнему представляют собой серьезные препятствия.

Малый бизнес в нашей стране, в условиях стационарного давления подвергся большому риску и столкнулся с рядом проблем, которые могли повлечь за собой банкротство и уход с российского рынка производителей. Однако благодаря оперативным решениям правительства и принятым антикризисным мерам государственной поддержки, малый бизнес смог адаптироваться к особенностям функционирования и развития в условиях санкционных ограничений. Касаемо показателей 2023 года, на одно малое или среднее предприятие сейчас приходится в среднем 5,5 работников, годом ранее - 3,3. На фоне восстановления экономики и потребительского спроса растут и финансовые показатели МСП: начиная с мая 2023 года выручка увеличивается, в сентябре рост оборотов в расчете на каждое предприятие составил 6,2% в реальном выражении год к году. Блокирование поставок западных продуктов для производства композитных крыльев самолета МС-21 не повлияет на успех этого проекта. Вся необходимая система материалов

для сверхпрочных углепластиков в России уже давно есть, как есть и первые такие изделия. Все это в инициативном порядке последние десять лет создавал Институт новых углеродных материалов и технологий (ИНУМиТ). [5]

Истории успеха подчеркивают устойчивость МСП, но решение проблем требует согласованных усилий как со стороны правительства, так и со стороны бизнес-сообщества. По мере изменения глобального ландшафта адаптивность МСП и эффективность мер поддержки будут играть решающую роль в определении траектории экономического развития России в условиях санкций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.

1. Обухова Е. Восстать из ада / Е.Обухова, К.Пахунов, П.Скоробогатый // Эксперт. - 2018. - N 34. - С.12-17.
2. Пока не санкции, а призрак санкций / А.Лабыкин, Е.Обухова, К.Пахунов, П.Скоробогатов, А.Хазбиев // Эксперт. - 2018. - N 6. - С.12-19.
3. Скиданов Ю. Антироссийские санкции: промышленность возрождается, село дает рекордные урожаи // Рос. Федерация сегодня. - 2018. - N 3. - С.44-49.
4. Скиданов Ю. Санкции США: лекарство от стагнации // Рос. Федерация сегодня. - 2018. - N 5. - С.44-47.
5. Хазбиев А. «Санкции открыли нам дверь» // Эксперт. - 2019. - N 8. - С.26-30.

Камардин С.В., Латин А.Е.

Эволюция демографического кризиса в вымирающем регионе (на примере Ульяновской области)

Ульяновский государственный университет

Аннотация. проведен анализ демографического кризиса в Ульяновской области, выявлены факторы, действие которых оказывает главное негативное влияние на численность населения региона, указаны причины, усугубляющие демографический кризис, предложены рекомендации для его преодоления.

Ключевые слова: демография, численность населения, естественная убыль, миграция, депопуляция, «транзитность» региона, демографическая политика.

Последние тридцать лет население России неуклонно сокращается, что является результатом демографического кризиса. В 1992 году население России составляло 148,7 млн. человек, в начале 2023 года – 146,4 млн. человек [1] (и это с учетом присоединения Крыма, без него было бы на 2 ÷ 2,5 млн. чел. меньше). Демографическая ситуация в разных регионах всегда отличалась – многие регионы Северо-Кавказского и Южного федеральных округов активно увеличивали своё население, но в то же время в других регионах происходила естественную убыль населения, что в целом по стране формировало негативный тренд. К таким регионам относится Ульяновская область.

До 1995 года в Ульяновской области продолжался рост численности населения, который не прерывался даже на фоне начинающейся депопуляции (в 1992 году в Ульяновской области, также как и в Российской Федерации, зарегистрировано превышение смертности над рождаемостью). Это можно объяснить действием двух факторов. Первое – социально-экономическая политика в Ульяновской области отличалась максимальным сохранением институтов советской административно-командной модели управления, а это позволяло обеспечивать более высокий уровень жизни людей. Второе – для многих вынужденных переселенцев из бывших республик СССР Поволжье представлялось неким островком стабильности, где к тому же сохранилось подобие уклада прежней спокойной жизни, что и обеспечило региону положительный миграционный прирост, который до 1995 года компенсировал естественную убыль населения [6].

После 1995 года, а именно в это время численность населения Ульяновской области достигла максимальной цифры с даты своего образования 19 февраля 1943 года – 1 472,7 тыс. человек [2], происходила потеря конкурентоспособности на внутреннем рынке, усиливалось отставание от более развитых соседних регионов –

Самарской области, Чувашской Республики и Татарстана, что в свою очередь приводило к снижению миграционной привлекательности и снижению численности населения региона. С 2000 года Ульяновская область имеет отрицательное сальдо миграционного обмена, а складывающаяся демографическая ситуация свидетельствует о продолжении действия отрицательных тенденций, ведущих к депопуляции региона [6].

Начиная с 1995 года по настоящее время численность населения региона неуклонно снижается: с 1472,7 тыс. человек в 1995 году до 1172 ÷ 1173 тыс. человек на начало 2024 года (- 20% к 1995 году, на уровне 1967 года) (рис. 1).

Население Ульяновской области продолжит сокращаться и к 2046 г. может достигнуть 0,97 млн. человек (- 1/3 населения на 1.01.1995 г.), таков прогноз официального органа статистики – Росстата. При продолжении этой тенденции к 2028 году регион достигнет уровня населения 1950-х гг., а к 2032 – 2035 годам поставит исторический антирекорд с момента своего образования (и, вероятно, со второй половины XIX века, т.е. за 150 лет).

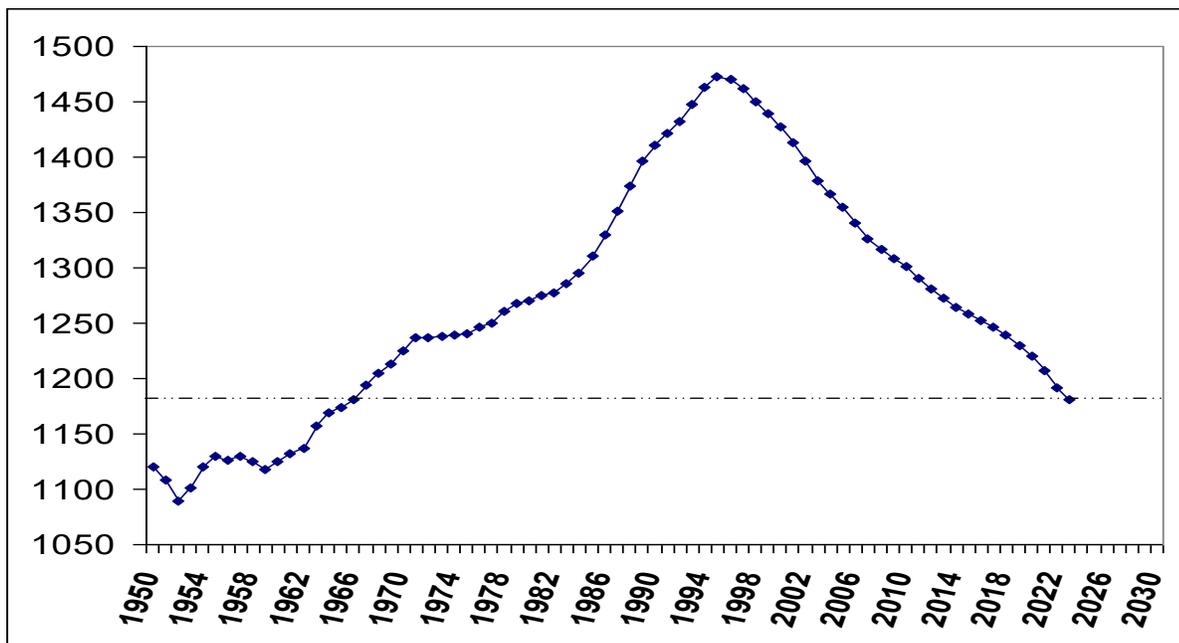


Рис. 1. Численность населения Ульяновской области, тыс. человек

Одна из главных причин снижения численности постоянного населения в Ульяновской области, как уже отмечалось ранее, является формирование миграционного оттока с начала 2000-х годов в более крупные и развитые города Российской Федерации (к таким городам относятся не только Москва и Санкт-Петербург, но и Самара, Казань, Нижний Новгород, Саратов и др.), что дополнительно понижает и рождаемость. Отрицательное сальдо миграции в

регионе объясняется прежде всего низким уровнем оплаты труда: Ульяновская область входит в 20 самых низкозарплатных субъектов РФ.

В такой ситуации на первый план выходит разработка и реализация такой миграционной политики, в которой акцент сделан на создании условий для сохранения населения, которые способствуют снижению его оттока. Вместе с тем, за период 1995 – 2023 гг. миграционные потери были вторичны по отношению к естественной убыли населения и обеспечивали только 15 – 20% общих потерь.

Основные факторы, ведущие к депопуляции региона, можно разделить на две группы, учитывая, что их совместное действие усиливает негативное влияние на численность населения региона.

Первая группа – стагнация рождаемости и сохранение ее с 2021 года на исторически рекордно низком уровне, формирование второй «волны» спада с 2015 года, инициированной ее падением в 1989 – 1997 гг.

Вторая группа – сохранение высокого уровня смертности в силу различных причин, что приводит к кратному превышению смертности над рождаемостью (в 2023 году – в 1,85 раза в целом по области, в 4 – 5 раз по отдельным сельским районам).

Также на примере Ульяновской области можно выделить и другие причины, которые вызывают углубление демографического кризиса и показывают сложность проведения миграционной и демографической политики.

1.Транзитный регион. Москва, Санкт-Петербург, Казань, Самара, Саратов и многие другие крупные города притягивают к себе население других регионов, обеспечивая в первую очередь рабочими местами, более высокой заработной платой, более развитой социальной инфраструктурой. В России транзитными выступает большая часть субъектов Российской Федерации в той или иной степени, но для Ульяновской области «транзитность» выражена более значимо и характеризуется тем, что количество уезжающих в другие субъекты превышает обратный поток, то есть происходит односторонняя миграция. Подготовленные в регионе молодые специалисты, а это более 50% студентов последних курсов, намерены работать за пределами региона. 25% абитуриентов становится студентами иногородних вузов и хотят остаться, как минимум, в том же регионе или уехать в более крупные города.

2. Преобладание семей с одним ребёнком. К этому приводит многогранный комплекс причин – невозможность для молодых семей жить отдельно по причине низкого уровня жизни, наличие очередей в дошкольные детские учреждения, недостаточный уровень и качество услуг в сфере здравоохранения, образования, культуры, спорта, изменение внутрисемейных установок на одного ребёнка, передаваемые от родителей к детям; выбор между карьерой и семьёй с детьми, и как следствие, смещение сроков рождения первых детей на более позднее время.

Действие этих и других факторов привело к тому, что в Ульяновской области сложился заметно более низкий суммарный коэффициент рождаемости 1,32 против 1,42 в целом по Российской Федерации (2022 год), что существенно ниже уровня простого воспроизводства 2,12. При сохранении такого уровня рождаемости

каждое следующее поколение будет на $\frac{1}{3}$ меньше поколения своих родителей, что фактически не оставляет региону шансов выбраться из хронической депопуляции.

3. Другие причины, удерживающие смертность на высоком уровне.

Смертность в Ульяновской области, по данным за 2023 год, в 1,85 раза превышает рождаемость, в то время как в Российской Федерации этот показатель составляет 1,39. Одной из возможных причин, в том числе, может быть недостаточное понимание ценности собственной жизни среди молодёжи и более зрелой категории населения. Следствием этого является небрежное отношение к своему здоровью, непонимание важности занятий спортом, избавления от вредных привычек (табакокурение, алкоголизм, наркомания), т.е. происходит формирование устойчивых паттернов нездорового образа жизни, тяжело поддающихся корректровке со стороны общественных институтов.

Учитывая вышеизложенное, нельзя обойти стороной вопрос о значимости потерь населения и «точки невозврата». Для каждого региона «точка невозврата» определяется своими территориальными и демографическими особенностями. Авторы считают, что Ульяновская область в настоящее время вплотную подошла к рубежу, за которым процесс снижения численности постоянного населения становится необратимым («критические» потери находятся в районе 15-20%).

Также хочется отметить, что при практической реализации государственной политики в сфере народонаселения (демографической политики) [3, 4, 5] в условиях Российской Федерации очень важно своевременно и адекватно диагностировать ключевые проблемы в жизни субъектов, которые оказывают непосредственное влияние на численность, состав, структуру, динамику и территориальное распределение населения. Для этого необходимо комплексное изучение проблемы и научное обоснование принимаемых решений, прогноз последствий и оценка эффективности мер реагирования со стороны органов власти.

В настоящем периоде необходимо отметить сложное взаимное воздействие различных групп факторов и процессов, многие из которых не касаются экономики напрямую, но оказывают на неё опосредованное действие, а это может потребовать проведения дополнительных исследований для определения последствий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральная служба государственной статистики (Росстат) - www.gks.ru.
2. Управление Федеральной службы государственной статистики по Ульяновской области (Ульяновскстат) – www.uln.gks.ru
3. Указ Президента РФ № 1351 от 9.10.2007 г. «Об утверждении Концепции демографической политики РФ на период до 2025 года»
4. Указ Президента РФ № 474 от 21.07.2020 г. «О национальных целях развития РФ на период до 2030 года»
5. Национальный проект «Демография» - mintrud.gov.ru; национальные проекты. РФ
6. Лапин А.Е., Макарова С.И. Демографический кризис: взгляд из региона (на примере Ульяновской области) // Власть. 2011. 7.

Ковалев И.Н., Лутошкин И.В.

Модель формирования контингента обучающихся

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье представлен подход к формализации принципов управления процессом формирования контингента обучающихся на основе математического моделирования. Полученная модель является оптимизационной моделью, принадлежащей классу задач нелинейного программирования.

Ключевые слова: экономико-математическое моделирование, модель управления, принципы управления.

Значительные изменения последнего времени в области цифровых технологий привели к необходимости разработки информационных систем, позволяющих решать весьма сложные задачи управления. Особые успехи достигнуты при разработке систем искусственного интеллекта для управления техническими системами. Одной из важнейших задач является создание искусственной системы управления экономическим объектом. В настоящее время полностью автоматизировать управление предприятием (организацией) представляется сложным, но частичное принятие решений уже поддается автоматизации. Математические модели управления экономическим объектом могут стать базисом при создании систем управления с использованием искусственного интеллекта [1, 2].

Существуют различные подходы, использующие цифровые технологии для управления экономическими системами (например, direct costing, absorption costing, standard-cost, метод ABC, target costing, кайзен-костинг, анализ точки безубыточности – CVP-анализ, LCC-анализ, метод VCC, Total Quality Management) [1, 2, 3, 4]. Существующие информационные системы обычно реализуют только один подход в рамках экономического объекта. Однако, для оценки и разработки управленческих решений требуется учет нескольких критериев. Таким образом, встает вопрос реализации многокритериальных информационных систем управления, а также соответствующих им математических моделей [1, 2, 5].

Обобщенная математическая модель

В [5] представлена постановка обобщенной математической модели принципов управления в бюджетной организации, сформулирована математическая модель управления программами ДПО.

Дадим описание обобщенной модели принципов управления в бюджетной организации [5]. В модели делается предположение о многоэтапности схемы оказания услуг: маршрут оказания услуги является многоэтапным и, в общем случае, нелинейным. Пусть маршрут оказания услуг может быть представлен в виде конечного числа этапов N (каждый этап имеет заранее известный фиксированный временной интервал исполнения τ_i , $1 \leq i \leq N$), выполняемых последовательно.

На каждом этапе процесса используются факторы (людские ресурсы, подразделения организации), позволяющие произвести действия в выпускаемый результат. Введем следующие обозначения [5]:

- r_i – количество видов факторов, используемых на этапе i , $1 \leq i \leq N$;
- X_{ij} – значение фактора вида i_j , $1 \leq j \leq r_i$, задействованного на этапе i , $1 \leq i \leq N$; $i_j \in \{1, 2, \dots, n^X\}$, n^X – общее число факторов, используемых в процессе оказания услуги;
- $X_i = (X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ir_i})$ – вектор значений факторов, используемых на этапе i , $1 \leq i \leq N$;
- y_i – результат этапа i , $1 \leq i \leq N$.

Для описания результата на основе значений используемых факторов задается некоторый аналог производственной функции F_i . Делается предположение, что результат y_i достигается за один квант τ_i , изменение значения результата возможно за счет изменения значений используемых факторов $X_i \in P_i^X$. Множество P_i^X определяется естественными ограничениями рассматриваемой прикладной проблемы.

Так как результат каждого этапа i определяется результатами предыдущих этапов, то вводится множество A_i , содержащее результаты тех этапов, от которых зависит этап i :

$$A_i = \{y_l : l \in B_i\}, B_i \subseteq \{1, 2, \dots, N\}.$$

Таким образом формулируется динамическая зависимость результата этапа i в виде: $y_i = y_i(t) = F_i(A_i(t - \tau_i), X_i(t - \tau_i), t)$, $X_i = X_i(t)$, $A_i = A_i(t)$.

Для бюджетной организации существуют установки, которые определяет внешняя система:

$$D = \{(z_l, t_l) : 1 \leq l \leq n^D\},$$

здесь z_l – необходимый результат (определяется как качественный), t_l – время, к которому необходимо достигнуть результат z_l , n^D – общее число установок.

Вводится функция достижения установок [5]:

$$I_D(D) = \prod_{l=1}^{n^D} I(z_l \in \{y_1(t_l), y_2(t_l), \dots, y_N(t_l)\}), \quad (1)$$

здесь $I(pred) = 1$, если $pred$ – верное утверждение; $I(pred) = 0$, если $pred$ – ложное утверждение. Таким образом, если $I_D(D) = 1$, то все установки достигаются к нужному времени.

Если сформулировать проблему поиска набора значений факторов $X_i(t) \geq 0$, $1 \leq i \leq N$:

$$X_i(t) \in P_i^X, \quad y_i(t) = F_i(A_i(t - \tau_i), X_i(t - \tau_i), t), \quad 1 \leq i \leq N, \quad (2)$$

при $I_D(D) = 1$, то получим задачу, формально представляющую методологию управления «точно в срок» [1, 4, 5]. Обозначим множество решений данной задачи как S_{JIT} .

Введем оценку стоимости достижения поставленных установок. Сделаем предположение о дискретности времени в рамках планового периода: $[t_0; T] = \{t_0, t_0 + 1, t_0 + 2, \dots, T\}$. Пусть C_i^X – вектор цен использования факторов на этапе i , $1 \leq i \leq N$, C^F – затраты, не зависящие от установок D .

В этом случае функционал издержек может быть представлен в виде:

$$C(T) = \sum_{t=t_0}^T \sum_{i=1}^N (\langle C_i^X(t - \tau_i), X_i(t - \tau_i) \rangle + C^F(t)). \quad (3)$$

Если бюджет на плановом периоде времени $[0; T]$ ограничен величиной M , то, естественно, вводится бюджетное ограничение $C(T) \leq M$.

Проблема нахождения набора значений факторов $X_i(t) \geq 0$, $1 \leq i \leq N$ из множества S_{JIT} , которые удовлетворяют условиям $C(T) \leq M$, дает формальное описание интегрированной методологии «точно в срок, под заданную себестоимость» [1, 3, 5]. Обозначим множество решений, удовлетворяющих методологии «точно в срок, под заданную себестоимость», как S_{JITFPC} .

В случае, когда множество S_{JITFPC} содержит более одного элемента, может возникнуть задача поиска «наилучшего» их этих элементов. Возможности бюджетных организаций существенно стеснены из-за нормативных ограничений. Основным источником дополнительной прибыли обычно является минимизация издержек. Тогда для бюджетной непроизводственной организации можно рассмотреть оптимизационную задачу:

$$\min_{S_{JITFPC}} C(T).$$

Такая модель является условно многокритериальной, её можно использовать для разработки информационных систем поддержки управленческих решений в организациях, где важно принимать во внимание несколько методологий управления.

Модель формирования контингента обучающихся

Предположим, что в бюджетную организацию, занимающуюся реализацией программ обучения, поступает задание на набор на программу обучения с указанием срока исполнения (к моменту времени $T^{П0}$), количества обучающихся

$y^{\text{ПО}}$ и бюджетом в объеме $M^{\text{ПО}}$ на финансирование данной программы. Таким образом, внешний заказчик (например, государство) устанавливает необходимые параметры и ставит задание, которое может быть реализовано согласно принципу «точно в срок».

Реализация набора на программу обучения чаще всего является маркетинговой проблемой. Для реализации этой задачи можно использовать различные виды рекламных акций: подача объявления на радио, публикация объявлений в специализированных электронных ресурсах, раздача рекламных листовок и т.д. При этом, можно отметить, что образовательная организация имеет возможности по обеспечению набора, отличные от рекламных акций (целевой набор, договор с предприятием на обучение определенных лиц и т.д.).

Предположим, что есть выбор между n^A различными видами мероприятий. Это могут быть рекламные акции, однако, это могут быть и иные мероприятия, направленные на привлечение обучающихся. Каждый вид мероприятия i ($i = 1, 2, \dots, n^A$) обладает следующими характеристиками:

- t_i – длительность выполнения мероприятия вида i ;
- p_i – стоимость проведения одного мероприятия вида i ;
- ξ_i – количество обучающихся, пришедших в следствие проведения мероприятия вида i .

Предполагается, что на начало набора величины t_i , p_i являются детерминированными для образовательной организации, а величина ξ_i представляет собой случайную величину. Оценка свойств и поведения отдачи от рекламного воздействия ξ_i является отдельной сложной задачей [6]. В рассматриваемой модели делается предположение, что известно математическое ожидание $M(\xi_i)$, которое может быть найдено по статистическим данным, полученным на основе ранее проведенных мероприятий вида i .

Пусть A – множество видов мероприятий, задействованных в кампании по привлечению обучающихся. Очевидно, $A \subseteq \{1, 2, \dots, n^A\}$. Если проводилось несколько мероприятий одного вида, то будем считать, что это делалось последовательно. Пусть x_i^A – количество мероприятий вида i , тогда можно сформулировать ограничения на затраты по проведению мероприятий и временные затраты на привлечение обучающихся:

$$M^{\text{ПО}} \geq \sum_{i \in A} p_i \cdot x_i^A; \quad T^{\text{ПО}} \geq \max_{i \in A} (t_i \cdot x_i^A). \quad (4)$$

Суммарный полученный эффект y^ξ представляет собой случайную величину:

$$y^\xi = \sum_{i \in A} \xi_i \cdot x_i^A.$$

Если сегменты, на которых проводились мероприятия, не имели пересечений, то величины ξ_i , $i \in A$, являются независимыми. Следовательно,

$$M(y^\xi) = \sum_{i \in A} M(\xi_i) \cdot x_i^A. \quad (5)$$

В случае пересечения сегментов потенциальных слушателей, подвергавшихся рекламному воздействию, характер величины y^ξ может иметь более сложную структуру [6].

Успешность обеспечения необходимого количества обучающихся может быть определена условием:

$$M(y^\xi) \geq y^{ПО}. \quad (6)$$

Условие (6) представляет собой установку в функции достижения (1).

Решение задачи (4)-(6) удовлетворяет принципам «точно в срок», «под заданную себестоимость». Если такое решение не единственно, можно поставить задачу:

$$\sum_{i \in A} p_i \cdot x_i^A \rightarrow \min$$

при условиях (4)-(6).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Lutoshkin, I.V. The Mathematical Model for Describing the Principles of Enterprise Management "Just in Time, Design to Cost, Risks Management" / I.V. Lutoshkin, S.V. Lipatova, Y.V. Polyanskov, N.R. Yamaltdinova, M.N. Yardaeva // Recent Research in Control Engineering and Decision Making. - 2019. - Vol. 199. - P. 682-695.
2. Власов Ю.В. Подходы к управлению рисками при производстве продукции на предприятиях ракетно-космической промышленности на основе математического моделирования / Ю.В. Власов, А.А. Чурсин // Микроэкономика. 2015. № 6. С. 6-12.
3. Баклашов, В.И. Мультиагентная система «Smart Factory» для стратегического и оперативного управления машиностроительным производством «Точно в срок» и «Под заданную стоимость» / В.И. Баклашов, Д.Н. Казанская, П.О. Скобелев, В.Ф. Шпиловой, Я.Ю. Шепилов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2014 – Т. 16. №1(5). – С. 1292-1295.
4. Wang D. Efficiency optimization and simulation to manufacturing and service systems based on manufacturing technology Just-In-Time / D. Wang, Y. Chen, D. Chen // Personal and Ubiquitous Computing. 2018. pp. 1-13.
5. Лутошкин И.В. Формализация принципов управления бюджетной организацией / И.В. Лутошкин, И.Н. Ковалев // Прикладные экономические исследования. 2023. № 3. С. 210–217. https://doi.org/10.47576/2949-1908_2023_3_210.
6. Лутошкин, И. В. Моделирование отдачи от частоты рекламных воздействий / И.В. Лутошкин // Прикладная эконометрика. – 2010 – Т.19, №3. – С. 101-111.

Анализ способов автоматизации поддержки клиента в системе продаж

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В исследовании проведен анализ положительных и отрицательных аспектов внедрения автоматизации службы поддержки клиентов в системе продаж. Также рассмотрены методы внедрения автоматизированных систем, представлены их характеристики и эффективность в контексте оптимизации процессов взаимодействия с клиентами.

Ключевые слова: искусственный интеллект, автоматизация, служба поддержки клиентов, технологии машинного обучения, технологии обработки естественного языка, чат-боты, Системы автоматического ответа, виртуальные ассистенты.

Введение

В условиях современной экономики, характеризующейся высокой конкуренцией и динамичностью рынка, компании стремятся повысить эффективность своей деятельности и улучшить качество обслуживания клиентов. Одним из перспективных направлений развития является автоматизация службы поддержки клиентов. Внедрение автоматизированных систем позволяет сократить время обработки запросов, улучшить скорость реагирования на обращения клиентов, а также снизить издержки на штат сотрудников, что в свою очередь способствует формированию положительного клиентского опыта.

Значимость автоматизации поддержки клиентов в системе продаж

Служба поддержки клиентов является важным элементом системы продаж. Она обеспечивает взаимодействие с клиентами, помогает им решать возникающие вопросы и проблемы, а также способствует формированию положительного опыта общения с компанией.

Одной из основных причин необходимости автоматизации службы поддержки является наличие проблем, связанных с качеством обслуживания клиентов. К таким проблемам можно отнести низкую скорость обработки запросов, частые ошибки из-за человеческого фактора, а также невозможность предоставления клиентам необходимой информации в режиме реального времени. Все это может негативно сказаться на уровне удовлетворенности клиентов и, как следствие, на успешности компании на рынке.

Одним из путей решения данной проблемы является внедрение искусственного интеллекта в процесс работы технической поддержки. Существует ряд преимуществ и недостатков данного способа. [1]

К преимуществам относятся:

1. *Повышенная эффективность и скорость реакции:* Применение искусственного интеллекта для автоматизации ответов на обращения обеспечивает оперативность и высокую скорость реакции на запросы клиентов в режиме реального времени.

2. *Повышенная доступность и гибкость:* Механизмы автоматизации обеспечивают круглосуточную доступность к обслуживанию, обеспечивая гибкость и удовлетворение потребностей клиентов в любое время суток.

3. *Обработка больших объемов обращений:* искусственный интеллект позволяет эффективно обрабатывать большие объемы запросов, что позволяет снизить издержки на содержание дополнительного персонала.

4. *Экономия ресурсов:* Автоматизация позволяет сэкономить человеческие ресурсы и освободить их для решения более сложных задач и сценариев обслуживания клиентов.

5. *Стандартизация ответов:* искусственный интеллект обеспечивает стандартизацию ответов на часто задаваемые вопросы, что помогает в предоставлении однородной информации.

6. *Персонализация ответов:* Системы искусственного интеллекта могут учитывать предыдущие взаимодействия с клиентами и предоставлять персонализированные ответы и рекомендации.

7. *Систематизация Обратной Связи:* Искусственный интеллект позволяет анализировать обратную связь клиентов и выделять общие темы и проблемы, что полезно для улучшения качества обслуживания.

К недостаткам относятся:

1. *Ограниченность эмоциональной интеллигентности:* Использование искусственного интеллекта в автоматизации может ограничивать способность понимания и учета эмоциональных нюансов и контекста в общении с клиентами, что может привести к недостаточно эмпатическим ответам.

2. *Недостаточная адаптация к сложным сценариям:* В контексте сложных и нестандартных сценариев обслуживания, искусственный интеллект может проявлять ограничения в предоставлении высококачественных ответов.

3. *Возможность неправильных решений:* Автоматизированные системы могут подвергаться риску предоставления неверных или недостаточно информативных ответов, особенно в случаях, требующих высокой степени экспертизы или креативности.

4. *Проблемы с языковым разнообразием и культурными особенностями:* искусственный интеллект может сталкиваться с

трудностями в корректном понимании различий в языке и культурных особенностях, что может привести к диссонансу восприятия.

5. *Зависимость от данных*: Качество ответов искусственного интеллекта напрямую зависит от объема и качества данных, на которых он обучен.

6. *Необходимость постоянного обновления и обучения*: Эффективное использование искусственного интеллекта требует постоянного обновления и обучения системы на новых данных для поддержания актуальности и качества предоставляемых решений.

7. *Вопросы конфиденциальности и безопасности данных*: Обработка персональных данных с использованием искусственного интеллекта требует тщательного внимания к конфиденциальности и безопасности данных, и обеспечения соответствия законодательным нормам.

Способы автоматизации поддержки клиентов в системе продаж с использованием искусственного интеллекта

Искусственный интеллект может эффективно интегрироваться в различные каналы общения, такие как чат-боты, телефонные звонки и электронная почта, предоставляя комплексное и инновационное решение для обеспечения быстрого и качественного обслуживания.

Существует возможность использования современных технологий искусственного интеллекта, таких как:

- Технологии обработки естественного языка – Natural Language Processing (NLP): для понимания и интерпретации естественного языка пользователя и предоставления контекстно-зависимых ответов.
- Технологии машинного обучения – Machine Learning (ML): Для обучения бота на основе данных и улучшения его способности отвечать на вопросы.

Чат-боты представляют собой программы, созданные для автоматизации общения с пользователями через чатовые интерфейсы.

К основным функциям чат-ботов относятся:

- предоставление ответов на вопросы о продуктах и услугах – цены, характеристики, наличие;
- помощь в выборе продуктов, на основе предпочтений пользователя;
- помощь в оформлении заказа, предоставление информации о статусе заказа;
- поддержка клиентов в режиме реального времени;
- уведомление пользователей о специальных предложениях, скидках или акциях для стимуляции спроса;
- сбор обратной связи от клиентов;

- интеграция с платежными системами позволяет пользователям совершать покупки непосредственно через чат;
- сбор аналитической информации о поведении клиентов, предпочтениях и трендах для принятия стратегических решений.

Системы автоматического ответа по электронной почте предназначены для автоматизации отправки ответов на входящие электронные сообщения.

К основным функциям системы автоматического ответа по электронной почте относятся:

- предоставление предварительно настроенных ответов на типичные вопросы;
- автоматический ответ при получении нового электронного сообщения;
- библиотека стандартных ответов;
- персонализация автоматических ответов;
- уведомление клиентов о статусе обработки запроса;
- сбор отчетной информации о количестве обработанных запросов, времени ответа и других метриках, для отслеживания эффективности системы автоматических ответов.

Виртуальные ассистенты для телефонных звонков представляют собой программные решения, использующие искусственный интеллект и технологии обработки естественного языка (NLP) для взаимодействия с пользователями по телефону.

К основным функциям виртуальных ассистентов для телефонных звонков относятся:

- автоматический ответ на входящие звонки и предоставление базовой информации или направление вызова на соответствующих операторов;
- предоставление ответов на часто задаваемые вопросы;
- решение проблем клиентов, предоставление инструкций или выполнение определенных технических задач;
- идентификация клиентов и персонализация взаимодействия с помощью технологии распознавания голоса;
- навигация по меню и автоматическое заполнение формы;
- создание и управление запланированными звонками, напоминаниями и расписанием событий;
- сбор обратной связи от клиентов;
- интеграция с базами данных и CRM для доступа к актуальной информации о клиентах.

Заключение

Автоматизация обработки запросов клиентов с использованием искусственного интеллекта может повысить эффективность процессов и снизить

нагрузку на персонал. Чат-боты, системы автоматического ответа по электронной почте и виртуальные ассистенты для телефонных звонков являются эффективными инструментами для автоматизации рутинных задач, улучшения обслуживания клиентов и оптимизации бизнес-процессов.

Для достижения положительного эффекта важно балансировать между автоматизированными и человеческими элементами, уделять внимание обновлению и обучению системы, а также соблюдать высокие стандарты конфиденциальности и безопасности данных.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Автоматизация общения с клиентами // <https://helpdeskeddy.ru/obnovlenija/240-avtomatizacija-obschenija-s-klientami-kak-eto-rabotaet-i-zachem-nuzna>

Корчагин А.М.

**Влияние санкций на экономическое, социальное
и политическое развитие государства: мировой опыт**

*Ульяновский государственный университет
Научный руководитель – А.Е. Лапин*

Аннотация. Данная статья рассматривает влияние такого инструмента политического воздействия, как санкции на экономическое, социальное и политическое развитие государств, основываясь на мировой опыт. Также проводится анализ различных подходов к оценке санкций, исследуются механизмы их воздействия на экономику в целом и политическую систему государства.

Ключевые слова: экономические санкции, санкционный режим, влияние санкций

На сегодняшний день Российская Федерация является абсолютным рекордсменом по количеству введенных в отношении неё экономических санкций. Наиболее широкий спектр экономических ограничений, когда – либо применявшийся в отношении таких крупных мировых игроков, как Россия, вызвал большой интерес у научного сообщества, в последнее время данная тема находит отражение в монографиях, диссертациях, статьях. Это говорит о том, что тема экономических санкций, как инструмента мировой политики, их сущность, эффективность имеет серьезный потенциал для исследований.

В данном исследовании мы определим нейтральное понятие санкций как инструмент политического воздействия, ограничительные политические меры, которые одна или несколько стран принимают в отношении страны – объекта санкций, в виде ограничений экономического взаимодействия, для того чтобы убедить эту страну изменить свою политику или устранить потенциальные нарушения каких – либо международных норм и конвенций.

В этом исследовании мы рассмотрим модели и уроки экономических санкций с середины 20 века. Для анализа мы будем опираться на данные Глобальной базы данных по санкциям (Global Sanctions Data base), это иностранный интернет-источник, который включает в себя сводные данные по количеству применяемых в мировой истории ограничительных мер, то есть 1325 санкционных случаев за период 1950 – 2022 год. Сводные данные за прошедший 2023 год, на сегодняшний день не приведены. (Здесь мы говорим о санкциях не только в отношении России, но и в отношении других государств).

[1]

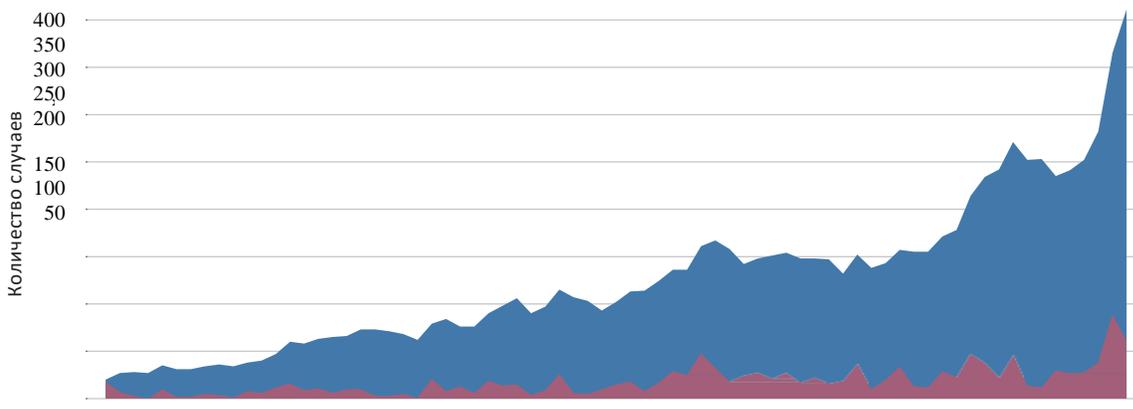


Рис. 1. Эволюция случаев применения санкций, 1950-2022 гг.

Источник: Рисунок подготовлен авторами на основе полной выборки из Глобальной базы данных по санкциям. [1]

Примечание: на этом рисунке показана динамика существующих и новых санкционных случаев (любого типа) за период 1950-2022 гг.

В процессе исследования так называемой эволюции санкций, нами выделяется одна тенденция: с момента окончания Второй мировой войны наблюдается феноменальный рост использования санкций в качестве инструмента внешней политики. На рисунке показан устойчивый рост применения санкций за последние 70 лет – сейчас в год вводится примерно в десять раз больше активных санкций, чем в 1950 году. Более того, хоть инициаторами введения санкций является относительно небольшое число стран (мы говорим о так называемых «первичных инициаторах»), зачастую эти санкции вызывают введение контрсанкций или другие формы ответных мер, что сказывается практически на каждом государстве в данной системе инициаторы – объект – третьи страны, отсюда логический вывод – почему растет совокупное количество санкций: чем больше санкций – тем больше контрсанкций, это мы и называем в исследовании «Санкционной эскалацией».

Почти все рассматриваемые нами исследования, посвященные санкциям, сосредоточены на вопросах их эффективности как инструмента внешней политики. Однако есть 2 позиции: экономисты склонны трактовать «эффективность» с точки зрения экономического ущерба на те или иные экономические показатели, который наносят санкции, а политологи считают санкции «эффективными» только в том случае, если они достигают заявленных политических целей. Разделительная линия между «эффективностью», «успехом» и «воздействием» санкций еще больше размывается из-за возможности того, что некоторые поводы для введения являются «фальшивыми» – в том смысле, что выдвигаемые политические требования предназначены только для прикрытия другой скрытой цели инициатора

санкций. Таким образом, введение санкций может быть направлено на получение выгоды для инициатора, а не на достижение заявленных политических целей санкций. Кроме того, трудно определить «успех», когда политические цели инициатора меняются с течением времени.

Рассмотрим подходы к оценке влияния санкций на государство: экономический взгляд и политический. В целом экономисты пришли к выводу, что санкции приводят к значительным экономическим последствиям. Эти санкционные последствия могут возникать непосредственно в результате их воздействия на страну – объект. Они также могут возникать косвенно, через ответные санкции, направленные на первичную страну, применяющую санкции, а также через третьи страны.

Экономический подход к оценке влияния санкций состоит из следующих основных выводов:

Во – первых, влияние санкций на различные экономические субъекты предприятия, сектора, отрасли и конкретные виды деятельности в государствах - объектах в долгосрочной перспективе было негативным и значительным.

Во – вторых, экономические санкции оказали сильное негативное влияние на общие показатели деятельности государств, попавших под санкции, включая торговлю, прямые иностранные инвестиции, экономический рост, уровень бедности и политическую стабильность. (снижение всех данных показателей)

В – третьих, последствия санкций для экономики государства носят долгосрочный характер и часто сохраняются даже после отмены санкций.

Также следует учесть, что последствия санкций могут быть весьма неоднородными в зависимости от их типа (например, торговые или финансовые санкции, полные или частичные), от того, введены ли они в одностороннем или многостороннем порядке (например, санкции ООН или США), а также от специфики отдельных случаев.

В качестве примера экономического ущерба от санкций мы можем привести опыт Ирана, который живет под санкциями уже более 40 лет. Сейчас, по подсчетам, против него введены 4 268 ограничений. По этому показателю его в мире обгоняет только Россия. Согласно данным глобальной базы данных мониторинга санкций Castellum.ai, начиная с 22 февраля 2022 года в отношении России были введены 11 327 рестрикций. Общее количество санкций, наложенных на Россию, достигло 14 022 эпизода. [2]

Можно привести следующие цифры: Продажи нефти в стране сократились с \$118 млрд в 2011 году до \$53 – 56 млрд в 2013-м. ВВП страны на душу населения рухнул с \$7,8 до \$6 тыс., а инфляция в 2012 году, по данным МВФ, превышала 41 %. [3]

Именно в это время Иран начал строить знаменитую «экономику сопротивления». Страна решила сократить зависимость от нефтяных доходов и опираться на внутренние ресурсы. В частности, ей удалось внедрить аналог Visa и

MasterCard — систему SHETAB. (Россия в данном случае позаимствовала опыт Ирана и после введения в отношении неё санкций внедрила свою платежную систему «МИР»).

По прошествию 10 лет зависимость страны от нефти действительно снизилась: если в 2007/08 г., то есть до введения международного режима санкций, но с санкциями, которые были введены США, доля сырой нефти в общей сумме экспорта составляла 86,5%, то в 2020/21 г. опустилась более чем вдвое, до 42,2%. При этом удельный вес нефтяной отрасли в ВВП хоть и уменьшился, но незначительно – с 10 до 8,6%. [3]

Во внешней торговле Иран перестроился на Китай, Россию, Турцию и другие страны, готовые частично или полностью уйти от доллара. (Россия в этом отношении поступила точно также, например, после введения санкций против России в 2022 году импорт российской нефти Индией и Китаем резко возрос.) Из этого следует, что политического успеха, санкции, вводимые в отношении Ирана, не принесли.

Часто, чтобы смягчить негативные последствия санкций, государства, попавшие под них, предпринимают действия по перенаправлению международных торговых и инвестиционных потоков в третьи страны, «прикрывают» определенных экономических агентов (под данными агентами мы понимаем крупные компании, считающиеся «жизненно важными» для национальных интересов), создают союзы с «дружественными» третьими странами и, как в случае с Россией, оставляют за собой право на контрсанкции. Экономическая деятельность, нарушенная санкциями, может активизировать коммерческие, финансовые и другие отношения с третьими странами, которые служат заменой упущенных возможностей для бизнеса. Этот факт можно выделить как позитивный эффект санкций.

По вопросу политического успеха санкций, все не так очевидно. Политологи давно спорят о том, «работают» ли санкции в смысле достижения заявленных целей.

При изучении зарубежной литературы в области санкционной политики мы познакомились с размышлениями таких авторов как Хафбауэр, Эллиот и Скотт. Они считают, что успех санкций определяется достижением заявленных целей. На прил. 1 представлены санкции, поделенные в зависимости от целей, и показано, какой процент из всего числа инициированных дел завершился успешно, с разбивкой по периодам. Исходя из представленных данных, можно сделать следующие выводы [4]:

– если в период с 1914 по 1944 г. количество введенных санкций (из общего числа санкций), которые привели к успеху независимо от целей, было равно 50%, а в период с 1945 по 1969 г. – 33%, то в период с 1990 по 2000 г. только в 28,2% случаев удалось достигнуть запланированных результатов, большой процент

введенных санкций оказался неэффективным – 71,8% от общего числа инициированных дел. Это может быть связано, в том числе, с протекающими в мировой экономике глобализационными процессами, которые позволили странам более быстрыми темпами адаптироваться к новым экономическим условиям;

– санкции, направленные на изменение политического курса стран, имели наиболее высокий процент успеха в период с 1990 по 2000 г. Число инициированных санкционных дел, которые закончились успехом, составило 52%; успех санкций, направленных на ухудшение военного потенциала – 33%, успех санкций, направленных на смену политического режима – 28%;

– целью наибольшего числа санкционных дел в период с 1990 по 2000 г. были смена политического режима и демократизация, общее количество таких дел в рассматриваемый период составило 32; следующая группа санкций – санкции, связанные с изменением политического курса или каких-то связанных с ним решений, – 25. Число дел, направленных на смену режима и демократизацию, выросло в 8 раз в сравнении с периодом с 1914 по 1944 г. Количество санкций, связанных с вмешательством в военные операции, снизилось в 2 раза.

На основе своего анализа они сделали, пожалуй, самый ожидаемый для всего мирового научного сообщества вывод: из всех 116 проанализированных случаев только 41 являются частично или полностью успешными, что составляет лишь 34% от всех санкций. Таким образом, имея за своими плечами объективные эмпирические математически доказанные данные, ученые заключили, что только лишь треть из существовавших когда – либо эпизодов помогла инициаторам достигнуть в той или иной степени своих политических целей. По мнению авторов, отношение числа «успешных» санкций к общему числу и является показателем эффективности. (Таб. 1) [4]

Цель	Число санкционных случаев		Коэф. эффективности
	Успешные	Провальные	
Небольшие изменения в политике	17	34	33%
Дестабилизация политического режима	11	10	52%
Предотвращение военных авантюр	6	12	33%
Ослабление военной мощи	2	8	20%
Другие	5	15	25%
Всего	41	79	34%

Таб. 1. «Эффективность санкций в зависимости от преследуемой цели».

Примечание: База данных включает 116 санкций, но 4 из них имеют двойственную целевую составляющую, поэтому всего их 120.

Обобщая уроки истории мировой санкционной политики, нельзя отрицать негативное влияние, оказываемое на экономику стран, подвергшихся их воздействию. Однако, политические цели достигаются лишь в очень редких случаях. Подвергнутые санкциям страны с течением времени адаптируются к новым условиям.

На наш взгляд, оба подхода к оценке влияния санкций на государство должны приниматься во внимание должностными лицами, для принятия управленческих решений по вопросам минимизации последствий от санкций.

Вместе с тем, страны, вводящие санкции, зачастую сами несут существенные потери, уступая свои позиции конкурентам из не поддерживавших санкции стран. При этом официальным властям приходится всячески скрывать неблагоприятные последствия для собственной экономики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. The Global Sanctions Data Base (GSDB) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.globalsanctionsdatabase.com/> (дата обращения: 09.01.2024).
2. The Castellum.AI [Электронный ресурс]. URL: <https://www.castellum.ai/russia-sanctions-dashboard> (дата обращения: 10.01.2024).
3. Белов В.И., Пичугин С.В. «Динамика и перспективы развития нефтяного сектора Ирана» (Презентация) // Материалы Международной конференции «Мировой рынок нефти и рынки природного газа: новейшие тенденции развития» (Москва, ИМЭМО РАН, 22.12.2023 г.)
4. Hufbauer G.C., Schott J.J., Elliott K.A., Oegg B. Economic Sanctions Reconsidered, 2nd edition. // Peterson Institute for International Economics, 1990. 298 p.

Лапин Я. А., Лапин А. Е.

Асимметрия регионального развития субъектов РФ

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье были проанализирована динамика показателей асимметрии и эксцесса регионального развития субъектов РФ по основным показателям социально-экономического развития. Была изучена динамика статистического распределения показателей на диаграммах вида Бокс-Уискерс в 2000, 2010 и 2020 году. С помощью кластерного анализа проанализированные показатели были разделены на две группы по уровню выраженности асимметрии и эксцесса: экономические и социальные.

Ключевые слова: региональная экономика, асимметрия, субъекты РФ, методы математической статистики, региональное развитие

В силу ряда объективных причин и субъективных факторов развитие территорий даже в рамках одной страны происходит неравномерно. Регионы значительно отличаются по достигнутому уровню развития и имеющемуся потенциалу, что в свою очередь оказывает прямое влияние на пространственную структуру и эффективность национальной экономики [1, с. 308]. Сложившиеся неблагоприятные условия развития национальной экономики требуют со стороны государства повышенного внимания к вопросам социального и экономического неравенства регионов, поскольку чрезмерный уровень региональной дифференциации является генератором социальных проблем и тормозом экономического развития.

Существующая неоднородность уровней социально-экономического развития регионов получила в науке множества трактовок: дифференциация, неравномерность, несбалансированность, и т.д. [2, с. 143-144; 3, с. 390-394]. Все они имеют место и освещают разные стороны регионального неравенства. Среди них выделяется понятие асимметрии регионального развития, которое объединяет в себе термины неоднородности и несбалансированности. В региональной науке под асимметрией социально-экономического развития регионов понимается отклонение уровня развития регионов от некоего среднего уровня.

С методологической точки зрения лучше всего для описания и исследования асимметрии регионального развития подходят методы математической статистики, используемые для анализа статистического распределения показателей [4, с. 54-56; 5, с. 68-71]. При анализе в качестве среднего значения обычно берется мода, медиана или среднее арифметическое исследуемой совокупности. Для

количественной оценки уровня асимметрии используются показатели статистического распределения: коэффициенты асимметрии и эксцесса, среднеквадратическое отклонение, размах вариации и др.

В рамках нашего исследования мы сконцентрируемся на анализе двух показателей: асимметрии и эксцесса. Для анализа регионального развития субъектов РФ были взяты данные из сборников «Регионы России. Социально-экономические показатели», сайта Федеральной службы государственной статистики и Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС) за период с 2000 по 2023 год. Расчеты производились с помощью программных пакетов Excel и IBM SPSS Statistics 27.

Были взяты следующие показатели:

- 1) Реальный валовый региональный продукт (ВРП) на душу населения;
- 2) Реальные инвестиции в основной капитал на душу населения;
- 3) Реальный оборот розничной торговли на душу населения;
- 4) Реальный объем промышленного производства на душу населения;
- 5) Реальный объем продукции сельского хозяйства на душу населения;
- 6) Реальная годовая начисленная заработная плата;
- 7) Суммарный коэффициент рождаемости;
- 8) Среднегодовая численность занятых.

Поскольку номинальное значение экономических показателей, выраженных в денежном выражении, содержит инфляционную компоненту, не отражающую физическое увеличение производства товаров и услуг, то от нее было решено избавиться. Для этого были взяты значения показателей в фактических ценах 2000 года и путем перемножения цепным методом были получены реальные значения показателей за период с 2000 по 2021-2022 гг.

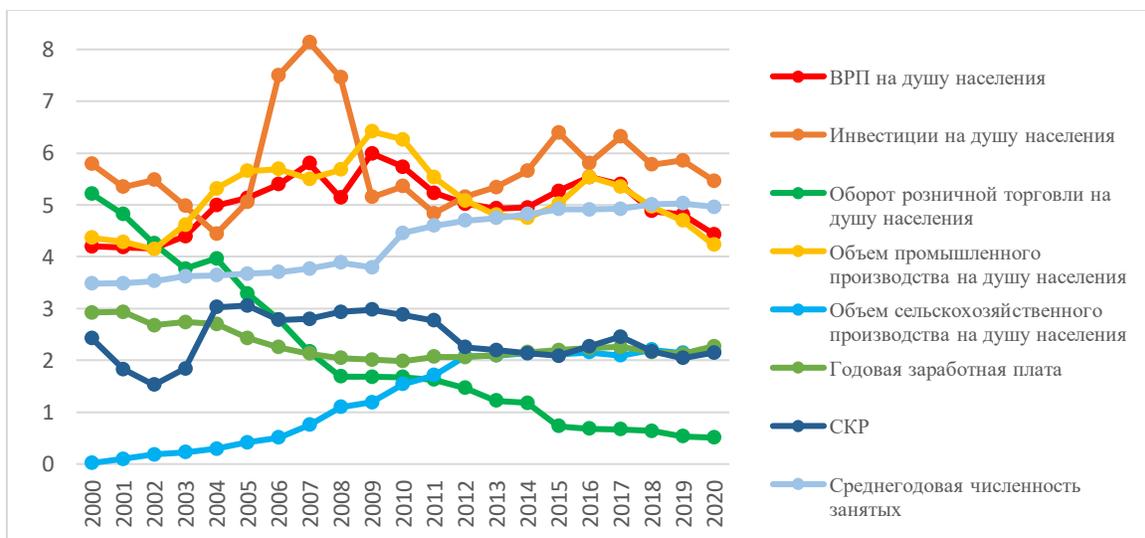


Рис. 1. Асимметрия распределения субъектов РФ по показателям социально-экономического развития

За период с 2000 по 2020 год наибольшее увеличение асимметрии и эксцесса было зафиксировано по показателям сельскохозяйственного производства (рост в 100 раз), среднегодовой численности занятых (рост на 42%), ВРП на душу населения (рост на 6%). Наибольшее сокращение коэффициента асимметрии фиксировалось по показателям оборота розничной торговли на душу населения (сокращение на 90%), годовой заработной платы (сокращение на 20%) и СКР (сокращение на 10%). В целом можно отметить, что статистическое распределение по всем показателям сдвинуто в сторону меньших значений.

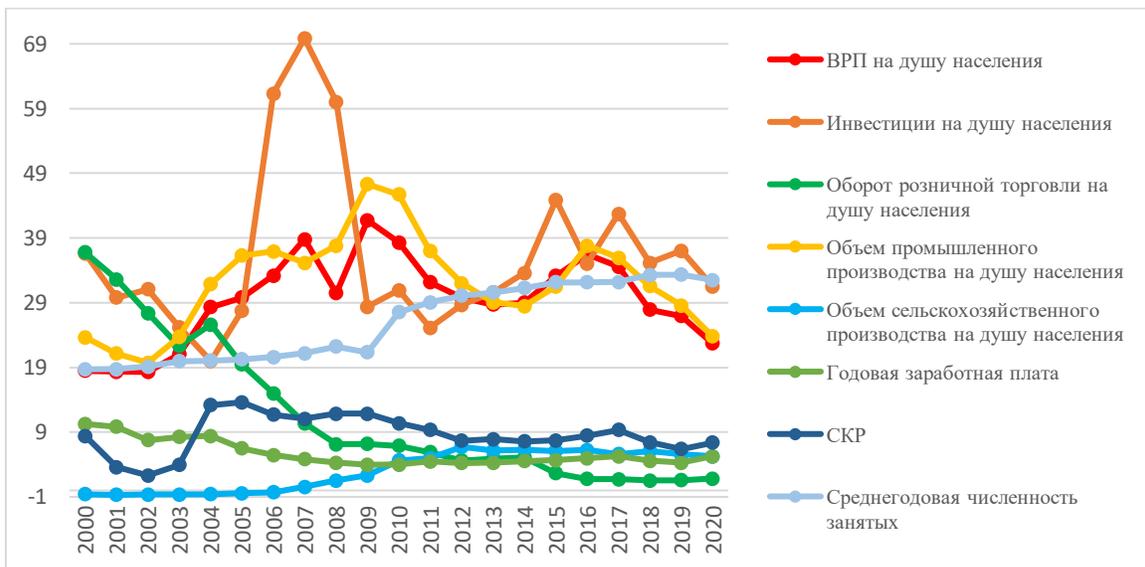


Рис. 2. Эксцесс распределения субъектов РФ по показателям социально-экономического развития

Наибольшее увеличение эксцесса распределения было зафиксировано по показателям сельскохозяйственного производства (рост в 5 раз), среднегодовой численности занятых (рост на 74%) и ВРП на душу населения (рост на 23%). Наибольшее сокращение коэффициента эксцесса фиксировалось по показателям розничной торговли на душу населения (сокращение на 95%), годовой заработной платы (сокращение на 49%) и инвестиций в основной капитал (сокращение на 14%). По всем показателям наблюдается устойчивое островершинное распределение.

Для графического анализа уровня асимметрии полученные данные по субъектам РФ нормализованы, т. е. были выполнены z-преобразования ($z = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma}$). Анализ графиков показал, что большинство показателей имеют распределение, явно отличающееся от нормального, которое постепенно усиливается (рисунки 3, 4 и 5).

Из графиков видно, что с течением времени в исследуемых распределениях появляется все больше статистических и экстремальных выбросов, что негативно

влияет на показатели статистического распределения, давая ложные сигналы об улучшении ситуации. Этим и объясняется наблюдающееся с 2010 года сокращение показателей коэффициентов асимметрии и эксцесса.

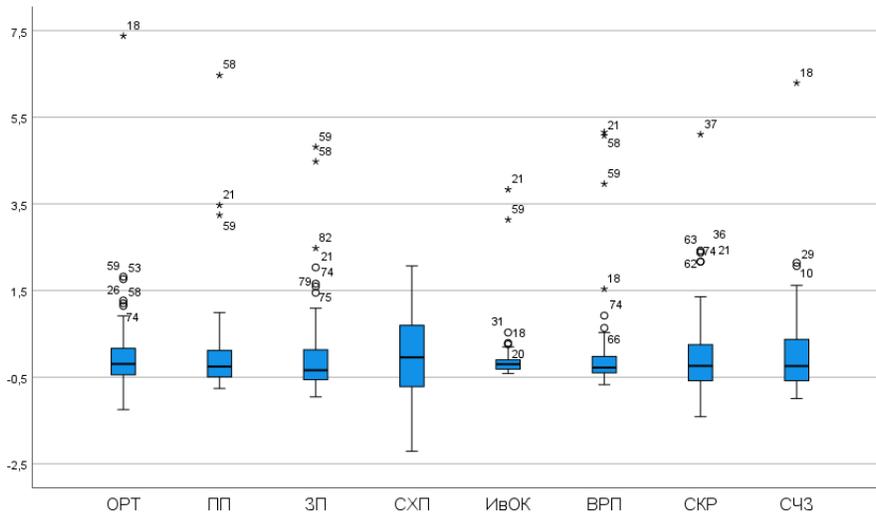


Рис. 3. Статистическое распределение субъектов РФ по нормализованным показателям в 2000 году

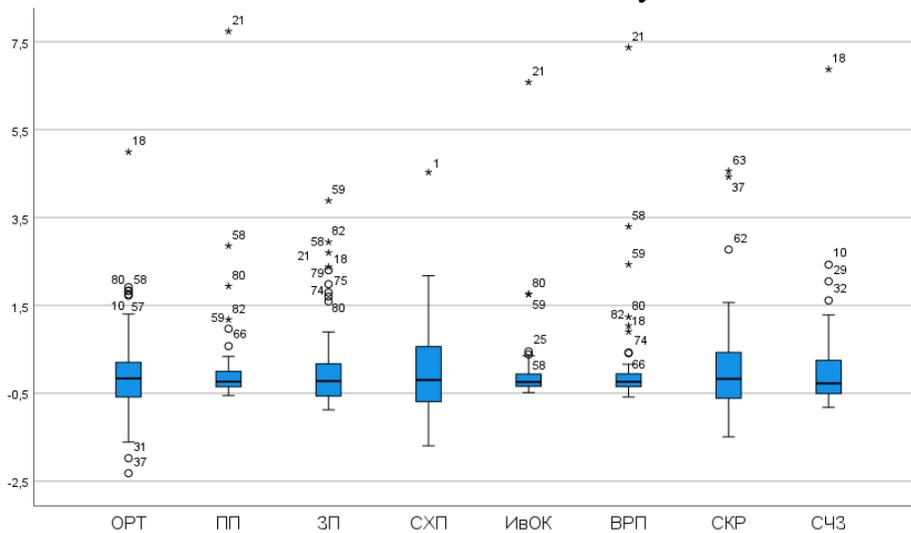


Рис. 4. Статистическое распределение субъектов РФ по нормализованным показателям в 2010 году

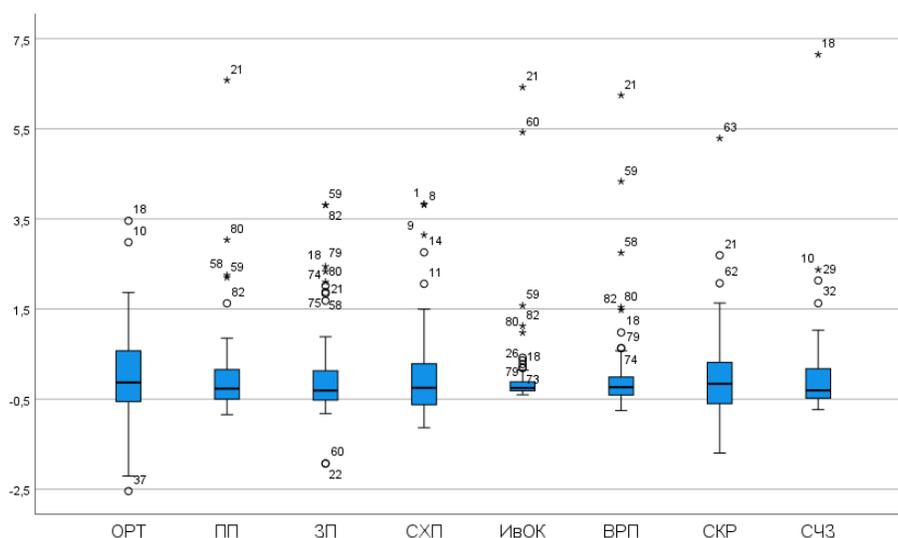


Рис. 5. Статистическое распределение субъектов РФ по нормализованным показателям в 2020 году

Проведенный кластерный анализ (рис.6.) показал, что проанализированные показатели социально-экономического развития можно условно разделить на две группы: показатели экономического развития (с высоким уровнем асимметрии и эксцесса) и социальные показатели (с низким уровнем асимметрии и эксцесса). Так, уровень асимметрии у показателей, входивших в первую группу, был в среднем 2,5 раза больше, чем во второй, а уровень эксцесса - больше в 4, 8 раза.

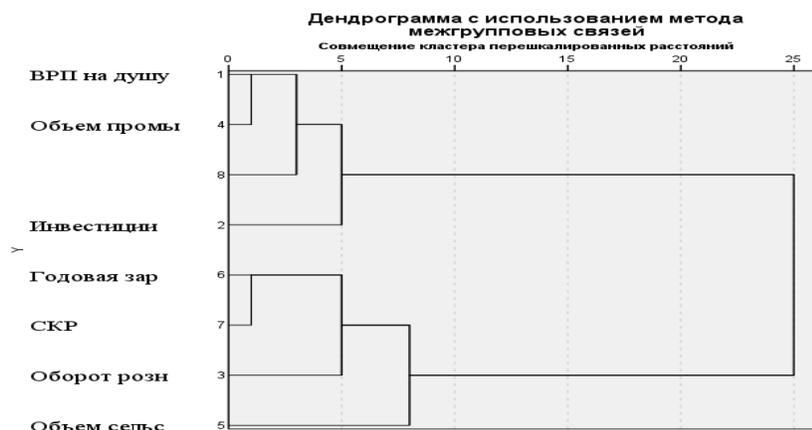


Рис. 6. Иерархическая кластеризация показателей по уровню асимметрии

В первую группу входят показатели душевого ВРП, объема промышленного производства, инвестиций в основной капитал и среднегодовой численности занятых. Во вторую группу входят показатели годовой реальной заработной платы, объема сельскохозяйственного производства, оборота розничной торговли и суммарного коэффициента рождаемости.

В целом можно сказать, что существует долгосрочная тенденция роста асимметрии субъектов РФ, при этом наблюдается увеличение отрыва регионов-лидеров по уровню социально-экономического развития от основной группы российских регионов. Это может быть следствием проводимой на федеральном уровне политики «полюсов роста», приводящей к аккумуляции значительного объема экономических ресурсов в группе регионов-лидеров. Данное утверждение косвенно подтверждается результатами проведенного анализа, так как по показателям экономического развития фиксируется больший уровень эксцесса и асимметрии, чем по социальным.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Романишина Т. С. Вопросы нахождения маркетингового подхода для снижения неравномерности регионального развития в России //НАУЧНЫЙ ВЕКТОР. – 2021. – С. 307-311.;
2. Бренер Л. И. Методические подходы к сокращению социально-экономической асимметрии регионального развития в региональной политике Российской Федерации //Ключевые позиции и точки развития экономики и промышленности: наука и практика. – 2021. – С. 142-145.;
3. Железняков С. С., Рисин И. Е. Направления, задачи, инструментарий снижения пространственной социально-экономической асимметрии в стратегиях развития регионов //Экономика промышленности/Russian Journal of Industrial Economics. – 2020. – Т. 12. – №. 4. – С. 388-395.;
4. Габдуллина Г. К., Гафиятов И. З. Асимметрия социальноэкономического развития российских регионов //Индустриальная экономика. – 2021. – Т. 2. – №. 3. – С. 53-59.;
5. Макарова М. Н., Трушкова Е. А. Обзор теоретических подходов к исследованию социально-демографической асимметрии территориального развития //Фундаментальные исследования. – 2020. – №. 9. – С. 67-72.

Лапин А.Е., Мичко И.В.

**Демографический кризис в странах мира:
обзор - причины и меры демографической стабилизации**

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье представлены результаты исследования демографических процессов в зарубежных странах, причины данных явлений, а также принимаемые меры для их регулирования. Проведён сравнительный анализ зарубежных мер с демографическими мерами Российской Федерации и сделан вывод о целесообразности их адаптации.

Ключевые слова: демографический кризис, меры демографической политики, стабилизация численности, меры по повышению рождаемости, зарубежный демографический опыт.

Государственная политика социальной, демографической и семейной направленности в зарубежных странах является целостной системой поддержки и обеспечения необходимых условий для семей различных категорий. Данное направление предполагает реализацию мер поддержки семей с детьми, формирование необходимых условий для функционирования семьи и выполнения ею своих основных функций.

Сущность, цели, задачи и инструменты демографической политики разных государств отличаются друг от друга, что обосновывается состоянием демографических показателей в государстве, сложившимися в ходе развития исторического, экономического и социального характера, а также устоявшимися тенденциями. Но можно выделить и общую черту среди демографических политик большинства государств, а именно применение материальных мер поддержки семей посредством ежемесячных, растущих выплат.

Так по значительности ресурсов, которые затрачиваются на прямую поддержку семей с детьми, можно выделить Швецию, Финляндию и Данию, где на данное направление расходуется более 4% валового внутреннего продукта. А такие страны, как Греция, Испания, Италия, наоборот, затрачивают на семейную политику менее 1% ВВП. В среднем расходы государств Европы на демографическую политику варьируются от 2 до 3% ВВП [1].

В некоторых государствах, где выплаты на ребёнка предусмотрены, они увеличиваются в зависимости от количества, очерёдности детей, а в других – от возраста ребёнка, в Дании пособие на детей, наоборот, снижается пропорционально увеличению возраста ребёнка. В таких государствах, как Греция и Испания материальная поддержка семей подвергается налогообложению.

Таблица 1.

Доля валового внутреннего продукта, выделяемая на прямую поддержку семей в зарубежных странах, в % [2]

Государство	Доля валового внутреннего продукта, выделяемая на прямую поддержку семей
Швеция, Финляндия, Дания	более 4%
Франция	2,6%
Германия	2,1%
Португалия	1,1%
Греция	0,2%

Рассматривая применение мер-стимуляторов и мер-ограничителей, можно отметить, что Великобритания и Ирландия отдают приоритет ограничениям. Швеция и Нидерланды, наоборот, предусматривают многоаспектную поддержку семей с детьми: в государствах предусмотрены выплаты обучающимся, которые должны способствовать сочетанию родительства и профессиональной занятости.

Государства Северно-Европейской части, а также Канада, практикуют реализацию универсального пособия для всех категорий семей без разграничений и условий. США, напротив, предусматривает материальную поддержку семей, имеющих общую доходную часть ниже установленного уровня бедности. Обеспечение поддержки семей, в том числе семей с детьми, во многих государствах представлено предоставлением гарантированной доходной величины. Такое регулирование практикуется в Европейских странах, а также в России и США, поддержка осуществляется в качестве выплаты необходимого минимума [3].

Особое внимание при разработке демографической политики и мер поддержки семей падает на поддержку неполных семей, что связано с мировой тенденцией увеличения их количества. Однако помимо положительного эффекта данные меры имеют и негативные последствия, так как растёт количество целенаправленных отказов официально регистрировать брак, увеличиваются фиктивные разводы, что направлено на получение положенных в таких случаях пособий и выплат. Необходимо отметить, что наибольшая величина пособия на детей реализуется в Норвегии, а наименьшая, к нашему сожалению, в Российской Федерации.

Цели и методы реализации демографической политики значительно отличаются в разных государствах. К примеру, в послевоенный период именно Франция и Бельгия одними из первых отметили снижение рождаемости и внедрили меры по мотивации к рождению первых и последующих детей. Увеличению количества рождений способствовали материальные выплаты, льготы для семей с детьми.

Снижение количества многодетных семей в Германии послужило толчком к разработке и реализации новых материальных мер, связанных с рождением третьих и четвёртых детей. В рамках улучшения положения семей также увеличилась величина дохода, не подлежащая налогообложению, внедрились льготные условия на покупку жилья для семей с детьми. Демографическая политика Германии также предусмотрела

прибавку одного года рабочего стажа при начислении пенсионных выплат женщинам в связи с рождением каждого ребёнка. Введённые в конце 90-х годов меры поддержки способствовали росту суммарного коэффициента рождаемости. Таким образом, данный показатель в 2010 году имел значение в 1,4‰, а к 2021 году вырос до 1,6‰ [4].

Разработка и реализация новых эффективных мер демографической политики в 90-е годы была характерна и для Франции, что на определённый период времени позволило ей достичь ежегодного увеличения численности граждан примерно на 0,3-0,4 процента. Но актуальная ситуация показывает, что в данный период времени во Франции также отмечается снижение уровня рождений, а именно общий коэффициент рождаемости с 2,0‰ в 2010 году снизился на 0,2‰ к 2021 году. В последнем отчете о демографии Франции Национальный институт статистики и экономических исследований (INSEE) сообщил, что в 2022 году в стране родилось 723 тыс. детей, что на 19 000 меньше, чем в 2021 году. Число рождений в 2022 году стало самым низким с 1946 года. Одна из причин падения рождаемости – негативное влияние последней пандемии. Так, в 2020 году во Франции умерло 668 900 человек и это число остается высоким: в 2022 году было зарегистрировано около 667 тысяч, что прямо влияет на боязнь заводить детей [5].

Снижение рождаемости является многофакторным. Женщины предпочитают откладывать материнство на более поздний период жизни, чтобы не замедлять свою профессиональную карьеру. Затраты, связанные с рождением ребенка, для некоторых домохозяйств значительны, особенно в период, когда сильно сказывается инфляция. Рост числа разводов также приводит к снижению числа детей в семьях. Наконец, некоторые женщины просто не хотят иметь детей, об этом заявили 30% женщин, опрошенных Французским институтом общественного мнения (IFOP) в октябре прошлого года. Основные причины отказа от рождения детей – экологические и/или феминистские причины [6].

Следует отметить, что система мер поддержки семей, в том числе семей с детьми во Франции достаточно обширна. Так, предусматривается выплата на рождение третьего и четвертого ребёнка, а рождение первого поощряется выплатой 260% от величины основного заработка. Рождение второго и последующих детей поощряется единовременной денежной выплатой в размере 717%. Отпускные выплаты по случаю беременности женщины составляют 90% от заработной платы. Данные меры не только позволяют оказать материальную поддержку семьям с детьми, в том числе матерям, но и способствуют мотивации к трудоустройству и профессиональному развитию женщин. Во Франции реализуются ссуды на домашнее хозяйство семей, льготы на покупку жилья, 90% из которых подлежит погашению при рождении четвертых детей в семье [7].

Таким образом, меры демографической политики Франции являются некоторым эталоном Западно-Европейских стран. Регулярный анализ и мониторинг состояния демографических показателей послужили введению следующих мер поддержки [7]:

1. Выплата ежемесячного пособия на ребёнка, которая максимально увеличивается в связи с рождением третьих детей в семьях;

2. Обеспечение гарантированной доходной величины семей, в том числе семей с детьми;

3. Введение некоторых преимуществ семьям с детьми при уплате подоходного налога относительно количества детей;

4. Регламентация декретного отпуска, составляющего 16 недель, которые в случае рождения третьих детей повышаются до 26 недель;

5. Реализация ежегодной компенсационной выплаты, покрывающей большую часть расходов семей на образование детей и многое другое.

Рассматривая демографическую политику Австрии, можно также отметить, что перед государством остро встала проблема снижения уровня рождаемости ниже уровня простого воспроизводства (2,12). Так, за десятилетие с 2010 по 2021 год суммарный коэффициент рождаемости был достаточно стабилен и увеличился лишь на 0,1‰ с 1,4‰ до 1,5‰. Для определения размера выплат и льгот основным фактором является количество детей в семьях, а не доходная составляющая. Финансирование комплекса материальных выплат семьям осуществляется через созданный Министерством семьи, молодёжи и защиты потребителя Компенсационный фонд. Данный фонд содержится на средства структур власти провинций, поступающих от предпринимательской деятельности, из налогового бюджета. Например, сумма, отчисляемая провинцией в Компенсационный фонд, прямо пропорциональна количеству проживающих граждан в данном субъекте. Предусмотренные пособия полагаются детям до 27 лет включительно при условии, что они проходят обучение [8].

Швеция постепенно расширяет пакет социальных выплат и льгот семьям с детьми. Данная страна предоставляет одну из самых щедрых семейных политик, так как выплаты начисляются всем гражданам, в том числе иммигрантам. Разработанный и реализуемый План страхования материнства и отцовства предусматривает наличие ежегодного отпуска для отцов в размере 60 дней по случаю болезни ребёнка и в размере 10 дней по случаю рождения [9]. Реализация демографической политики осуществляется при помощи учреждения кооперативных сообществ предпринимателей и правительственных органов, многие из которых в своей структуре имеют целый отдел, специализирующийся на обеспечении необходимых условий и поддержки семьям. Принимаемые меры, к сожалению, не доказали свою эффективность, так как суммарный коэффициент рождаемости с 2010 года (2,0) снизился к 2021 году на 0,3‰ (1,7).

В США также отсутствует общая демографическая политика, зато проводится активная семейная политика, в рамках которой реализуется около 80 программ. Вопросы демографии находятся в самостоятельном ведении каждого штата. Перед Правительством США на данный момент стоит серьёзный вопрос, так как многие исследователи предположили, что к 2035 году произойдёт масштабное снижения уровня квалификации трудового потенциала. Это обуславливается тем, что всё больше семей являются неполными, что ограничивает возможность обучения детей и обеспечить их профессиональное развитие из-за финансового

положения. Суммарный коэффициент рождаемости в США в году равнялся 1,9, а в 2021 году снизился до 1,64 [10].

По прогнозным исследованиям ООН количество человек в мире будет увеличиваться с прогнозным значением на 2050 год в 9 миллиардов человек.

Таблица 2.

Прогноз динамики общей численности населения мира [2].

Год	Количество человек в мире в млрд.
1950	2, 52
1960	3, 02
1970	3, 70
1980	4, 44
1990	5, 27
2000	6, 06
2050	9, 32

Однако темп роста численности напрямую зависит от социально-экономического развития государств, что видно по данным таблицы 3.

Таблица 3.

Фактические и прогнозные значения количества граждан на материках в миллионах человек [2]

Название материка	1950 год	2000 год	2050 год (прогнозное значение)	процентное соотношение 1950 года к 2050 году, %
Азия	1399	3672	5428	3,9
Африка	221	794	2000	9,0
Латинская Америка	167	519	806	4,8
Европа	548	727	603	1,1
Северная Америка	172	314	438	2,5
Океания	13	31	47	3,6

Проанализировав таблицу, можно отметить, что в Африке предполагается увеличение населения в 9 раз, а в Латинской Америке – примерно в 5 раз. Одновременно с этим количество человек, проживающих в Европе, будет иметь не такое заметное увеличение, что подтверждает теорию о зависимости численности населения от социально-экономического развития и этапа становления государства.

Подводя некоторый итог, можно сделать вывод о том, что более 100 стран, на территории которых проживает около 80% всего населения планеты, разрабатывают и реализуют определённые мероприятия по социальному обеспечению и поддержке семьи. Более развитые государства (Великобритания, Германия и США) имеют некоторый интерес и в разрешении проблем, возникающих в сфере демографии в менее развитых странах, что имеет своей главной целью замедление в таких странах темпов рождаемости. Это обусловлено

тем, что по прогнозам исследователей США планируют высокий рост своего населения: к 2050 году они ожидают прирост на 70 млн. человек. Также необходимо отметить, что при сохранении актуальных тенденций в России, по мнению данных учёных, она займёт лидирующее место по убыли населения и достигнет сокращения в 30 млн. человек [11].

Демографическая политика в таком случае определяется не только стимулирующими мерами, но и ограничительными. Показательной является политика крупнейшего государства с населением выше миллиарда человек – Китая. Некоторые годы назад Правительство Китая отметило, что бесконтрольное увеличение численности граждан приведёт к негативным для государства последствиям. Таким образом, властные структуры решили ограничить семьи рождением только одного ребёнка, а для реализации такой идеи были введены стимулирующие и ограничительные меры. Перечислим некоторые из мер-стимулов:

1. Обеспечение женщин, сделавших аборт или стерилизацию, оплачиваемым отпуском;
2. Реализация дополнительных ежемесячных выплат семьям только с одним ребёнком, а также предоставление им преимущества при обеспечении жильём, медицинском обслуживании;
3. Предоставление преимущества гражданину, являющемуся одним ребёнком в семье.

Среди мер-ограничителей можно выделить необходимость возврата выплаченных семье пособий на первого ребёнка в случае рождения второго, а также введение определённого дополнительного налогообложения на рождение второго ребёнка. В Китае при рождении второго и последующих детей женщина лишена декретного отпуска, медицинские расходы также не оплачиваются. В образовательных организациях оплата за питание второго и последующих детей превосходит плату за питание первого [12].

Перечисленный комплекс мер способствовал тому, что суммарный коэффициент рождаемости в 70-х годах был равен 4,5, а к 1982 году достиг показателя в 2,6. Проведение политики по пропаганде семьи с одним ребёнком имело и отрицательное последствие в виде того, что по прогнозам к 2030 году будет наблюдаться острая нехватка невест в сфере заключения браков и создания семьи. Именно поэтому в 2015 году данные меры были упразднены. В настоящее время меры по ограничению рождаемости на государственном уровне реализуются в странах Латинской Америки, Индонезии, Бангладеше и некоторых других государств Азии [13].

Китай начал решать схожие с Россией демографические проблемы: отток жителей депрессивных регионов, старение и даже сокращение населения. Пекин копирует российский опыт с выплатой «материнского капитала», осуществляет выплату за третьего ребенка в районах с сокращающимся населением. В одном из

округов на Западе Китая, где происходит отток населения, семьи получают единовременную выплату при рождении третьего ребенка, а также смогут получать дополнительную выплату ежегодно до достижения трехлетнего возраста. Семьи с одним или двумя детьми также смогут получать субсидии. Также предусмотрена возможность финансовой помощи при оплате обучения и покупке дома [14].

Китайская правящая партия начала политику поддержки рождаемости по принципу «одна семья – три ребенка» в 2021 году. В КНР наблюдается общее старение населения и сокращение численности трудоспособного населения. Это стало следствием политики ограничения рождаемости по принципу «одна семья – один ребенок», которая проводилась с 70-х годов прошлого века.

Таблица 4.

Основные социальные выплаты в разных странах мира.

Наименование государства	Россия	Франция	Германия	США	Китай
Наименование пособия					
Пособие по беременности и родам	+	+	+	-	+
Единовременное пособие при рождении ребенка	+	-	+	-	+
Ежемесячное пособие в связи с рождением и воспитанием ребёнка	+	+	+	-	+
Ежемесячная выплата в связи с рождением (усыновлением) первого ребенка	+	+	+	-	+
Материнский (семейный) капитал	+	+	-	-	+
Компенсация на частичную оплату услуг няни	-	+	+	+	-
Пособие по подготовке к школе, образовательные компенсации и льготы	+	+	+	-	+

Рассмотрев зарубежный опыт демографической политики, важно отметить, что проводимые меры зависят от исторического и социально-экономического развития государства, а также от традиций и устоявшихся тенденций. Преемственность опыта не всегда может быть целесообразной и эффективной, так как может просто не подойти другому государству. Однако для реализации в Российской Федерации можно предусмотреть развитие поддержки отцовства, в том числе декретные отпуска, отпуска по болезни ребёнка и при рождении детей (например, на 10 дней). Ещё одним стимулом к рождению детей может стать пример занесения одного года трудового стажа женщине при выплате пенсии за рождение каждого последующего ребёнка. Также, анализируя опыт зарубежных государств, можно отметить некоторый негативный опыт поддержки неполных семей, который в случае преимущественного положения к поддержке полных семей способствует фиктивным разводам или целенаправленному отказу от заключения брака.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Байков А., Дундич А. Большие тренды мирового развития: экспертный взгляд через двадцатилетие / А. Байков, А. Дундич – Мировая экономика и международные отношения, 2018. – 62(5). – 352 с. – Текст: непосредственный.
2. Доклад о целях в области устойчивого развития / под редакцией Л. Дженсена – Организация Объединенных Наций, 2022. – 68 с. – Текст: непосредственный.
3. Shaefer H.L., Collyer S., Duncan G., Edin K., Garfinkel I., Harris D., Yoshikawa H. A Universal Child Allowance: A Plan to Reduce Poverty and Income Instability Among Children in the United States / H.L. Shaefer, S. Collyer, G. Duncan, K. Edin, I. Garfinkel, D. Harris, H.A. Yoshikawa – RSF: The Russell Sage Foundation Journal of the Social Science, 2018. – 4(2). – 74 с.
4. Исупова О.Г. Демографическая и семейная политика в разных странах: концептуальные подходы и практики. / О.Г. Исупова – Демографическое обозрение, 2020. – 7(3). – 143 с. – Текст: непосредственный.
5. Официальная статистика Франции INSEE (Национальный институт статистики и экономических исследований Франции) [Электронный ресурс] // Национальный институт статистики и экономических исследований Франции. – Режим доступа: <https://www.insee.fr/en/accueil> (Дата обращения 29.01.2024)
6. Волан С., Пизон Ж., Эран Ф. Рождаемость во Франции – самая высокая в Европе. Причина в иммигрантах? / С. Волан, Ж. Пизон, Ф. Эран. – Демографическое обозрение, 2020. – 7(1). – 146 с.
7. Ефанова Л. Д., Федорова К. А. Демографическая политика Франции. / Л. Д. Ефанова, К. А. Федорова – Вестник университета, 2019. – 192 с. – Текст: непосредственный.
8. Мотревич В. П. Историческая демография: учебное пособие / В. П. Мотревич – Екатеринбург. – Уральский федеральный университет, 2020. – 183 с.
9. Калинкина А. М., Воротников А. М. Семейная политика: опыт стран – членов арктического совета журнал / А. М. Калинкина, А. М. Воротников. – Журнал социологических исследований, 2021. – том 6. – №3. – 147 с. – Текст: непосредственный.
10. Хакимова А. С. Географическое мышление как часть общей культуры человека / А. С. Хакимова – Международный журнал гуманитарных и естественных наук, 2017. – №8. – 95 с.
11. Демографическая политика в современной России: особенности реализации и методика оценки результативности: монография / Н. П. Гончарова, 2020. – 148 с.
12. Москальонова А. А. Анализ демографической политики Китая / А. А. Москальонова – Молодой ученый, 2022. – № 50 (445). – 445 с. – Текст: непосредственный.
13. Настасюк Н. П., Жунушова С. О. Социально-экономические ресурсы и обеспечение демографической безопасности в странах центральной Азии в современных условиях / Н. П. Настасюк, С. О. Жунушова – Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2021. – № 2 (51). – 87 с. – Текст: непосредственный.
14. Байков А., Дундич А. Большие тренды мирового развития: экспертный взгляд через двадцатилетие / А. Байков, А. Дундич. – Мировая экономика и международные отношения, 2018. – 62(5). – 152 с. – Текст: непосредственный.

УДК 332.02

Кадровый потенциал как фактор развития региональной экономики

Ульяновский государственный университет

Аннотация. Статья посвящена проблеме определения критериев качества кадрового потенциала Ульяновской области, соответствующего требованиям современной экономики. Автор выделяет значение выявления эффективных критериев, способных служить основой для разработки и внедрения механизма повышения качества управления кадровым потенциалом региона. Автор проводит анализ текущей обстановки на региональном рынке труда, выделяя наиболее востребованные профессии и выделяет основные критерии качества регионального кадрового потенциала.

Ключевые слова: региональная экономика, региональный кадровый потенциал, рынок труда, кадровая политика.

В настоящее время ключевым направлением в российской экономике является инновационное развитие, в том числе и регионов – неоднократно подчеркивал Президент РФ В.В. Путин [1]. Данный вопрос поднимается на всех уровнях власти и для своего решения несомненно требует привлечения человеческих ресурсов (кадров), которые бы стали конкурентоспособными на мировом рынке труда.

Формирование инновационной экономики в каждом регионе России выдвигает на первый план задачу развития кадрового потенциала. Это возможно при наличии целенаправленной федеральной кадровой политики, способствующей эффективной реализации образования на всех уровнях. Свидетельствуя о глубоких системных изменениях в сфере управления кадровым потенциалом, проведенных в регионах в последние годы, можно отметить их ориентацию на эффективное развитие образования: среднего профессионального и высшего.

Современная экономическая ситуация ставит перед регионами задачу по усилению борьбы за доступность и эффективное использование кадров. В контексте Ульяновской области, обладающей развитым промышленным сектором экономики, доля которого в валовом региональном продукте составляет 22 %, с основной направленностью в высокотехнологичной обрабатывающей промышленности [2], ключевой становится проблема повышения эффективности использования кадрового потенциала с целью расширения инновационных возможностей своего развития. Авиастроение, приборостроение, станкостроение, автомобилестроение занимают важное положение в областном промышленном производстве, демонстрируя устойчивый рост и лидирующие позиции в секторе. По данным Росстата индекс промышленного производства в Ульяновской области в январе-ноябре 2023 года по сравнению с январем-ноябрем 2022 года составил

111,4%; в ноябре 2023 года по сравнению с ноябрем 2022 года – 123,4 % [3]. За тот же период в России в целом индекс промышленного производства составил также около 111 %. – за одиннадцать месяцев 2023 года индекс промышленного производства вырос по сравнению с январем-ноябрем 2022 года на 3,6% [4].

Анализируя текущую ситуацию на региональном рынке труда, стоит отметить, что по данным Агентства по развитию человеческого потенциала и трудовых ресурсов Ульяновской области и ПРПУ ИАС ОБВ «Работа в России» на ноябрь 2023 года, заявленная работодателями потребность в работниках составила 22 447 человек. Среди рабочих профессий наибольшим спросом на рынке труда Ульяновской области пользуются стрелок - 7 130 единиц, водитель автомобиля - 3 961 единиц, телефонист - 1 035 единиц, подсобный рабочий - 983 единицы. Наиболее востребованными специалистами оказались инспекторы – 1 883 единицы, медицинские сестры – 4 111 единиц, инженеры различной специализации – 115 единиц [5].

При этом согласно распоряжению Правительства Ульяновской области от 30.12.2022 № 704-пр (с изменениями на 2023 год) в перечень организаций, испытывающих потребность в привлечении работников по востребованным профессиям (должностям, специальностям) входят такие предприятия промышленности, как: АО «АэроКомпозит-Ульяновск», АО «Вторсплав», АО «Государственный научный центр – Научно-исследовательский институт атомных реакторов», АО «Димитровградский автоагрегатный завод», АО «Контактор», АО «Научно-производственное предприятие «Завод Искра», АО «ПРОМТЕХ-Ульяновск», АО «Симбирский патронный завод», УАЗ, Филиал ПАО «Авиационный комплекс им. С.В.Ильюшина» – Авиастар и т.д. А наиболее востребованными специальностями (профессиями) являются инженеры, комплектовщики, врачи, медицинские сестры, контролеры сварочных, станочных и слесарных работ, машинисты и т.д. [6]

Заметен снижающийся уровень незанятых и безработных граждан, состоящих на учете в государственной службе занятости населения по Ульяновской области (по данным на ноябрь 2023 года) – 2 557 человек против 3 868 человек в ноябре 2022 года.

Очевидно, несмотря на относительно благополучное положение на рынке труда, в Ульяновской области наблюдается дефицит квалифицированных рабочих, в том числе и в промышленности. Рынки труда городов и районов различаются по уровню безработицы и ее продолжительности, территориальной диспропорции спроса и предложения рабочей силы, а также наличию отдельных территорий с высокой напряженностью на рынке труда.

Так как экономика Ульяновской области берет вектор развития экономики с «инновационном уклоном» стоит определить понятие «регионального кадрового потенциала». По мнению Ж.А. Ермаковой и И.Н. Коробейникова и Н.К. Борисюка основным элементом регионального кадрового потенциала является человек,

обладающий основными трудовыми качествами, такими как здоровье, воспитание, образование, интеллект, опыт, специальность и квалификация, соответствующими потребностям инновационного развития экономики [7].

С 80-х годов прошлого века для выражения нового взгляда на роль человека в современном производстве используется термин «человеческие ресурсы», который включает в себя как раз характеристики человека как основного элемента кадрового потенциала [8]. Исходя из данной позиции региональный кадровый потенциал, рассматриваемый через призму управления человеческими ресурсами, представляет собой совокупность человеческих ресурсов в определенном регионе, которые могут быть мобилизованы и использованы для достижения целей развития этого региона.

В современной инновационной экономике решающую роль играет качество и потенциал кадров. Оценка данных профессиональных черт кадрового потенциала происходит через уровень профессиональной компетентности, включающий в себя как профессиональные, так и личностные качества. Формирование профессиональной компетентности регионального кадрового потенциала зависит от развития и использования таких составляющих, как:

- система непрерывного образования;
- использование современных инновационных образовательных программ;
- подготовка руководителей, которая подразумевает эффективное управление развивающимися кластерами в инновационной сфере Ульяновской области.

Другим немаловажным критерием для оценки качества регионального кадрового потенциала является «инновационная предпринимательская активность», подразумевающая процессы экономической деятельности населения трудоспособного возраста. В 2023 году в Ульяновской области осуществляли деятельность более 43 тыс. индивидуальных предпринимателей, при этом среди лидирующих видов деятельности доля предпринимателей: сфера торговли – 42 %, оказание услуг в области транспорта – 11-12%, деятельность в секторе обрабатывающих производств – 6-7%. Выросла доля индивидуальных предпринимателей, заявивших основным видом деятельности «строительство» – с 2,2% в 2011 году до 5,7% в 2020 году [9]. Объем инвестиций в основной капитал в 2023 году по полному кругу предприятий (исключая субъекты малого предпринимательства) составил 60 427,7 млн. рублей [10].

Формирование новой экономики в Ульяновской области значительно влияет на её рынок труда. Распространяется деятельность граждан, связанная с дополнительной трудовой деятельностью, помимо основной – вторичная занятость. Она выступает в роли адаптации на региональном рынке труда, представляет собой альтернативу для приспособления населения к новым условиям.

Официальная информация Росстата (исключая субъекты малого предпринимательства) за 2023 год свидетельствует, что количество работников с неполной занятостью в Ульяновской области составило 28 950 человек (по

инициативе работодателя, отпуск без сохранения заработной платы по инициативе работника, по соглашению сторон) от общего числа работников. Данные граждане выступают в качестве кадрового потенциала, который может быть задействован на предприятиях и в организациях Ульяновского региона, которые имеют потребность в рабочей силе. Вторичная занятость может стать эффективным механизмом мобилизации трудовых ресурсов и содействовать модернизации экономики Ульяновской области. Данный феномен имеет потенциал для перераспределения кадрового потенциала в том числе из неэффективных организаций в предприятия, соответствующие потребностям современной экономики.

Проблема вторичной занятости тесно связана с критерием профессионально-квалификационной мобильности в кадровом потенциале региона. Этот аспект выражается в способности работника к изменению трудовой позиции, освоению новых профессий и адаптации к изменениям. Профессионально-квалификационная мобильность представляет собой концепцию, описывающую способность и готовность работника к изменению места работы, должности или сферы профессиональной деятельности с целью повышения своей профессиональной квалификации и расширения опыта. Этот термин подразумевает гибкость и адаптивность работника в сфере труда. Эта концепция обусловлена современным развитием экономики региона.

Следовательно, описанные выше критерии являются наиболее подходящими, поскольку они учитывают не только личностные качества, но и профессиональные требования, связанные с инновационным развитием. Для улучшения качества регионального кадрового потенциала Ульяновской области предлагается тесное взаимодействие между органами власти, предприятиями и образовательными учреждениями (например, через институт государственно-частного партнерства; создание координационных и совещательных органов, в которые должны входить представители органов власти, предприятий и образовательных учреждений; создание образовательных кластеров) с учетом мероприятий:

1. Внедрение современных образовательных программ в рамках системы непрерывного образования для подготовки высококвалифицированных управленческих кадров в инновационной области. Такой подход будет способствовать поддержке технологического развития и повышению конкурентоспособности региона в целом.

2. Разработка специализированных образовательных программ, направленных на обучение основам предпринимательства, с акцентом на поддержку самозанятости населения и адаптацию к требованиям регионального рынка труда. Обучение основам предпринимательства и поддержка самозанятости могут способствовать созданию новых рабочих мест, развитию предпринимательской активности и укреплению экономической стабильности в регионе.

3. Усиление механизмов профессиональной и квалификационной мобильности через взаимодействие с федеральными программами, ориентированными на поддержку малого и среднего предпринимательства. Это позволит специалистам получать новый опыт и знания, что может содействовать развитию регионального предпринимательского сектора. Важно обеспечить эффективный механизм взаимодействия с федеральными инициативами для максимизации выгод для кадрового потенциала региона.

Таким образом, актуальна необходимость в создании современного кадрового потенциала, способного не только адаптироваться к технологическим изменениям, но и успешно внедрять инновации. Этот шаг будет способствовать повышению конкурентоспособности не только отдельного региона, но и всей страны.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Путин назвал безопасность и инновации приоритетами председательства РФ в БРИКС // Российская Газета. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://rg.ru/2023/08/23/idei-na-piaterku.html>
2. Стратегия социально-экономического развития Ульяновской области до 2030 года // Правительство Ульяновской области. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://ulgov.ru/page/index/permlink/id/15291/>
3. Промышленное производство // Ульяновскстат. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://73.rosstat.gov.ru/folder/40359#>
4. Динамика промышленного производства в ноябре 2023 года // Росстат. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/313/document/226808>
5. Заявленная работодателями потребность в работниках // Агентство по развитию человеческого потенциала и трудовых ресурсов. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://clck.ru/37WJoD>
6. Распоряжение Правительства Ульяновской области от 30.12.2022 № 704-пр // Правительство Ульяновской области. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://ulgov.ru/page/index/permlink/id/24344/>
7. Логистический подход к управлению экономическими субъектами // Ж.А. Ермакова, И.Н. Коробейников, Н.К. Борисюк и др. – Москва: Креативная экономика, 2019. – 256 с. – Текст: непосредственный.
8. Красина Ф.А. Управление человеческими ресурсами: учебное пособие / Ф. А. Красина. — Томск: Эль Контент, 2013. – 158 с. – Текст: непосредственный.
9. Индивидуальные предприниматели Ульяновской области // Ульяновскстат. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://vk.cc/ctJYDQ>
10. Инвестиции. Ульяновскстат. – Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://73.rosstat.gov.ru/folder/40403>

УДК 334.02

**Контрактная система в сфере закупок для обеспечения
государственных и муниципальных нужд
как инструмент государственной поддержки малого бизнеса**

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы участия субъектов малого предпринимательства в государственных и муниципальных закупках. Проведен анализ динамики объема закупок для обеспечения государственных и муниципальных нужд у субъектов малого бизнеса в контрактной системе, а также доли таких закупок в обороте субъектов малого предпринимательства. Обозначены проблемы участия субъектов малого предпринимательства в государственных и муниципальных закупках и тенденции развития таких закупок.

Ключевые слова: малое предпринимательство, контрактная система, закупки у субъектов малого предпринимательства

В целях стимулирования развития малого предпринимательства в контрактной системе в сфере закупок для обеспечения государственных и муниципальных нужд предусмотрена обязанность государственных и муниципальных заказчиков осуществлять не менее 25% совокупного годового объема закупок у субъектов малого предпринимательства и социально ориентированных некоммерческих организаций (ст. 30 Федерального закона №44-ФЗ) [1]. Таким образом через механизм государственных и муниципальных закупок стимулируется рост оборота у субъектов малого предпринимательства.

Рассмотрим динамику закупок государственными и муниципальными заказчиками у субъектов малого предпринимательства на основе данных аналитических отчетов по результатам мониторинга в сфере закупок (рисунок 1) [2].

Как видно из рисунка 1, наблюдается рост объемов закупок государственными и муниципальными заказчиками у субъектов малого предпринимательства в контрактной системе.

Также отмечается рост доли закупок государственными и муниципальными заказчиками у субъектов малого предпринимательства. Так, в 2020г. доля закупок у СМП в рамках контрактной системы составляла 27,5% от совокупного годового объема закупок заказчиков, в 2021г. – 30,7%, по итогам 2022г. – 36,7%.

Однако если рассчитать долю закупок у субъектов малого предпринимательства в рамках контрактной системы в обороте малых предприятий, то окажется, что эта доля весьма незначительна и говорить о важности таких закупок в деятельности малого бизнеса не приходится (таблица 1).[3]

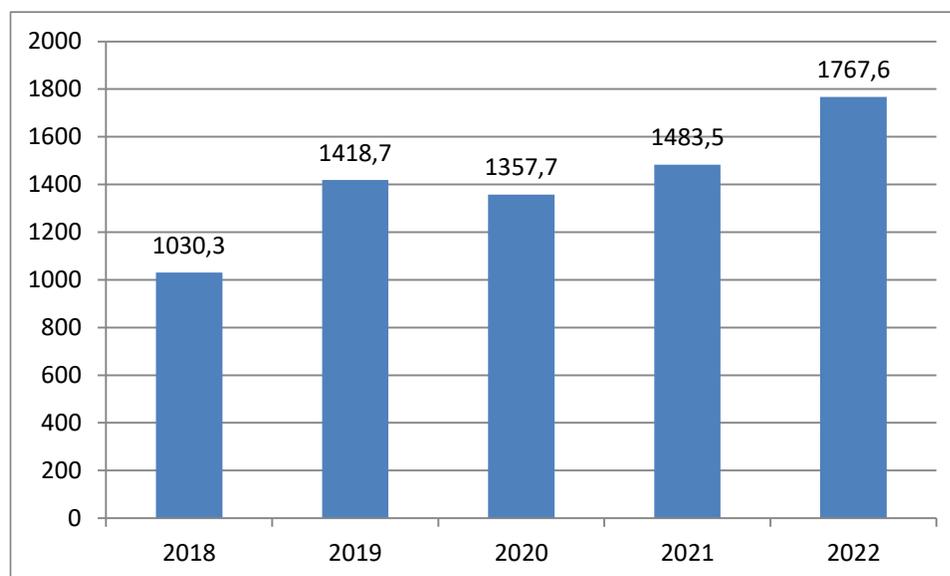


Рисунок 1. – Динамика закупок у субъектов малого предпринимательства государственными и муниципальными заказчиками в рамках контрактной системы в 2018-2022гг., млрд.руб.

Таблица 1. –Доля закупок у СМП в рамках контрактной системы в обороте малых предприятий в РФ в 2018-2022гг.

	2018	2019	2020	2021	2022
Оборот малых предприятий в РФ, млрд.руб.	53314,2	52963,9	55080,6	57197,2	60946,7
Объем закупок у СМП в рамках контрактной системы, млрд.руб.	1030,3	1418,7	1357,7	1483,5	1767,6
Доля закупок у СМП в контрактной системе в общем обороте малых предприятий, %	1,93	2,68	2,46	2,59	2,90

Таким образом, поддержка и стимулирование роста оборота малых предприятий через механизм государственных и муниципальных закупок весьма незначительны, поскольку доля закупок у СМП в рамках контрактной системы составляет меньше 3-х % от оборота малых предприятий в РФ.

Для оценки влияния объема государственных и муниципальных закупок в рамках контрактной системы на рост оборота малых предприятий проведен корреляционно-регрессионный анализ. Уравнение регрессии, описывающее зависимость оборота малых предприятий от объема закупок у СМП в рамках контрактной системы, представлено на рисунке 2.

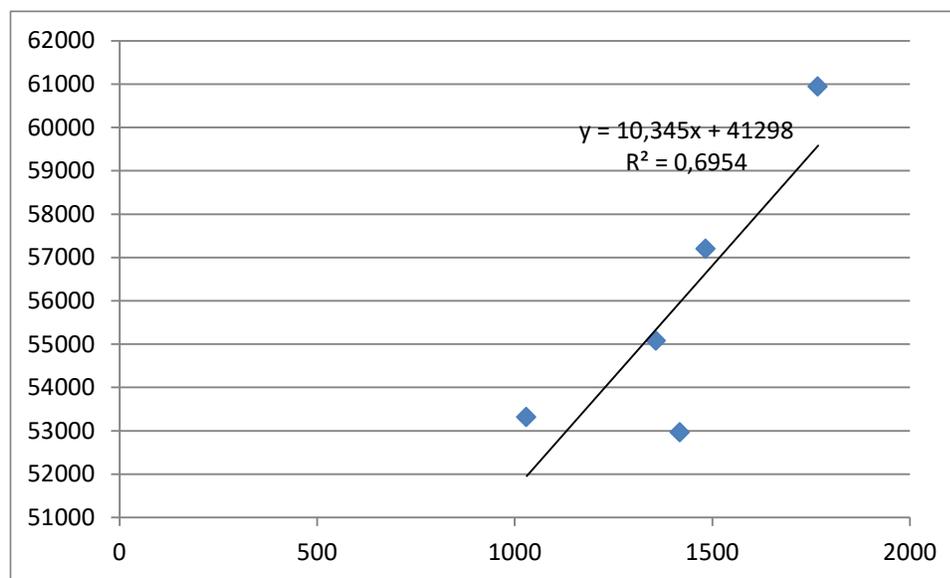


Рисунок 2. – Уравнение регрессии, описывающее зависимость оборота малых предприятий от объема закупок у СМП в рамках контрактной системы

Значение коэффициента регрессии - параметра уравнения регрессии $a_1 = 10,345$, говорит о том, что при увеличении закупок у СМП в рамках контрактной системы на 1 млрд. руб. оборот малых предприятий увеличится на 10,345 млрд. руб. А значение линейного коэффициента детерминации $R^2 = 0,6954$ позволяет сделать вывод о том, что изменение объема оборота малых предприятий на 69,54% зависит от изменения объема государственных и муниципальных закупок, это свидетельствует о значительной зависимости между показателями.

Проведенные расчеты позволяют свидетельствовать о необходимости увеличения объема государственных и муниципальных закупок у СМП в целях стимулирования роста оборота малых предприятий.

Однако такая низкая доля участия субъектов малого предпринимательства в госзакупках объясняется и наличием множества проблем: это необходимость обеспечения заявки для участия в закупке и обеспечения исполнения контракта, что связано с дополнительными расходами и отвлечением средств из оборота у СМП, а также сложность взаимодействия с государственными и муниципальными заказчиками в силу бюрократизации процесса государственных закупок и сложности оформления документации в процессе исполнения контракта. Высокая коррумпированность государственных и муниципальных закупок, а также конкуренция со стороны крупного бизнеса также препятствует более широкому участию субъектов малого предпринимательства в госзакупках.

В связи с этим необходимо предпринимать дальнейшие меры по совершенствованию механизма взаимодействия государственных и муниципальных заказчиков и субъектов малого предпринимательства в части

упрощения процедур закупок, повышения объема закупок и снижения административных и бюрократических барьеров в госзакупках у СМП.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 05.04.2013 N 44-ФЗ (ред. от 14.02.2024) "О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд". [Электронный ресурс] - Режим доступа: URL:https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144624/3cd4512b8c634f543d68d0da993c1bcb17a24bb8/ (дата обращения 11.01.2024)
2. Официальный сайт Министерства финансов РФ. Мониторинг закупок// [Электронный ресурс] - Режим доступа: URL: <https://minfin.gov.ru/ru/performance/contracts/> (дата обращения 11.01.2024)
3. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Оборот (без НДС, акцизов и аналогичных обязательных платежей) малых предприятий (включая микропредприятия) по видам экономической деятельности и субъектам Российской Федерации (с 2011 г.) // [Электронный ресурс] - Режим доступа: URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/instituteconomics#>(дата обращения 11.01.2024)

Лутошкин И. В., Рыбина М. С.

Модель оптимального управления экономической системой в условиях массового заболевания, учитывающая фактор вакцинации населения

Ульяновский государственный университет

Аннотация. Работа посвящена развитию математической модели, позволяющей прогнозировать социально-экономическую ситуацию и выбирать оптимальную управленческую стратегию в условиях массового заболевания. Модель представляет собой динамическую задачу оптимального управления с запаздыванием по фазовым переменным и учитывает социальные, биологические и экономические факторы. Предлагаемая модификация модели заключается в дополнении её фактором вакцинации населения.

Ключевые слова: оптимальное управление, математическое моделирование, экономическая система, массовое заболевание, эпидемия.

Введение

В работах [1, 2] предложена математическая модель управления социально-экономической системой (регионом или государством) в условиях массового заболевания. Она одновременно учитывает как социально-биологические факторы, характеризующие распространение заболевания и реакцию популяции на него, так и экономические факторы, к которым относятся меры контроля распространения заболевания и борьбы с ним (режим самоизоляции, строительство больниц, переоборудование существующих клиник, информирование граждан).

Такая модель применима для описания ситуации, когда невозможно заранее предпринять меры для снижения восприимчивости популяции к заболеванию. Однако если против него существуют профилактические вакцины, то их применение помогает уменьшить или замедлить распространение эпидемии. Это необходимо учитывать при моделировании динамики социально-экономической обстановки в условиях массового заболевания.

Математическая модель

В модели [1, 2] для описания социально-биологического эффекта массового заболевания используются следующие замкнутые непересекающиеся группы (компарменты): P – лица, которые соблюдают ограничительные меры (например, режим самоизоляции) и тем самым снижают для себя риск заражения; S – лица, не соблюдающие ограничительные меры и, следовательно, потенциально подверженных заражению; E – лица, у которых заболевание находится в инкубационной стадии; I – заболевшие; Q – госпитализированные; R – выздоровевшие; D – умершие.

Введём дополнительную группу для учёта фактора вакцинации населения:
 V_i – вакцинированные i -тым видом вакцины против заболевания, вызвавшего эпидемию; $1 \leq i \leq n$; n – количество видов вакцин против заболевания, вызвавшего эпидемию.

Также будем считать, что лица, входящие в группы P , S и E , не имеют искусственного (приобретённого благодаря вакцинированию) иммунитета к заболеванию.

Социально-экономический аспект влияния пандемии в модели [1, 2] выражается следующими показателями: Y – валовый выпуск в денежном выражении; π – прибыль экономического субъекта; K – стоимость основных фондов; L – численность трудоспособного населения с точки зрения результативного труда; Z – количество койко-мест в учреждениях здравоохранения.

Управляющие воздействия органов власти в денежном выражении, представленные в модели [1, 2], следующие: U_1 – затраты на переоборудование существующих койко-мест для размещения заболевших; U_2 – затраты на увеличение числа койко-мест за счёт строительства новых больниц; U_3 – затраты на информационную кампанию по доведению до населения необходимых сведений по борьбе с эпидемией.

Опишем проведение вакцинации как дополнительное управляющее воздействие: U_{3+i} – затраты на кампанию по вакцинированию населения i -тым видом вакцины против заболевания, вызвавшего эпидемию; $1 \leq i \leq n$. Предполагается, что вакцина однокомпонентная.

Модель [1, 2] учитывает разрыв фазовых траекторий в случаях ввода и отмены ограничительных мер: если $t = \tau_1$, то $S(t) = (1 - a)S(t)$, $P(t) = P(t) + aS(t)$; если $t = \tau_2$, то $S(t) = S(t) + bP(t)$, $P(t) = (1 - b)P(t)$, где τ_1 – момент времени, когда вводятся ограничительные меры с целью сдержать распространение заболевания; τ_2 – момент времени, когда происходит снятие введённых ограничений; a – доля лиц, потенциально подверженных заражению, которые начинают соблюдать ограничительные меры в момент τ_1 , b – доля лиц, которые прекращают соблюдать ограничительные меры в момент τ_2 .

Введём в дифференциальные связи модели [1, 2] влияние фактора вакцинации.

В представленных ниже уравнениях коэффициенты k_{ij} : $i, j \in [S, P, V_1, \dots, V_n, E, I, Q, R, D]$, $i \neq j$, обозначают интенсивности перехода лиц из одной группы (компартамента) в другую.

$$\frac{dS}{dt} = k_{PS}P(t) + k_{RS}R(t - \tau) + \sum_{i=1}^n k_{V_iS}V_i(t - \check{t}_i) - \left(k_{SE} \left(\frac{I(t)}{N(t)} \right) + k_{SP}(U_3(t)) + -\rho \right) S(t) - \sum_{i=1}^n \frac{U_{3+i}(t)}{c_v}, \quad (1)$$

где ρ – естественный прирост населения, τ – время, в течение которого сохраняется иммунитет у выздоровевших, c_v – стоимость одной дозы вакцины, \check{t}_i – время, в течение которого сохраняется искусственный иммунитет у вакцинированных i -тым видом вакцины;

$$\frac{dP}{dt} = k_{SP}(U_3(t))S(t) - k_{PS}P(t); \quad (2)$$

$$\frac{dE}{dt} = k_{SE} \left(\frac{I(t)}{N(t)} \right) S(t) - k_{EI}E(t); \quad (3)$$

$$\frac{dI}{dt} = k_{EI}E(t) - (k_{IQ} + k_{IR} + k_{ID})I(t); \quad (4)$$

$$\frac{dQ}{dt} = k_{IQ}I(t) - (k_{QD} + k_{QR})Q(t); \quad (5)$$

$$\frac{dR}{dt} = k_{IR}I(t) + k_{QR}Q(t) - k_{RS}R(t); \quad (6)$$

$$\frac{dD}{dt} = k_{QD}Q(t) + k_{ID}I(t); \quad (7)$$

$$\frac{dZ}{dt} = g(U_2(t)) - \mu Z(t) + kU_1, \quad (8)$$

где $g(U_2)$ – функция, ставящая в соответствие инвестициям увеличение количества койко-мест, μ – амортизация больничных фондов, k – параметр, определяющий соотношение количества койко-мест, переоборудованных для размещения заболевших, и вложений в их переоборудование;

Динамику численности вакцинированных людей опишем уравнением:

$$\frac{dV_i}{dt} = \frac{U_{3+i}(t)}{c_v} - k_{V_iS}V_i(t - \check{t}_i). \quad (9)$$

Учтём фактор вакцинации и в алгебраических связях модели [1, 2].

$$N(t) = P(t) + S(t) + E(t) + I(t) + Q(t) + R(t) + \sum_{i=1}^n V_i(t), \quad (10)$$

где $N(t)$ – численность популяции в момент времени t ;

$$L(t) = m \left(e_P P(t) + e_S S(t) + e_E E(t) + e_R R(t) + \sum_{i=1}^n e_{V_i} V_i(t) \right), \quad (11)$$

где m – доля трудоспособного населения от общей численности населения,

e_k – продуктивность труда человека из k -й ($k \in [P, S, E, R, V_1, \dots, V_n]$), группы, измеряющаяся в долях от продуктивности труда здорового человека;

$$Y(t) = F(K(t), L(t)), \quad (12)$$

где F – некоторая производственная функция;

$$\pi(t) = Y(t) - U_1(t) - U_2(t) - U_3(t) - \sum_{i=1}^n U_{3+i}(t); \quad (13)$$

$$0 \leq U_1(t), \quad \int_0^T U_1(t) dt \leq B_1, \quad (14)$$

где B_1 – объём бюджета, выделяемого на переоборудование существующих койко-мест;

$$0 \leq U_2(t), \quad \int_0^T U_2(t) dt \leq B_2, \quad (15)$$

где B_2 – объём бюджета, выделяемого на строительство новых больниц;

$$0 \leq U_3(t), \quad \int_0^T U_3(t) dt \leq B_3, \quad (16)$$

где B_3 – объём бюджета, выделяемого на информационную кампанию по доведению до населения необходимых сведений о методах борьбы с массовым заболеванием;

$$0 \leq U_{3+i}(t), \quad 1 \leq i \leq n, \quad \int_0^T \sum_{i=1}^n U_{3+i}(t) dt \leq B_4, \quad (17)$$

где B_4 – объём бюджета, выделяемого на вакцинацию;

$$Q(t) \leq Z(t). \quad (18)$$

Представленная система (1)-(18) позволяет отслеживать динамику введенных показателей при наличии известной стратегии управления (инвестирование в переоборудование существующих койко-мест, в строительство новых больниц, в информационную кампанию). При этом в случае необходимости выбора некоторой стратегии из множества возможных возникает проблема определения наилучшего варианта. Для её разрешения необходимо ввести критерий качества, позволяющий определить оптимальный вариант управления системой на множестве управленческих решений [3-6].

Заключение

В работе предложена модификация математической модели, позволяющей прогнозировать социально-экономическую ситуацию и выбирать оптимальную управленческую стратегию в условиях массового заболевания. Модификация заключается в дополнении модели фактором вакцинации населения. Дальнейшее развитие полученной модели состоит в оценивании параметров, характеризующих процессы вакцинации, и проведении вычислительных экспериментов, направленных на поиск оптимального решения.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-28-00542, <https://rscf.ru/project/24-28-00542>

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лутошкин И. В., Рыбина М. С. Моделирование управления экономикой региона в условиях массовых заболеваний // Экономика региона. 2023. Т. 19, № 2. С. 299-313. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-2-1>
2. Lutoshkin I. V., Rybina M. S. Optimal solution in the model of control over an economic system in the condition of a mass disease [Лутошкин И. В., Рыбина М. С. Оптимальное решение в модели управления экономической системой в условиях массового заболевания] // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Математика. Механика. Информатика. 2023. Т. 23. вып. 2. с. 264-273. <https://doi.org/10.18500/1816-9791-2023-23-2-264-273>, EDN: VTQTSM
3. Macalisang J., Saay M., Arcede J., Caga-Anan R. Optimal control for a COVID-19 model accounting for symptomatic and asymptomatic. Computational and Mathematical Biophysics, 2020, vol. 8, pp. 168–179. <https://doi.org/10.1515/cmb-2020-0109>
4. Ovsyannikova N. I. Problem of optimal control of epidemic in view of latent period. Civil Aviation High Technologies, 2017, vol. 20, iss. 2, pp. 144–152. EDN: YLJOFL
5. Zamir M., Abdeljawad T., Nadeem F., Khan A., Yousef A. An optimal control analysis of a COVID-19 model. Alexandria Engineering Journal, 2021, vol. 60, iss. 2, pp. 2875–2884. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2021.01.022>
6. Andreeva E. A., Semykina N. A. Optimal control of the spread of an infectious disease with allowance for an incubation period. Computational Mathematics and Mathematical Physics, 2005, vol. 45, iss. 7, pp. 1133–1139. EDN: LJBSEB

Производительность и эффективность труда: сравнительный анализ*Ульяновский государственный университет*

Аннотация. В статье представлены результаты исследования и критической оценки эволюции понятий эффективности и производительности труда. Представлены точки зрения как классиков экономической науки, так и современных авторов. Делается вывод о том, что человеческий капитал, институциональная среда и социальная политика играют значительную роль в обеспечении эффективности труда. Эффективность труда и производительность труда, хотя и являются отдельными понятиями, тесно взаимосвязаны и в совокупности формируют фундамент экономического благосостояния.

Ключевые слова: эффективность труда, производительность труда, трудовая деятельность, человеческий капитал.

В современной экономической теории эффективность труда и производительность труда занимают центральное место, являясь ключевыми показателями оценки эффективности производственных процессов. Они служат индикаторами, отражающими не только успешность экономической деятельности, но и обеспечивающими основу для формирования стратегий по повышению эффективности и конкурентоспособности в будущем.

Эффективность труда — это многогранный концепт, который измеряет эффективное использование рабочих ресурсов в производственных процессах. Данное понятие включает в себя не только количественные аспекты, связанные с производительностью труда, но и качественные характеристики трудовой деятельности. Адам Смит, в своем фундаментальном труде "Исследование о природе и причинах богатства народов", подчеркивал роль эффективности труда как ключевого фактора экономического роста. Он отмечал, что "труд делает все, и без труда нет ни богатства, ни цивилизации" [1]. Эффективность труда тесно связана с факторами, такими как использование передовых технологий, эффективная организация трудовых процессов, образование и квалификация рабочей силы, а также система управления в организации. Однако, несмотря на важность эффективности труда, ее качественные аспекты часто остаются сложными для измерения и оценки, требуя комплексного подхода и использования современных методов управления качеством.

Производительность труда фокусируется на количественных аспектах трудовой деятельности. Она измеряет количество продукции или услуг, произведенных на одного работника за определенный период времени. Джон Стюарт Милль, рассматривая производительность труда, подчеркивал, что "производительность труда не только измеряет богатство общества, но и создает его" [2]. Это понятие акцентирует внимание на эффективном использовании рабочего времени и ресурсов для

максимизации объема произведенной продукции. Производительность труда, таким образом, связана с оптимизацией трудовых процессов, внедрением передовых технологий, совершенствованием методов управления и стимулированием трудовой мотивации. Высокая производительность труда часто воспринимается как ключевой фактор в повышении конкурентоспособности предприятий и стран в условиях глобальной экономической конкуренции.

Карл Маркс и Фридрих Энгельс в своих работах подчеркивали роль труда в обществе. Маркс утверждал, что "труд создает ценность", и производительность труда является основой для определения экономической структуры общества. Он писал: "Производительность труда именно и есть мера исторической развитости производительных сил общества" [3].

Джозеф Шумпетер выделял роль инноваций в экономическом развитии. Его идея "творческого разрушения" подчеркивает, что инновации и новаторство играют ключевую роль в увеличении производительности и изменении структуры экономики. Он утверждал: "Инновации — это тот элемент, который изнутри разрушает старые структуры и обеспечивает появление новых" [4].

Альфред Маршалл в своей теории производства обращал внимание на важность достижения равновесия в процессе производства. Он утверждал, что "производительность труда зависит от способности к комбинированию факторов производства в нужной пропорции" [5]. Маршалл подчеркивал роль эффективного управления ресурсами для достижения максимальной производительности.

Нобелевский лауреат Амартия Сен акцентировал значение человеческого капитала в развитии экономики. Он говорил: "Образование — это ключ к снижению бедности, а здоровье — к повышению производительности" [6]. Эта цитата подчеркивает влияние образования и здоровья на общую производительность труда.

Экономист Дарон Асимоглу выделял важность институциональных факторов в экономическом развитии. Он говорил: "Институты формируют структуры стимулов и возможностей для индивида и общества" [7]. Это подчеркивает, что качество институтов влияет на эффективность и производительность экономики.

Эти высказывания отражают современные взгляды экономистов на вопросы труда, эффективности и производительности, предоставляя контекст для понимания современных вызовов и перспектив в области экономической науки. Важно отметить, что эффективность труда и производительность труда являются взаимосвязанными концепциями. Эффективность труда может рассматриваться как фактор, влияющий на производительность труда. Эффективное управление качеством, оптимизация бизнес-процессов и внедрение инноваций напрямую влияют на эффективность труда, что в конечном итоге сказывается на производительности. С другой стороны, высокая производительность труда может быть результатом эффективного использования ресурсов, оптимального распределения трудовых задач и инновационных методов производства.

Оба понятия являются взаимодополняющими и совместно формируют основу для устойчивого экономического развития. Эффективность труда и

производительность труда представляют собой ключевые аспекты в анализе экономической эффективности. Ведущие экономисты, такие как Адам Смит и Джон Стюарт Милль, выделяли роль эффективности труда и производительности труда в формировании богатства общества и достижении экономического роста. Эффективное использование трудовых ресурсов, совмещенное с высокой производительностью труда, становится фундаментом для достижения конкурентоспособности и устойчивого развития в современной экономике.

Таким образом, анализ понятий эффективности труда и производительности труда открывает перед нами сложную картину экономических отношений и механизмов развития общества. Исторические и современные взгляды великих экономистов, начиная от Адама Смита и Джона Стюарта Милля до современных лауреатов Нобелевской премии по экономике, формируют фундаментальные принципы понимания труда и его роли в экономике. Эффективность труда, взятая во всей своей многогранности, выступает как ключевой драйвер экономического роста. С учетом современных взглядов экономистов, таких как Амартия Сен и Дарон Асимоглу, становится ясным, что человеческий капитал, институциональная среда и социальная политика играют значительную роль в обеспечении эффективности труда. Эффективность труда и производительность труда, хотя и являются отдельными понятиями, тесно взаимосвязаны и в совокупности формируют фундамент экономического благосостояния. Необходимо поддерживать баланс между оптимизацией трудовых процессов, развитием человеческого капитала и инновациями, что становится ключевым аспектом в разработке стратегий для достижения устойчивого и сбалансированного экономического роста в современном мире.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Смит А, Исследование о природе и причинах богатства народов / А. Смит [пер. с англ. П. Клюкина] – М: Эксмо, 2022. 1056 с. – Текст: непосредственный.
2. Блауг М, Экономическая мысль в ретроспективе /Блауг, М / 4-е изд., пер. с англ. — М: Дело Лтд, 1994. — 720 с. – Текст: непосредственный.
3. Маркс К. Капитал. Критика политической экономии. Т.1.Кн.1 : Процесс производства капитала / Маркс Карл; предисловие Ф. Энгельса; перевод И. И. Степанова-Скворцова. - Москва: Политиздат, 1969. - 908 с. – Текст: непосредственный.
4. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия / Й.А. Шумпетер. — М.: Эксмо, 2008. — 864 с. — (Антология экономической мысли)
5. Маршалл А.. Принципы экономической науки. http://samlib.ru/s/sumerechnyj_a/alfredmarshall.shtml (дата обращения: 04.02.2024).
6. Сен А, Развитие как свобода / А. Сен – М: Новое издательство, 2004.- 432. – Текст: непосредственный.
7. Acemoglu D., Robinson J.A. Why Nations Fail. The Origins of Power, Prosperity and Poverty. New York, 2012. P. 89-90. 2 Ibid. P. 87-90. – Текст: непосредственный.

Смирнов С.А.

**Девальвация как шок для российской экономики,
ведущая к ухудшению уровня жизни населения**

Ульяновский государственный университет

Научный руководитель: Лапин А.Е.

Аннотация. В статье рассматривается природа развития валютных кризисов и значимость девальвации национальной валюты, а также её причины и последствия. Из истории мировой экономики приведены примеры развития финансовых кризисов, при этом особое внимание уделено к трендам экономики Китая. Отмечается, что в условиях международной торговой конфронтации курс юаня становится маркером усиления торговой борьбы или символом стабилизации торговых отношений. В статье уделено внимание истории развития валютных кризисов России, наиболее мощные из них 1998 года, 2008 года, 2014 года и 2018 года. Отмечается, что девальвация 2018 года отличается от предыдущих отсутствием шоковых явлений. В условиях санкционных ограничений важно поддерживать внутренних производителей, и тех, кто ориентирован на экспорт, выручка которых весома для пополнения бюджетов страны. Девальвация рубля должна быть управляемой для создания финансовых условий развития отечественных производителей и реализации политики импортозамещения.

Ключевые слова: девальвация, курс рубля, курс национальной валюты, инфляция, дефляция, деноминация, экономика России, внешний шок, доходы населения, уровень жизни населения, покупательская способность рубля, внутренний финансово-валютный шок.

Суть девальвации как экономической категории состоит в снижении уровня покупательной способности национальной валюты в сравнительном отношении к валютам других государств, отличающихся стабильностью курса и уровнем покупательной способности (евро, доллар США). Причин девальвации много: ухудшение торгового баланса, эмиссия, дефицит платежного баланса, недоверие населения к национальной валюте и другие. Последствия девальвации обширны и проявляются во всех сферах экономики, к примеру, рост издержек производства товаров, сокращение объемов импорта, снижение инвестиционной привлекательности, сокращение депозитной базы банков, рост инфляции, рост цен на продукты первой необходимости, сокращение занятости и рост безработицы, ухудшение финансового состояния предприятий и другое.

Конечно, не все так однозначно и безнадежно, что очевидно на следующих примерах. С обесценением национальной валюты, сокращается объем покупки на нее иностранной валюты. С другой стороны, ослабление рубля увеличивает доход от перевода валютной выручки в рубли. Поэтому при снижении курса рубля возрастает динамика увеличения экспортных операций, поскольку доходы

экспортера в расчете конвертации выручки, полученной в иностранной валюте в рубли, возрастают. Как следствие, увеличивается сумма налоговых поступлений в бюджеты от экспортных операций. Помимо этого, предприятия, генерирующие валютную выручку, как правило, закупают необходимое оборудование в иностранной валюте. В противовес, при девальвации рубля сокращаются импортные операции, поскольку при конвертации цены на них возрастают многократно и ценовой фактор снижает конкурентоспособность групп импортируемых товаров на рынке. В результате, спрос на продукцию местных производителей возрастает.

Однако параллельно возрастают цены на продукцию тех производителей, которые в производственном процессе используют импортное оборудование и сырье, комплектующие. Такая динамика удорожания вносит свою лепту в сокращение покупательной способности национальной валюты.

Деструктивное воздействие от девальвации испытывают те россияне, которые путешествуют за границей, поскольку увеличивает сумму расходов в поездке из-за растущей курсовой разницы.

В мире глобальных процессов и зависимостей экономик процессы девальвации и развитие финансовых кризисов присущи для всех стран. Так, из истории мировой экономики наиболее масштабны были: кризис кредитно-сберегательной сферы в США (1980-ые годы); мексиканский «текила»-кризис (1994 год); азиатский финансовый кризис (1997 год), кризис финансовых рынков США (2000 год); валютные и платежные кризисы в России, Аргентине, Бразилии, Турции (1998 год), Португалии, Испании, Греции (2007-2009 годы).

Следует обратить внимание на следующие впечатлительные примеры отрицательного воздействия девальвации национальной валюты на экономику:

- Аргентины, где перманентное из года в год снижение курса аргентинского песо привело к высокой инфляции;
- Венесуэлы, когда пришлось вводить цифровую валюту El Petro после обесценения боливара;
- некоторых стран Латинской Америки и Африки, в которых обесцененную национальную валюту заменили долларом США [1].

Относительно стран Еврозоны, оказавшиеся более подверженными рискам финансового кризиса 2007-2009 годов, прекращение притока ликвидности стало для них опустошительным. Как отмечает Ф. Павончело, активы, под контролем банков Еврозоны «росли в 3,5 раза быстрее, чем ВВП за период с даты учреждения евро» [2]. Несмотря на единую боль в тот период, факторы зарождения кризиса в каждой стране индивидуальны. К примеру, финансовый дефолт Ирландии связывают с решением рефинансирования за счет средств налогоплательщиков банковской системы и коллапса рынка недвижимости. Владельцы облигаций продавали ценные бумаги по цене пятьдесят центов за один доллар. Это решение

вызвало бурное недовольство налогоплательщиков и нанесло по фискальной системе страны значительный урон, усугубив кризисное состояние финансово-банковского сектора. Кризис Испании – следствие снижения экономической конкурентоспособности и коллапса пузыря на рынке недвижимости, что в совокупности усугубил кризис в финансово-банковском сегменте. Губительный пример фискальной безответственности проявился в Греции, где повышение заработные платы, социальных выплат и пенсий были в темпах, превышающих реальные экономические возможности финансовой системы страны. Это закономерно вызвало дефицит бюджета и стремительный рост государственного долга, что привело бы без помощи других стран Европы, к экономической катастрофе Греции. В целях сохранения еврозоны решением Совета Европы, Международного Валютного фонда и Европейского центрального банка был создан фонд финансовой помощи Греции (750 млрд. евро), Германия предоставила кредит на сумму 700 млрд. евро.

Относительно истории девальвации следует отметить следующие факты. В России с 2014 года закреплён режим плавающего валютного курса. Это означает, что ежедневно официальный курс устанавливает Центральный Банк России на базе параметров средневзвешенных курсов, рассчитываемых на основе сделок на организованном рынке Московской биржи. Плавающий курс зависит от динамики спроса и предложения на иностранную валюту в режиме реального времени, что затрудняет его прогнозирование, но несёт преимущества в сглаживании влияний внешних факторов на экономическую систему.

За годы независимости Россия пережила несколько валютных кризисов, наиболее мощные из них 1998 года, 2008 года, 2014 года и 2018 года.

Самый острый и длительный валютный кризис был в период 1992-1996 годов по ключевой причине внутреннего трансформационного шока, отголоски которого проявились валютном кризисе 1998 года, спровоцированного внешним валютно-финансовым шоком. За период 1992-1998 годы курс рубля в отношении американского доллара почти в 900 раз.

На фоне мирового кризиса финансового рынка 2007 года для России повторился шоковый сценарий 1998 года с невозможностью обслуживания внешнего долга, оттоком капитала и растущим спросом на валюту. Смягчение внешнего шока произошло за счет объемов золотовалютных резервов, поэтому и уровень кратковременной девальвации рубля составил 47% за период с августа 2008 года до апреля 2009 года. В сравнении: девальвация исландской кроны за 2007-2008 годы составила 121% в связи с преобладанием в структуре госдолга внешних заимствований.

В 2014 году наблюдалась девальвация российского рубля в условиях снижения цен на энергоресурсы и действия экономических санкций. Ключевым фактором этого кризиса стал внешний политический шок в формате введения ограничений на заимствования банков и коммерческих компаний за рубежом.

Внешний шок стимулировал развитие внутреннего для России финансово-валютного шока. При этом санкционные меры усилили риски дефолтов для банков и экономических субъектов, создавая барьеры для международных займов. В таких условиях Центробанк России ввел плавающий курс рубля увеличил уровень ключевой ставки в надежде остановить отток инвесторов и привлечь новых инвесторов, но эти ожидания не реализовались.

За период август 2014 года до марта 2015 года российский рубль был девальвирован на 97%.

Девальвации представленных периодов объединяет фактор финансовый шок внутреннего или внешнего плана. Девальвация 2018 года отличается отсутствием шоковых явлений: мировые цены на нефть не снизились, международные резервы не сократились, платёжный баланс России за 2017-2018 годы показал профицит (а не дефицит), не было критичного оттока капитала. Но в августе 2018 года была зафиксирована девальвация российского рубля на 8%. И большинство аналитических обзоров связывают с санкциями США против РФ.

Последствия девальвации для населения – это кризис доходов и стресс. Со снижением покупательной способности рубля, снижается уровень жизни россиян. К примеру, девальвация 2014 года вызвала снижение уровня жизни людей на 10%. Редкая отрасль, где отмечается на протяжении многих лет - сфера информационных технологий. Помимо этого, девальвация вызывает рост ставок по кредитным операциям банков и сужает возможности рефинансирования проблемных займов. При ослаблении рубля, по ипотечным займам в инвалюте увеличиваются сумма ежемесячных платежей и объем переплаты.

Ослабление рубля затрагивает все секторы экономики, которые напрямую связаны с активностью потребительского спроса населения. Импорт некоторых товаров, например, автомобилей, сокращается в связи с нестабильностью рубля. Цепь социально-экономических последствий развивается – сокращения персонала на предприятиях и рост безработицы, обесценивание социальных выплат, рост цен на продукты и товары первой необходимости, обострение социального напряжения в социуме в регионах и рост преступности.

Девальвация оказывает как отрицательные, так и положительные влияния на развитие предпринимательского сектора и внутреннего рынка. Плавающий курс российского рубля в прямой зависимости реагирует на состояние платежного баланса страны, который в большей степени ориентирован на экспорт и чуток к котировке цен на природные ресурсы, особенно углеводороды.

Как известно, ослабление рубля увеличивает доход при конвертации валютной выручки в рубли, что стимулирует рост экспорта. А предприятия, которые используют в производственном процессе импортное оборудование или сырьё и ориентированы на внутренний рынок

Но если производство ориентировано на внутренний рынок, а сырьё и оборудование импортное, то бизнес остается в минусе. При этом цены на

импортные товары возрастают, сокращая уровень реальных доходов населения. Обратно, национальные производители на внутреннем рынке увеличивает норму прибыли и становятся более конкурентоспособными по цене. В современном мире технологий эффективность бизнес-процессов возможно усилить на основе цифровизации и инноваций. Следовательно, в условиях санкционных ограничений важно поддерживать внутренних производителей, и тех, кто ориентирован на экспорт, выручка которых весома для пополнения бюджетов страны.

Однако следует отметить, что при девальвации рубля в 2014 году культивируемая парадигма импортозамещения стала результативной только в отрасли сельского хозяйства России. Параллельно ожидаемого значительного роста экспорта и сокращения импорта не случилось. Эти негативные тренды указывают на проблему структурных дефектов экономики России. А начало 2022 года ярко проявились последствия геополитического кризиса: зарубежные партнёры останавливают поставки нефти и товарной продукции из России [5].

На основе вышеизложенного основан логичный вывод, что девальвация рубля должна быть управляемой для создания финансовых условий развития отечественных производителей и реализации политики импортозамещения, роста экспорта, поддержания инвестиционного климата и обеспечения населению качественного уровня жизни.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Обзор мирового экономического и социального положения, 2010 год. Переоснащение мирового развития // Организация Объединенных Наций. Департамент по экономическим и социальным вопросам. - Нью-Йорк, 2011 год – с. 250
2. Павончело Ф. Один за всех и все за одного: кризис евро. // «Финансовый журнал» - Академия бюджета и казначейства Минфина России. – Научно-практическое издание. №4 (10) – 2011 г. - с. 5-13. [Электронный ресурс] // (Дата обращения 10.11.23 г.) https://finjournal-nifi.ru/images/FILES/Journal/Archive/2011/4/fm_2011_4.pdf
3. Герасимов И. Торможение на повороте: почему китайская экономика не вернется к былому росту Мнения. Финансы. 27 января 2023// <https://www.forbes.ru/mneniya/484224-tormozenie-na-povorote-rosemu-kitajskaa-ekonomika-ne-vernetsa-k-bylomu-rostu> [Электронный ресурс] // (Дата обращения 10.11.23 г.)
4. Investing.com Базовая кредитная ставка Народного банка Китая <https://ru.investing.com/economic-calendar/pboc-loan-prime-rate-1967> [Электронный ресурс] // (Дата обращения 10.11.23 г.)
5. Шпак П. С. Аналитический прогноз последствий санкций 2022 г. для российской экономики // Азиатско-Тихоокеанский регион: экономика, политика, право. 2022. Т. 24, № 2. С. 15–23. <https://doi.org/10.24866/1813-3274/2022-2/15-23>

Сорокин А.В.

Стратегические ориентиры экономического развития малых городов РФ

*Ульяновский государственный университет
Научный руководитель - Пиньковецкая Ю.С.*

Аннотация. В статье приведены определения стратегии социально-экономического развития, а также экономического роста. Отмечены основные цели, достигаемые посредством экономического роста, а также прослежено влияние устойчивого развития малых городов на национальную и экономическую безопасность Российской Федерации. В качестве основных стратегических ориентиров экономического развития малых городов России были отмечены стабилизация уровня оттока экономически активного населения из малых городов, а также восполнение дефицита в финансировании программ по социально-экономическому развитию малых городов.

Ключевые слова: стратегия, экономическое развитие, урбанизация, государственное финансирование, урбанизация, ВВП.

Отечественная экономическая сфера представляет собой достаточно слаженно организованный механизм, отдельные элементы которого являются своеобразными центрами ответственности, обеспечивающими работоспособность всей структуры. Правительство страны заинтересовано в том, чтобы данный механизм работал без сбоев, поскольку от него зависит решение стратегически важных задач, влияющих на национальную и экономическую безопасность государства. Поскольку Российская Федерация обладает обширными территориями, важным представляется вопрос устойчивого развития малых городов и прочих населенных пунктов.

Данная статья посвящена вопросу изучения стратегических ориентиров экономического развития малых городов Российской Федерации. Актуальность темы исследования подтверждается тем, что в условиях современных экономических реалий, от экономики регионов зависит такой важный макроэкономический показатель как доходность бюджета. Поскольку, на сегодняшний день, большинство регионов являются дотационными и зачастую не приносят доходов в федеральный бюджет, вопрос их устойчивого экономического развития выглядит особенно интересным и привлекающим к себе внимание.

Приведем определения основных категорий, относящихся к теме исследования, после чего перейдем к разбору основных стратегических ориентиров экономического развития малых городов.

Стратегия социально-экономического развития региона представляет собой систему мероприятий, направленных на реализацию долгосрочных задач

социально-экономического развития страны с учетом рационального вклада регионов в решение этих задач, определяемого реальными предпосылками и ограничениями их развития [1, с.2].

Следует отметить, что метод стратегирования является инструментом, применяемым не только на уровне регионов. Более того, в Российской Федерации активно принимаются и реализовываются национальные стратегии, которые касаются всех основных сфер жизнедеятельности общества и функционирования государства. Данная методика является весьма популярной во множестве стран мира и уходит в основы менеджмента, которые сегодня служат основой современного государственного и муниципального управления [2].

Экономический рост — это процесс увеличения и улучшения национального производства, благодаря чему страна может выпускать больше товаров и услуг, а также повышать их качество. Одним из показателей с помощью которого происходит количественное измерение экономического роста является ВВП, который рассчитывается как в общем виде, так и на душу населения. [3].

Как можно судить из определения, представленного выше, основными целями экономического развития являются:

1. Повышение уровня экономической безопасности государства.
2. Рост благосостояние населения.
3. Стабилизация макроэкономических показателей в стране (например, снижение уровня безработицы).

Оборин М.С., Шерешева М.Ю., Иванов Н.А. в своей научной работе подняли острый вопрос выявления социально-экономических проблем, способствующих отставанию малых городов на примере двух областей. В результате проведенного анализа ими были выявлены следующие ориентиры, которые можно охарактеризовать как стратегические:

- отток населения из малых городов;
- снижение значимости малых городов в ряде экономических показателей развития региона (инвестиции в основной капитал, объем произведенной продукции, работ и услуг и др.);
- низкая самостоятельность управления и распоряжения финансовыми ресурсами на уровне местного управления, а также дефицитность и дотационность местных бюджетов малых городов [4, с.449].

Первый пункт связан с повышенным уровнем урбанизации. К сожалению, следует признать, что универсальных методов адекватного замедления данного процесса пока не предложено, поэтому уровень урбанизации будет неуклонно расти.

Второй и третий пункты, на наш взгляд, схожи и упираются в вопрос финансирования. Особенно остро эта проблема ощущается в условиях цифровой трансформации общества, в которой функционируют органы государственной власти, хозяйствующие субъекты и физические лица.

Для общей оценки современного состояния местного самоуправления в Российской Федерации целесообразным представляется анализ научных работ различных исследователей, являющихся профильными специалистами в данной сфере.

Основная проблема современного местного самоуправления описана в работе Казанцевой О.Л., а именно выявлено отсутствие государственного финансирования в вопросе информирования населения посредством различных информационных систем, являющихся действенным инструментом цифровой среды: «Население нужно информировать о возможности участия в системе самоуправления, оно должно знать механизмы и формы такого участия. Важна хорошо налаженная «обратная связь», чтобы у граждан сохранилась вера в открытость и доступность власти, возможность изменений к лучшему. Участие органов местного самоуправления в работе в информационных систем по сути является государственным полномочием, которое государством не финансируется. В такой ситуации органам местного самоуправления приходится направлять собственные ресурсы на решение государственных задач в ущерб вопросам местного значения» [5, с.12].

Указанный выше абзац красноречиво свидетельствует о том, что глобальной проблемой перехода к цифровизации общества, является слабая материальная подкованность, особенно сильно проявляющаяся в сферах государственном и местном управлении.

Одно из решений данной проблемы достаточно примитивно и банально, но от этого не менее эффективно – должное финансирование со стороны государства. Данный факт и является основной тенденцией развития местного самоуправления в условиях цифровой среды.

Согласно Национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации» и ее подпрограмме «Цифровое государственное управление» уже к 2024 году предусматривается 70% взаимодействий граждан и коммерческих организаций с государственными и муниципальными органами, бюджетными учреждениями в цифровом виде» [6, с.14].

Приведенная выше информация свидетельствует о том, что без повышения внимания со стороны государства к малым городам, проблемы, обозначенные в рамках статьи, будут только усиливаться, а, следовательно, добиться устойчивого экономического развития будет очень сложно.

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что в условиях рыночной экономики – устойчивое развитие малых городов должно стать залогом общегосударственного экономического роста и повышения уровня экономической безопасности. Стратегические ориентиры, выделенные в работе, имеют под собой общую закономерность, заключающуюся в недостаточном уровне государственного финансирования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Шпакова Р.Н. Стратегии социально-экономического развития регионов: от оценки достижения целей – к оценке эффективности // Вестник Евразийской науки, 2019 №2, <https://esj.today/PDF/08ECVN219.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.
2. Бурьянова Н.А. стратегирование в инновационном менеджменте // Форум молодых ученых. 2018. №3-1 (19). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategirovanie-v-innovatsionnom-menedzhmente> (дата обращения: 16.01.2024).
3. Сайт. URL: <https://journal.sovcombank.ru/glossarii/ekonomicheskii-rost-i-ekonomicheskoe-razvitie--chto-eto-i-chem-oni-otlichayutsya>
4. Оборин Матвей Сергеевич, Шерешева Марина Юрьевна, Иванов Николай Александрович Обоснование стратегических ориентиров социально- экономического развития малых городов России // Вестник ПГУ. Серия: Экономика. 2017. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obosnovanie-strategicheskikh-orientirov-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya-malyh-gorodov-rossii> (дата обращения: 16.01.2024).
5. Казанцева О.Л. Местное самоуправление переходит «в цифру» // Российско-азиатский правовой журнал. 2021. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mestnoe-samoupravlenie-perehodit-v-tsifru> (дата обращения: 23.10.2023).
6. Бабаева Д.Г. Цифровизация деятельности органов местного самоуправления // Вестник науки. 2020. №5 (26). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-deyatelnosti-organov-mestnogo-samoupravleniya> (дата обращения: 23.10.2023).

Чекмарев А.Г., Лугошкин И.В.

**Инструментальные аспекты практического
использования моделей экономической динамики**

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье представлены аспекты инструментального обеспечения моделирования экономической динамики на макроуровне. Предложена архитектура комплекса инструментов моделирования с учетом разделения ролей и современных тенденций в моделировании.

Ключевые слова: экономическая динамика, экономико-математическое моделирование, макроэкономические модели, DSGE.

В настоящее время экономико-математическое моделирование является одним из актуальных методов экономической науки. Его применение служит достижению следующих основных целей:

1. Объяснение текущего или специфического состояния экономики.
2. Определение поведения экономической системы в различных сценариях.
3. Прогноз поведения экономической системы.
4. Определение новых управляющих принципов, которые повлияют на поведение экономической системы.
5. Поддержка принятия решений в торговле, инвестициях, планировании, распределении ресурсов, экономической политике и других областях.
6. Обеспечение обоснования экономической политики (решений): национальной/политической, региональной, бизнеса, домохозяйств.

Применение моделирования макроэкономики на практике сталкивается с рядом трудностей, так что не все цели могут быть достигнуты с достаточным уровнем качества [1, с. 62].

Современный подход в этой области заключается в построении динамических стохастических моделей общего равновесия (Dynamic Stochastic General Equilibrium – DSGE), которые рассматриваются как «наиболее продвинутая форма макроэкономического мейнстрима» [1, с. 61].

Разработка методологии DSGE началась в ответ на так называемую «критику Лукаса» [2, с. 256]. Лукас утверждал [3], что экономические агенты могут корректировать поведение в соответствии со своими ожиданиями, которые могут меняться в ходе изменения макроэкономической политики, что не учитывается в моделях и приводит к невозможности получить достоверный прогноз. Необходимость в микроэкономической обоснованности макроэкономических

моделей, а также появление теории рациональных ожиданий и теории реального делового цикла привели к разработке моделей, в которых экономическую динамику определяет взаимодействие экономических агентов – домохозяйств, фирм, органов власти. Экономические агенты в общем случае решают задачу оптимизации, назначенной агенту функции полезности, при этом система подвергается воздействию стохастических шоков. [4, с. 25].

Однако DSGE-модели также имеют ограничения и критикуются современными экономистами по следующим основным пунктам [4]:

- Микроэкономические обоснования остались в целом слабыми.
- Модель финансового сектора не адекватно отражает его роль в силу необоснованной простоты модели.
- Недостаточное методологическое обоснование предположения о стремлении экономики к равновесию.
- Недостаточное методологическое обоснование предположения о рациональном поведении агентов.

Рассматривая тенденции развития макроэкономических моделей, авторы [4, с. 32] делают вывод о существовании трех направлений – (1) изменение структуры DSGE моделей, (2) использование альтернативных моделей (структурные эконометрические, имитационные на базе мультиагентного моделирования и другие) и (3) использование DSGE без серьезных изменений.

Мы считаем, что все три направления могут развиваться в равной мере, что актуализирует вопрос о наличии соответствующих инструментов поддержки моделирования. В макроэкономическом анализе наряду с инструментами общего назначения (Matlab, Statistica и другие) используются специальные инструменты, информация о которых приведена в таблице 1.

Таблица 1.

Специальные инструменты моделирования

Инструмент	Модели	Базовые технологии	Лицензия
DYNARE	Динамическое моделирование общего равновесия (DCGE), перекрывающихся поколений (OGL), VAR	Свой язык представления + Matlab, Octave	GPL
IRIS Toolbox	DSGE	Свой язык представления + Matlab	GPL
DOLO	DSGE	Свой язык представления + Python	free
gEcon	DCGE, CGE + набор шаблонов	Свой язык представления + R	BSD-4
ECOMOD2	Мультиагентные + баланс	Свой язык представления + Python, LaTeX, Gekko	free

Анализ инструментов показывает, что они в основном разработаны для применения в рамках DSGE. Единственным исключением является ECOMOD2 [5], в которой предполагается использовать схожий с DSGE в структурном плане подход, заключающийся в представлении системы в форме взаимодействия макроагентов, связанных уравнениями баланса.

Эти инструменты не учитывают, во-первых, описанные выше тенденции, а во-вторых, функциональную разницу между ролью разработчика (исследователя) модели и ролью пользователя модели [4, с. 25].

Учет новых тенденций связан с введением в язык моделирования синтаксических конструкций, позволяющих объединять в одной модели такие понятия, как агрегирование (обеспечивающее моделирование обобщенных экономических процессов на макроуровне), динамический процесс (обеспечивающий представление динамики экономических агентов) и микроэкономическая структура (обеспечивающая микроэкономические обоснования, а также визуализацию модели).

Учет разницы ролей заключается прежде всего в анализе выполняемых функций.

Для исследователя характерно следующее:

- Значительная исследовательская работа выполняется на этапе определения значений экзогенных параметров модели.
- Разработка – итерационный процесс, включающий значительное количество вычислительных экспериментов.
- Анализ модели в большей степени научно-исследовательский процесс, чем инженерно-технический.
- Наличие обратной связи – необходимость корректировки начальных предположений по результатам экспериментов.

Для пользователя можно выделить следующие важные аспекты:

- Использование валидированной откалиброванной модели на наборе данных для принятия решений.
- Эконометрическая обработка входных данных.

Архитектурное решение, приведенное, на рисунке 1, позволяет учесть описанные факторы в инструменте поддержки моделирования. Архитектурное решение является развитием [6], в верхней части приведена структурно-функциональная схема инструмента разработки прикладных моделей, который позволяет исследовать модель, а также получить исполняемый файл прикладной модели для пользователя. В нижней части приведена структурно-функциональная схема инструмента прикладного моделирования, который запускает исследовательскую модель в окружении специального пользовательского интерфейса (GUI), для ввода в модель необходимых данных, автоматизированной эконометрической обработки и запуска прикладной модели в конкретном исполнении для получения прикладных результатов.

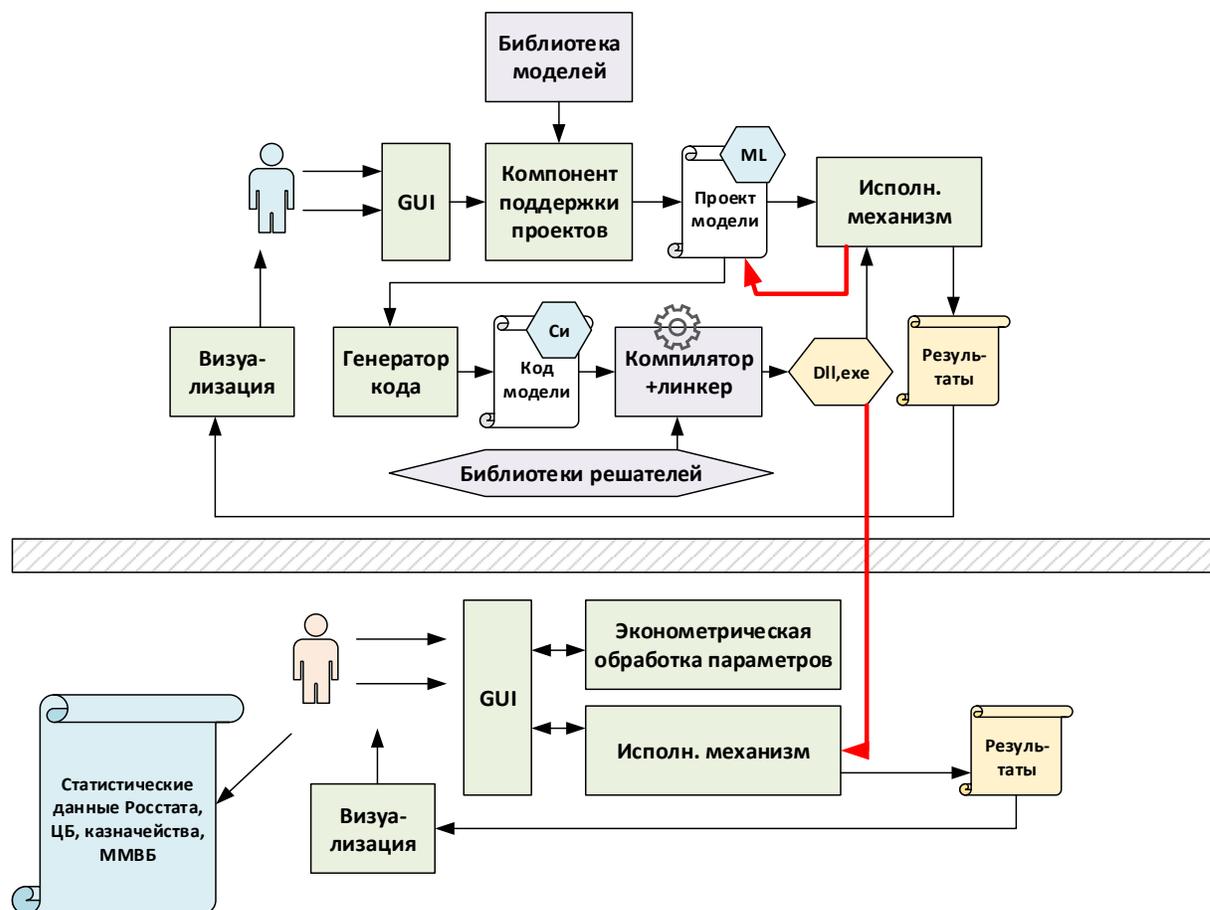


Рисунок 1.

Описанный подход позволит снять ограничения привязанности инструмента к конкретной модели и может способствовать быстрому применению разных тенденций в моделировании в рамках единой среды.

Ориентированность на моделировании экономической динамики и на оптимизационные задачи агентов позволит проводить анализ социально-экономических явлений более эффективно.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-28-00542, <https://rscf.ru/project/24-28-00542>

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Автономов, В.С. Экономическая теория до и после Великой рецессии / В.С. Автономов // Вопросы теоретической экономики. – 2018. – № 2 (3). – С. 58-64.
2. Кусургашева, Л.В., Давыдова, В.Н. «Критика Лукаса» и развитие экономической теории: история и современность // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2022. – № 7-2. – С. 254-260. – URL: <https://vael.ru/ru/article/view?id=2328> (дата обращения: 12.02.2024).

3. Lucas, R. E.Jr. Econometric Policy Evaluation: A Critique //Journal of Monetary Economics (Supp.). – 1976. – № 1. – P. 19-46.
4. Андреев, М.Ю., Полбин, А.В. Тенденции развития макроэкономических моделей. // Управленческое консультирование. – 2019. – № 2. – С. 24-33. – <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2019-2-24-33>
5. Юсуп-Ахунов, Б.Б. Система поддержки моделирования социально-экономических процессов на основе платформы с открытым исходным кодом / Б. Б. Юсуп-Ахунов, И. Г. Каменев, А. А. Жукова // ТРУДЫ МФТИ. – 2022. – Том 14, № 4. – С. 69-83
6. Чекмарев, А. Г. Эффективные проектные решения для инструмента моделирования экономической динамики / А. Г. Чекмарев // Экономика, управление и финансы: конкурентное развитие и инновационные подходы: сборник статей V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / под науч. ред. А. С. Бобылевой, Н. В. Ширяевой, Ю.А. Тимагиной. – Ульяновск: УлГУ, 2023. – С 235-239

СЕКЦИЯ «ЧАСТНО-ПРАВОВЫЕ И ПУБЛИЧНО-ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ЮРИСПРУДЕНЦИИ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА»

УДК 343.131.5

Борзиков А.А.

Основания принятия отказа от защитника в уголовном процессе

адвокат, член Адвокатской палаты Ульяновской области, аспирант 2 курса ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», Кафедра уголовного процесса, направление подготовки «Юриспруденция. Уголовно-правовые науки»

Аннотация. Настоящая статья посвящена поиску и предложению наиболее релевантных правовых оснований и критериев для принятия правоприменителем отказа от защитника, заявленного обвиняемым (подозреваемым, осужденным), в плоскости реалий современного уголовного процесса России.

Ключевые слова: адвокат, право на защиту, обеспечение защитника, защитник по назначению, отказ от защитника, право на получение юридической помощи

В контексте изучаемого автором настоящего исследования права на защиту, под которым понимается система правовых норм, направленных на обеспечение участия (приглашение, назначение, замену и отказ от защитника) наиболее дискуссионным и при этом достаточно слабо изученным в отечественной юриспруденции является вопрос об определении правовых критериев и оснований по которым может быть принят отказ от защитника со стороны правоприменителя и в каких случаях такой отказ может стать обязательным для удовлетворения следствием либо судом.

Как отмечалось ранее, текущее содержание положений ч.1-2 ст.52 УПК РФ [1], предусматривает, что отказ от защитника может быть заявлен в письменной форме на любой стадии уголовного процесса, в том числе в рамках следственного действия либо судебного заседания по делу, но при этом не является обязательным для следователя или суда.

Анализ правоприменительной практики свидетельствует, что в подавляющем большинстве случаев (95 % из ранее изученной выборки) суды отказывали в принятии отказа от защитника со ссылкой на необязательность принятия такого

отказа со стороны правоприменителя. Немногочисленные примеры, в которых отказ был принят судом, в том числе при наличии расписки осужденного об отказе от защитника либо при наличии заявления об отказе, привели в последующем к отмене таких судебных решений вышестоящим судом [2].

Судебная практика демонстрирует наличие достаточно широкого круга мотивов, по которым заявляется отказ от защитника как по соглашению, так и по назначению его доверителем, к числу основных групп таких мотивов при их структурировании и систематизации можно отнести следующее:

- материальное положение подсудимого.
- заявление отказа от защитника без указания причин, в том числе в силу желания защищать себя самостоятельно;
- оказание неквалифицированной правовой помощи и бездействие защитника, в том числе неявка для участия;
- замена защитника на разных стадиях процесса либо при заключении соглашения с новым защитником;
- расхождение позиции между доверителем и защитником по уголовному делу;

Вместе с тем, ни один из данных мотивов независимо от формы их заявления в устном либо письменном виде, а равно подтвержденности обстоятельствами конкретного уголовного дела не привел по итогу к принятию отказа от защитника, что в целом указывает на их несостоятельность для суда и следствия по причине отсутствия как таковой нормативной регламентации и сложности в преодолении укоренившегося подхода правоприменителя к игнорированию таких заявлений [3].

Автором настоящего исследования видится необходимым выдвинуть гипотезу, что одной из ключевых причин которые не позволяют на данный момент времени разрешить по существу данную проблему в правоприменительной плоскости является наличие правового пробела и нормативных разъяснений на уровне ВС РФ и ФПА РФ, которые содержали бы в себе набор правовых критериев либо оснований при идентификации которых отказ от защитника должен быть принят в конкретном случае.

Так, например положения ст.52 УПК РФ в принципе не содержат указания на критерии и основания для принятия отказа от защитника, а разъяснения даваемые в п.13-14 Постановления Пленума Верховного Суда РФ от 30.06.2015 № 29 "О практике применения судами законодательства, обеспечивающего право на защиту в уголовном судопроизводстве" лишь указывают, что обвиняемый на любой стадии производства по делу вправе по собственной инициативе в письменном виде отказаться от помощи защитника в недвусмысленном виде, а решение о принятии отказа при этом должно быть мотивированным [4]. Вместе с тем разъяснения ВС РФ также не дают нам понимания того, какое основание является надлежащим либо весомым, а какое не заслуживает внимания со стороны суда при рассмотрении по существу.

В связи с чем, при системном анализе положений современной науки, норм уголовно-процессуального законодательства и законодательства об адвокатуре, а равно правоприменительной практики полагаем, что к числу оснований принятия отказа от защитника со стороны обвиняемого можно отнести следующие правовые основания, которые могут носить обязательный характер при рассмотрении заявления:

1. Наличие оснований для отвода защитника и конфликта интересов

На основании положений ч.1-2 ст.72 УПК РФ [1], защитник, представитель потерпевшего, гражданского истца или ответчика не вправе участвовать в производстве по уголовному делу при наличии таких условий:

- ранее защитник выполнял иную процессуальную функцию по делу и замещал должность судьи, прокурора, следователя, начальника органа дознания, дознавателя, помощника судьи, секретаря судебного заседания, свидетеля, эксперта, специалиста, переводчика или понятого

- является близким родственником одного из должностных лиц, указанных в п.1 либо лица, интересы которого противоречат интересам участника уголовного судопроизводства

- оказывает или ранее оказывал юридическую помощь лицу, интересы которого противоречат интересам защищаемого.

В научной литературе достаточно детально изложены основные критерии наличия конфликта интересов между доверителем и защитником [5], которые прямо исключают возможность участия защитника в деле и раскрывают такие критерии в части наличия заинтересованности защитника в исходе дела либо конфликте заинтересованности разных участников процесса, в том числе свидетелей, потерпевших и обвиняемых между собой.

Невозможность участия защитника в деле для защиты конкретного лица при наличии такого конфликта исключает возможность участия такого адвоката в принципе, что находит свое подтверждение в судебной практике и свидетельствует о нарушении права на защиту, что было отмечено на уровне высшей судебной инстанции в п. 54 "Обзора судебной практики Верховного Суда Российской Федерации N 3 (2021)" [6].

Вместе с тем, наличие оснований для отвода защитника далеко не всегда идентифицируется правоприменителем на практике если не будет заявлено отдельное ходатайство, особенно на стадии предварительного следствия, при этом данные правовые институты в части заявления отказа и отвода защитника практически не имеют между собой глубокой взаимосвязи, существуя отдельно друг от друга, в связи с чем видится логичным предусмотреть, что в случае заявления доверителем отказа от защитника по мотивам наличия оснований, предусмотренных ст.72 УПК РФ, в том числе при наличии указания на иную заинтересованность защитника при ее подтверждении в конфликте интересов,

такой отказ должен носить обязательный характер и влечь за собой его принятие с обеспечением участия иного защитника по делу.

2. Наличие ситуации «двойной защиты»

Наличие ситуации двойной защиты является одной из проблем современного состояния уголовного процесса, наиболее характерной для центрального региона нашей страны и в особенности г. Москвы и Московской области, вызывающее широкий дискурс в науке и практике [7].

Под «двойной защитой» нами понимается правовая ситуация, при которой для защиты интересов доверителя, у которого заключено соглашение с защитником, органом следствия либо судом назначается «адвокат-дублер» для обеспечения участия в неотложных следственных действиях и судебных заседаниях, таких как задержание, избрание меры пресечения и других, а равно при затруднительности явки адвоката по соглашению.

На основании разъяснений, даваемых в Решении Совета ФПА РФ «О двойной защите» от 27.09.2013 (в ред. Решения Совета ФПА РФ от 28.11.2019) [8] адвокат в соответствии с правилами профессиональной этики не вправе принимать поручение на защиту против воли подсудимого и навязывать ему свою помощь в суде в качестве защитника по назначению, если в процессе участвует защитник, осуществляющий свои полномочия по соглашению с доверителем. Отказ подсудимого от защитника-дублера в данной ситуации является обоснованным и исключающим вступление адвоката в дело в качестве защитника по назначению.

Вместе с тем, разъяснения ФПА РФ практически не находят своего отражения в обязательных для правоприменителя положениях закона и разъяснениях Пленума ВС РФ, более того зачастую становятся предметом правового конфликта между судьей и адвокатом в части направления частных определений и жалоб на защитников, исполнивших КПЭА в части отказа.

Учитывая обязанность для защитника соблюдать требования КПЭА и разъяснения ФПА РФ, а равно нарушение прав обвиняемого на получение квалифицированной правовой помощи выбранного защитника, полагаем такое основание для принятия отказа от защитника обоснованным и подлежащим удовлетворению правоприменителем в случае его заявления, т.к. прямо исключает законность участия защитника в уголовном процессе в силу обязанности адвоката соблюдать правила КПЭА.

3. Привлечение защитника к дисциплинарной ответственности в связи с ненадлежащим исполнением обязанностей в отношении конкретного доверителя

На основании п.18 Кодекса профессиональной этики адвоката Нарушение адвокатом требований законодательства об адвокатской деятельности и адвокатуре и настоящего Кодекса, совершенное умышленно или по грубой неосторожности, влечет применение мер дисциплинарной ответственности, предусмотренных

законодательством об адвокатской деятельности и адвокатуре и настоящим Кодексом [9].

При этом, как отмечают исследователи, дисциплинарный проступок по своей природе представляет действие либо бездействие адвоката, нарушающее требования законодательства об адвокатской деятельности и адвокатуре и КПЭА, в том числе сопряженное с нарушением прав своего доверителя [10], в отдельных случаях влекущее прекращение статуса адвоката в качестве меры дисциплинарного воздействия.

Видится логичным и обоснованным, в том числе в свете судебной практики, идентифицировавшей случаи грубого нарушения права на защиту в таких случаях, как например занятие позиции противоречащей позиции обвиняемого [11] предусмотреть обязательность принятия отказа от защитника судом и следствием при наличии вступившего в силу решения органов адвокатской палаты о привлечении адвоката к дисциплинарной ответственности в связи с нарушением прав конкретного доверителя в уголовном процессе, выразившихся в оказании некачественной правовой помощи, разглашении адвокатской тайны, занятии противоречащей позиции доверителя, неучастии в следственных действиях и заседаниях по делу, в отношении конкретного доверителя, которым заявлен такой отказ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 № 174-ФЗ (ред. от 25.12.2023) // СПС Консультант-Плюс. Дата обращения: 08.01.2024
2. Апелляционное постановление Ульяновского областного суда по делу № 22-1368/2019 от 15.07.2019 // URL: <http://www.uloblsud.ru/index.php?option=3&id=90&idCard=82117>. Дата обращения: 13.01.2024
3. Бердыченко, Д.С. К вопросу о реализации права подозреваемого (обвиняемого) на отказ от защитника по назначению / Д.С. Бердыченко // Ученые записки Алтайского филиала Российской академии народного хозяйства при Президенте Российской Федерации. – 2019. – № 16. – С.304-308
4. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 30.06.2015 № 29 "О практике применения судами законодательства, обеспечивающего право на защиту в уголовном судопроизводстве // СПС Консультант-Плюс. Дата обращения: 14.01.2024
5. Таран, А.С. Отвод адвоката в правовых позициях Конституционного Суда Российской Федерации / А.С. Таран // Общество и право. - №. 2 (52). - 2015. – С. 161-166.
6. "Обзора судебной практики Верховного Суда Российской Федерации N 3 (2021)" (утв. Президиумом Верховного Суда РФ 10.11.2021) // СПС Консультант-Плюс. Дата обращения: 12.01.2024
7. Шигуров, А.В. Актуальные проблемы реализации права обвиняемого, подозреваемого на защиту / А.В. Шигуров // Социальные нормы и практики. – № 1. – 2022. – С. 7-18.

8. Решение Совета ФПА РФ «О двойной защите» от 27.09.2013 (в ред. Решения Совета ФПА РФ от 28.11.2019) // URL: <https://fparf.ru/documents/fpa-rf/the-documents-of-the-council/the-decision-to-double-the-protection/> Дата обращения: 13.01.2024
9. Кодекс профессиональной этики адвоката от 31.03.2003 (принят I Всероссийским съездом адвокатов 31 января 2003 г. с изм. X Всероссийским съездом адвокатов 15 апреля 2021 г.) // URL: <https://fparf.ru/documents/fpa-rf/documents-of-the-congress/the-code-of-professional-ethics-of-lawyer/> Дата обращения: 14.01.2024
10. Торчакова, Д.К. Дисциплинарная ответственность как институт противодействия нарушениям со стороны адвокатов при осуществлении профессиональной деятельности (на примере анализа дисциплинарной практика Адвокатской палаты ХМАО 2015-2021 годов) / Д.К. Торчакова // Вопросы российской юстиции. - № 18. – 2022. - С. 292-303.
11. Определение Судебной коллегии по уголовным делам Верховного Суда Российской Федерации по делу № 35-УД23-7-К2 от 03.05.2023 // URL: https://vsrf.ru/stor_pdf.php?id=2239188. Дата обращения: 15.01.2024

Курганов В.В., Морозов С.Ю.

Каршеринг - правовые споры сторон договора

Ульяновский государственный университет

Аннотация. Развитие шеринговой экономики, привело к появлению новых, ранее не известных правовых институтов. Одним из ярких примеров шеринговой экономики в сфере транспорта, является каршеринг. Каршеринг по настоящее время не регулируется специальными нормами права, закрепленными в Гражданском законодательстве. Отсутствие специальных норм права, влечет за собой правовую неопределенность во взаимоотношениях каршеринговых компаний и пользователей сервиса. Отсюда возникают различные судебные споры. В данной статье разберем проблемные области каршеринговых правоотношений. Рассмотрим примеры судебных споров и причины их возникновения. Следует вывод о том, что для решения проблемы в сфере каршеринга, нужна воля государства в разработке специальных правовых норм.

Ключевые слова: каршеринг, аренда, арендодатель, арендатор, прокат, суд, споры.

Экономическое развитие городов, увеличение численности населения, стало причиной возникновения проблем, связанных с урбанизацией. Ухудшение экологической обстановки, ограниченность ресурсов, перегруженность транспортной инфраструктуры крупных городов, способствовало переходу от экономики потребления к шеринговой экономике, то есть к совместному потреблению товаров и услуг. Данное изменение, не обошли стороной и транспортную инфраструктуру городов. Одним из ярких примеров шеринговой экономики в сфере транспорта, является каршеринг.

Каршеринг — это краткосрочная аренда транспортного средства физическими или юридическими лицами у специализированной компании, для личных нужд, не связанных с предпринимательской деятельностью, преимущественно сроком до 24 часов с поминутной тарификацией.

Каршеринг, является составной частью мультимодальной транспортной инфраструктуры мегаполисов. Он был призван разгрузить транспортную инфраструктуру городов. Занимает промежуточное место между общественным транспортом и личным. По мнению исследователей А.В. Мыреева, Н.М. Хайрова и А. А. Абалакина, каршеринг является хорошей альтернативой личному автомобилю для передвижения в крупных городах [1]. Впервые упоминание каршеринга в Российской Федерации появилось в 2011 г. в Постановлении Правительства Москвы № 405-ПП «О городской поддержке таксомоторных перевозок и услуги каршеринг в городе Москве». Развитие каршеринг получил в 2013 году, когда были созданы две компании «AnyTime» и «StreetCar». С тех пор каршеринг в России,

имеет тенденцию бурного развития. Несмотря на продолжительный срок, с момента появления первых каршеринговых компаний в России, законодатель не отрегулировал возникшие правоотношения, специальными нормами права в Гражданском законодательстве.

Проведя анализ договоров, которые заключают каршеринговые компании с клиентами, нами сделан вывод, об отсутствии единого подхода к пониманию и содержанию каршерингового договора. Например, сервис «Яндекс.Драйв» предлагает пользователям заключить договор аренды без оказания услуг по управлению транспортным средством, сервис «VelkaCar» предлагает клиентам заключить договор путем присоединения, компания ООО «Каршеринг Россия» предоставляет транспортное средство в аренду без оказания услуг по управлению транспортным средством и оказывает услуги по бронированию транспортного средства. Противоречива в этом вопросе и судебная практика. С.А. Филиппов и Переярина П.О. считают, что каршеринг практически вписался в повседневную жизнь людей, но, тем не менее, необходимо внимательно знакомиться со всеми условиями договора, чтобы избежать негативных последствий, например, в виде наступления ответственности [2].

В соответствии со ст. 421 ГК РФ граждане и юридические лица свободны в заключении договора. Пользуясь отсутствием специальных норм права, которые регулируют каршеринговые правоотношения и свободой договора на основании ст. 421 ГК РФ, каршеринговые компании разрабатывают договоры, преимущественно с учетом своих интересов, что в свою очередь ставит пользователей сервиса, как более слабую сторону правоотношений в невыгодное положение. Дерюгина С.Р. отмечает, что каршеринг в гражданском законодательстве России не поименован, поэтому часто возникают проблемы правоприменения [3]. В связи с данными обстоятельствами, возникают споры между арендодателями и арендаторами. А.И. Киселева в своей научной работе заявляет, что есть ряд требований, которые предъявляются к пользователям по договору каршеринга, среди которых многие имеют дискриминационную природу, что вызвало и вызывает ряд судебных споров [4]. Споры носят разносторонний характер. Рассмотрим некоторые из них.

Каршеринговые компании устанавливают требования к пользователям сервиса. Например, водительский стаж пользователя каршеринга должен быть от 2-х лет, возраст водителя должен быть не менее 21 года. Устанавливая подобные требования, водители у которых нет требуемого стажа и возраста, не имеют возможности воспользоваться каршеринговым автомобилем. В договоры каршеринга включаются условия о том, что заключаемый договор не является договором проката и не является публичной офертой.

Не все пользователи сервиса каршеринга с этим согласны. Например, Сетдинов И.Р. обратился в суд с исковым заявлением к ООО «Каршеринг Россия», АО «Каршеринг», ООО «ИЗИ РАЙД», ООО «БИПМАШИН», ООО «Новые транспортные системы», ООО «ЭНИТАЙМ», ООО «Яндекс.Драйв» о понуждении

к заключению договора, взыскании денежной компенсации морального вреда [5]. В своем исковом заявлении указал, что установил мобильное приложение, принял условия договора в электронном виде, но доступ к автомобилям не получил, так как не имеет требуемого водительского стажа. Считает, что условие договора о необходимости иметь водительский стаж от 1 до 2-х лет является незаконным. Указал, что договор каршеринга, является договором проката и, следовательно, является публичным. В связи с этим, на основании п. 1 ст. 426 ГК РФ договоры каршеринга, должны быть заключены с каждым обратившимся пользователем. Ответчик не имеет право отдавать предпочтения одним пользователям перед другими [6].

По нашему мнению, договор каршеринга не является договором проката, так как имеются существенные различия. В договоры каршеринга специально включаются условия о том, что не является договором проката. В настоящее время его можно охарактеризовать как договор конструктор, который включает в себя элементы различных договоров поименованных в Гражданском кодексе РФ. В связи с тем, что отсутствуют специальные правовые нормы, которые регулируют договор каршеринга, каршеринговые компании справедливо пользуются ст. 421 ГК РФ, предусматривающая свободу договора и определяют условия с учетом своих интересов. Формально нарушений закона со стороны каршеринговых компаний нет. Установление повышенных требований к пользователям сервиса, считаем оправданным, учитывая специфику правоотношений, где предметом является обязанность передать транспортное средство, которое является источником повышенной опасности.

Возникают правовые трудности в признании условий каршерингового договора недействительными. Заключение договора между каршеринговой компанией и пользователем сервиса, происходит путем присоединения к договору на основании п. 1 ст. 428 ГК РФ. Лица, присоединившиеся к договору, часто не знакомятся с его условиями, а начинают их изучать после того, как к ним применяются санкции на основании заключенного договора. Изменить условия договора или расторгнуть можно на основании п. 2 ст. 428 ГК РФ. Для этого необходимо доказать, что данный договор содержит несправедливые договорные условия. Как показывает судебная практика, сделать это крайне сложно. Суд, отказывая в удовлетворении иска «о признании условий договора недействительными» в своем решении указал, что исходит из фактического соотношения переговорных возможностей сторон, конкуренции на соответствующем рынке, наличии у присоединившейся стороны реальной возможности заключить аналогичный договор с третьими лицами на иных условиях [7].

Существуют споры по договорной подсудности. Например, в договоре присоединения АО «КАРШЕРИНГ», в п. 8.2. указано, что в случае, если стороны не пришли к решению посредством переговоров и обмена претензиями в течение

вышеуказанного срока, все споры по Договору или в связи с ним подлежат рассмотрению в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации мировым судьей судебного участка № 456 г. Москвы или в Симоновском районном суде г. Москвы (в зависимости от правил определения родовой подсудности, установленных законодательством), если иное прямо не предусмотрено действующим законодательством Российской Федерации. С такими условиями договора, согласны не все пользователи сервиса. Гражданин Кутеминский А.М. подал исковое заявление в суд «о защите прав потребителей», где просил признать пункт договора, устанавливающий договорную подсудность недействительным. Засвияжский районный суд города Ульяновска, рассмотрев данное требование отказал. Свое решение суд мотивировал тем, что данный пункт договора не противоречит ч. 2 ст. 17 Закона РФ «О защите прав потребителей», которая предусматривает возможность подачи исков по месту нахождения организации, заключения или исполнения договора. В соответствии со ст. 32 ГК РФ сторонами определена договорная подсудность и данное условие было принято истцом при присоединении к данному договору.

Считаем, что условия договора, которые устанавливают подсудность рассмотрения возникших споров, только по месту нахождения организации, нарушают права пользователей сервиса. Этим условием, компании пытаются снизить свои возможные судебные расходы и затруднить для граждан процедуру защиты своих прав. Как известно, популярные сервисы каршеринга имеют юридический адрес в крупных городах России в Москве и Санкт-Петербурге. Услуги сервиса каршеринга, предоставляются в разных городах страны. В связи с большими расстояниями, участвовать лично в судебных процессах может быть затруднительным. Стороны судебного разбирательства, могут заявить ходатайство о проведении судебного заседания в режиме ВКС, но не всегда это реализуемо по объективным причинам. Так как каршеринг — это аренда автомобиля для личных нужд, не связанных с предпринимательской деятельностью, к данным правоотношениям применим Закон РФ «О защите прав потребителей». В соответствии с п. 7 ст. 29 ГПК РФ иски «О защите прав потребителей» могут быть предъявлены также в суд по месту жительства или месту пребывания истца. В соответствии с п. 1 ст. 16 Закона РФ «О защите прав потребителей» недопустимые условия договора, ущемляющие права потребителя, ничтожны. В соответствии с п. 2 указанной статьи к недопустимым условиям договора, ущемляющим права потребителя, относятся: условия, которые ограничивают право потребителя на свободный выбор территориальной подсудности споров.

На основании вышеизложенных обстоятельств, считаем, что часть судебных споров между каршеринговыми компаниями и гражданами, является следствием отсутствия специальных правовых норм, которые регулируют каршеринговые правоотношения. Отсутствие специальных правовых норм, затрудняет защиту прав и законных интересов граждан нашей страны. Для решения проблемы необходимо

обобщить накопленный опыт, провести правовой анализ споров. На законодательном уровне разработать специальные правовые нормы о области каршеринговых правоотношений, учитывая практику. Считаем, что данные последовательные действия, приведут к уменьшению количества нарушений прав и законных интересов наших граждан и уменьшению количества судебных споров. Для всего вышеизложенного, нужно желание и воля, прежде всего законодательных органов нашей страны.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мыреев А.В., Хайров Н.М., Абалакин А. А. Каршеринг в РФ: обзор и исследование нового рынка // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Проблемы, перспективы и направления инновационного развития науки». Аэтерна. Уфа. 2016. Ч. 1. С. 158-162.
2. Филиппов С.А., Переярина П.О. Каршеринг как новое явление в гражданском праве Российской Федерации // Вестник Саратовской государственной юридической академии. № 3. 2019. № 3. С. 138-144.
3. Дерюгина С.Р. Каршеринг и райдшеринг: к проблеме правовой природы договоров // Гражданское право. № 4. 2019. С. 20-23.
4. Киселева А.И. Проблемы правового регулирования договора каршеринга // Традиции и новации в системе современного российского права. Сборник тезисов XVIII Международной научно-практической конференции молодых ученых. РГ-Пресс. 2019. С. 285-286.
5. Решение Лефортовского районного суда города Москвы от 21.12.2018 по делу № 2-3451/2018 // СПС «КонсультантПлюс»
6. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 N 51-ФЗ (ред. от 24.07.2023) // СПС «КонсультантПлюс»
7. Решение Засвияжского районного суда города Ульяновска от 13.08.2018 по делу № 2-2603/2018 // СПС «КонсультантПлюс»

Малафеев М.А.

Проблемы правовой неопределённости системных администраторов и системного администрирования

*Ульяновский государственный университет
Научный руководитель - Левушкин А.Н*

Аннотация. В статье рассматривается проблема нормативной неурегулированности правового статуса системных администраторов, как лиц, имеющих крайне высокий уровень доступа к базе данных юридического лица и как следствие, представляющих корпоративную угрозу. Также автором предлагаются возможные решения выявленной проблемы, рассматривается концепция регулирования деятельности системных администраторов посредством логирования и применения концепции РАМ.

Ключевые слова: Правовой статус системного администратора, регулирование деятельности системного администратора, безопасность баз данных, правовое регулирование, РАМ.

Системный администратор, как один из многих сотрудников, обеспечивающих работоспособность любой организации – является необходимым специалистом в той степени, в какой наблюдается нормативная неурегулированность и общее правовое непонимание его статуса.

Опираясь на формы должностных инструкций системных администраторов, перечень их компетенций должен включать работу по следующим особо важным задачам [1]:

- 1) конфигурировать периферийные устройства;
- 2) идентифицировать права пользователей по доступу к программно-аппаратным средствам информационных служб инфокоммуникационной системы и/или ее составляющих;
- 3) применять специальные программно-аппаратные средства контроля доступа пользователей к программно-аппаратным средствам информационных служб инфокоммуникационной системы;
- 4) устанавливать программно-аппаратные средства инфокоммуникационной системы и/или ее составляющих;

В тоже время, должностная инструкция ведущего системного администратора помимо схожих с перечисленными выше обязанностями, содержит и следующие положения [2]:

- 1) разработка нормативной и технической документации на аппаратные средства и программное обеспечение;
- 2) осуществляет проверку совместимости обновленных версий аппаратных,

программно-аппаратных и программных средств;

3) обновляет программное обеспечение;

Наконец, ведущий системный администратор имеет право:

1) Запрашивать и получать от структурных подразделений необходимую информацию, документы.

2) Проводить проверки качества и своевременности исполнения поручений.

Таким образом, системный администратор, по сути, должен выполнять все задачи, которые прямо или косвенно связаны с обеспечением работоспособности организации как в техническом плане, так и в вопросах внутренней коммуникации сотрудников. Ответственность такого специалиста регулируется, как правило, общими нормами, и не соответствует тому уровню доступа к корпоративной экосистеме и информации, которым обладает системный администратор. Более того, ввиду наличия многих средств автоматизации типовых задач системного администрирования, среди специалистов в этой сфере всё больше распространяется практика нетрудовых отношений с организациями. В таком случае, системный администратор выступает в статусе самозанятого специалиста, отвечающего за корпоративную экосистему организации посредством разовых запросов от организации, исполняемых через настроенный таким администратором удалённый доступ к корпоративной внутренней системе. Из этой практики получается, что субъект, даже не связанный трудовыми отношениями с организацией, непрерывно имеет полный доступ к внутренней корпоративной экосистеме организации и её базе данных, при этом ответственность такого субъекта перед организацией регулируется обобщёнными понятиями, исключая всякий контроль за действиями такого субъекта со стороны постоянных работников организации.

Понятие системного администратора во много формируется из обязанностей, которые налагаются на таких специалистов, как утверждают отдельные авторы, системного администратора обычно понимают, как «сотрудник, должностные обязанности которого подразумевают обеспечение штатной работы парка компьютерной техники, сети и программного обеспечения»[3, С.22].

Сфера серверного хранения данных организации и вопросы информационной безопасности являются взаимосвязанными направлениями деятельности системного администратора. Под серверным хранением следует понимать деятельность системного администратора, направленную на обеспечение бесперебойной работы внутренних информационных хранилищ организации (на физических носителях, либо облачных), предназначенных для хранения и обработки всех данных, создаваемых внутри организации и получаемых ею из внешних источников[4, С.271].

В данном случае, работа по упомянутому направлению деятельности предполагает организацию базы данных внутри организации. Как отмечается некоторыми авторами: «База данных (БД) — это организованная структура для хранения, изменения и обработки связанной информации, в основном больших

объемов [5, С.260]». Как упоминается процитированным автором, одним из видов угроз информационной безопасности является «копирование информации». В случае обнаружения факта такого копирования, при наличии соответствующего умысла, системный администратор, как правило, несёт ответственность по общим правилам, действующее законодательство не учитывает особенности деятельности системного администратора, а потому не имеет специальных положений об ответственности. Таким образом, данные, которые системный администратор обязан защищать от несанкционированного копирования – никак не защищены от несанкционированного копирования самим системным администратором. Так, например, Лефортовским районным судом г. Москвы было рассмотрено уголовное дело по обвинению системного администратора. Как было указано в содержании: «гр-н А., используя служебные логин и пароль для доступа в компьютерную систему, в нарушение установленных правил скопировал на свой USB-носитель из базы данных ООО "Приват Трэйд" не менее 85 000 учетных записей, содержащих не прошедшие проверку имена, фамилии, никнеймы, а также адреса электронной почты»[6, С.14].

Необходимо нормировать требования к деятельности таких специалистов, в частности, следует предложить механизм обязательной отчётности системного администратора перед органом управления юридического лица. Необходимость установления строгих правил отчётности подтверждается сферами, в которых функционируют системные администраторы, одним из таких наиболее важных направлений деятельности является работа в рамках избирательных кампаний. Так, на практике возникают случаи, когда именно системный администратор подтверждает или опровергает факт наличия критически важного документа, например протокола по итогам голосования [7].

Профессиональное сообщество IT сферы также озадачивалось вопросом контроля качества деятельности системных администраторов и смежных специалистов. Отдельно выделяется концепция логирования и контроля действий каждого ответственного пользователя, как указываются в описании системы Privileged Access Management: "все действия должны не только записываться в специальное хранилище, но также должен быть реализован быстрый и эффективный поиск событий и действий таких администраторов при работе с целевыми системами» [8].

Также внимания заслуживает и следующая составляющая концепции Privileged Access Management (далее – PAM): «любые действия будут записаны в том или ином виде, и не просто записаны, а появится возможность быстрого поиска по заданному критерию, например, команде».

На основании описанных идей концепции PAM, считаем возможным законодательно закрепить обязанность организаций по введению такого механизма контроля деятельности пользователей внутри их корпоративной базы данных. Закрепление таких требований было бы наиболее логичным в рамках федерального

закона, регулирующего отрасль Информационного права, однако, пока Российская Федерация не имеет кодифицированного акта, полно регулирующего отношения в данной отрасли, считаем логичным размещение таких требований в содержании главы 4 Гражданского кодекса Российской Федерации, регулирующей общие положения о юридических лицах. С учётом уровня доступа системных администраторов к базе данных юридического лица, положения, закрепляющие ответственность таких специалистов и требующие установления в организации механизма контроля результатов их деятельности следует закрепить в содержании статьи 53.1. ГК РФ (Ответственность лица, уполномоченного выступать от имени юридического лица, членов коллегиальных органов юридического лица и лиц, определяющих действия юридического лица)[9], внося следующие изменения:

Часть 2 можно дополнить вторым абзацем следующего содержания: «Ответственность, предусмотренную пунктом 1 настоящей статьи, несут также системные администраторы, операторы баз данных и иные сотрудники, имеющие высокий уровень доступа к базе данных юридического лица, отвечающие за безопасность, работоспособность и (или) архитектуру базы данных юридического лица и его внутренней корпоративной инфраструктуры.» - такое содержание создаст более точные основания для привлечения к ответственности сотрудников, чьи недобросовестные (например – копирование базы данных с целью личного противоправного использования) или неразумные действия (неустановление средств и механизмов внутри корпоративной инфраструктуры для пресечения несанкционированных и (или) неавторизованных действий в отношении базы данных организации) повлекли по своей вине причинение убытков юридическому лицу;

Часть 5 возможно дополнить третьим абзацем следующего содержания: «Юридические лица должны утверждать и применять методы контроля безопасности собственных баз данных, а также результатов деятельности лиц, указанных в абзаце 2 ч.2 настоящей статьи. Применяемые юридическими лицами методы контроля должны отвечать общей концепции информационной безопасности баз данных организации.»;

Упомянутая во второй части предлагаемых изменений «Концепция информационной безопасности баз данных организации» - нормативный акт, который будет включать в себя теоретические положения, основанные на концепции РАМ, устанавливающие общие обязательные требования к безопасности баз данных внутри юридического лица.

Разработка примерных положений предлагаемых концепций, ввиду своей комплексности и тесной связи с вопросами технического осуществления предлагаемых мер, требует отдельного внимания и серьёзного изучения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ДИ системного администратора профстандарт 2020 г. // СПС Консультант Плюс. 2020
2. ДИ Ведущего системного администратора 2020 г. // СПС Консультант Плюс. 2020
3. Рабданова, В.В. Елтунова, И.Б. Кокиева, Г.Е. Автоматизация работы системного администратора // Наука и образование сегодня. 2018. №4(27). С.20-24.
4. Михайлов Г.М., Рогов Ю.П., Чернецов А.М. Организация почтового I-MAP сервера в научной организации // Научный сервис в сети интернет. XVIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ "НАУЧНЫЙ СЕРВИС В СЕТИ ИНТЕРНЕТ". Новороссийск. 2016. С.271-273.
5. Камбулов, Д.А. Дьяченко, Н.В. Виды и особенности угроз информационной безопасности сервера в бухгалтерской организации // Modern Science. 2019. №5-3. С.257-262
6. Евдокимов К.Н. Актуальные вопросы совершенствования судебной практики по уголовным делам о нарушении правил эксплуатации средств хранения, обработки или передачи компьютерной информации и информационно-телекоммуникационных сетей (ст. 274 УК РФ) // Российский судья. 2019. N 2. С. 12 - 16.
7. Решение Шабалинского районного суда (Кировская область) № 2А-140/2021 2А-140/2021~М-125/2021 М-125/2021 от 15 ноября 2021 г. по делу № 2А-140/2021– Текст: электронный // Судебные и нормативные акты РФ: [сайт]. – URL: [//sudact.ru/regular/doc/D4OcWs01qTIO/](http://sudact.ru/regular/doc/D4OcWs01qTIO/)
8. Контролируем системных администраторов -как, зачем и где? – Текст: электронный //ChannelforIT : [сайт]. – URL: <https://channel4it.com/publications/Kontroliruem-sistemnyh-administratorov-kak-zachem-i-gde-30559.html>
9. "Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая)" от 30.11.1994 N 51-ФЗ (ред. от 24.07.2023) // Собрание законодательства РФ. – 1994. - N 32. - ст. 3301, Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 24.07.2023.

Мухина А.Ю.

Дистанционное участие переводчика в производстве по уголовному делу

Ульяновский государственный университет

Научный руководитель: О.А. Максимов

Аннотация. В статье исследуется проблема отсутствия законодательного закрепления возможности дистанционного участия переводчика в уголовном деле, а также предлагаются пути решения указанной проблемы

Ключевые слова: переводчик, уголовное судопроизводство, дистанционное участие переводчика, видео-конференц-связь, язык уголовного судопроизводства

В статье 2 Конституции Российской Федерации [1], закреплена важнейшая обязанность государства - соблюдать права граждан. Данная обязанность распространяет своё действие на все сферы жизни общества, в том числе и на уголовное судопроизводство. Фундаментальным принципом уголовного процесса, наряду с принципами уважения чести и достоинства личности, независимости судей, законности, презумпции невиновности, состязательности сторон и иных является принцип языка уголовного судопроизводства, который находит своё начало в конституционных положениях и детально регламентируется в уголовно-процессуальном законе.

В силу ч. 2 ст. 26 Конституции РФ любой человек на территории РФ наделен правом пользоваться родным языком, на выбор языка общения, воспитания, обучения и творчества по своему усмотрению. Опираясь на данные положения, ч. 1 ст. 18 УПК РФ [2] раскрывает имеющий важной практическое значение принцип языка уголовного судопроизводства, согласно которому уголовное судопроизводство должно вестись на русском языке, а также иных языках республик, входящих в состав Российской Федерации. Согласно ч. 2 ст. 18 УПК РФ если лица не владеют или не в полной мере владеют языком уголовного судопроизводства, в таком случае дознаватель, следователь, суд должны им разъяснять и обеспечивать реализацию ими своих прав на всех стадиях уголовного процесса, в том числе права подавать процессуальные документы, объясняться на родном языке и бесплатно пользоваться помощью переводчика в порядке, установленном УПК РФ.

Учитывая, что единственным источником власти в Российской Федерации является её многонациональный народ, целью государственной политики является сохранение самобытности различных национальностей и их уникальных языков, а

также в результате увеличения потока миграции на территорию Российской Федерации, и, как следствие, увеличение числа лиц не владеющих или не в полной мере владеющих русским языком, принцип языка уголовного судопроизводства является одним из фундаментальных принципов уголовного процесса, несоблюдение которого ведет к неизбежному нарушению основополагающих прав участников уголовного судопроизводства.

Статистические данные также показывают рост числа осужденных – граждан иностранных государств. Так, в 2020 году по различным составам Уголовного кодекса Российской Федерации было осуждено: граждан государств СНГ – 14 551 человек; иных государств – 692 человека; лиц без гражданства – 1 020 человек [3]. В 2021 году по различным составам УК РФ было осуждено: граждан государств СНГ – 17 553 человека; иных государств – 704 человека; лиц без гражданства – 994 человека [4]. В 2022 году по различным составам УК РФ было осуждено: граждан государств СНГ – 19 909 человек; иных государств – 882 человека; лиц без гражданства – 1 011 человек [5]. Статистические сведения о количестве уголовных дел, в которых иные лица, помимо подозреваемого, обвиняемого и подсудимого не владеют или недостаточно владеют языком уголовного судопроизводства найти не представляется возможным, однако, очевидно, что их объем значителен, а переводчик в делах с участием таких лиц, и, прежде всего, иностранных граждан, лиц без гражданства, является ключевой фигурой, позволяющей соблюдать право указанных лиц, предусмотренное ч. 2 ст. 18 УПК РФ.

Из совокупности норм УПК РФ о процессуальном статусе переводчика и порядке его привлечения к участию в уголовном деле, следует, что на стадиях уголовного процесса, предшествующей судебному разбирательству в суде первой инстанции, на дознавателя или следователя возлагается ряд обязанностей: определить является ли участник уголовного судопроизводства: свидетель, потерпевший, подозреваемый или обвиняемый, лицом не владеющим или недостаточно владеющим языком уголовного судопроизводства или ходатайство об обеспечении участия переводчика является злоупотреблением правом; найти переводчика с необходимого участнику процесса языка на русский язык; убедиться в компетентности переводчика, правовая регламентация критериев которой отсутствует [6].

Апелляционное определение Ульяновского областного суда от 10.05.2023 по делу № 22-775/2023 [7] является ярким примером самовольного трактования органами предварительного расследования ч. 2 ст. 18 УПК РФ и отказа в удовлетворении ходатайства стороны защиты об обеспечении участия переводчика на стадии предварительного расследования. Данным судебным актом приговор Ленинского районного суда г. Ульяновска от 09.03.2023 был отменен, уголовное дело возвращено прокурору в порядке ст. 237 УПК РФ.

Вышеуказанным приговором суда гражданин Республики Гвинея-Бисау был признан виновным в совершении ряда преступлений в сфере незаконного оборота

наркотических веществ. Иностранному гражданину затруднялся ответить на вопросы следователя в ходе проведенных следственных действий с его участием и суда при избрании ему меры пресечения в виде заключения под стражу, в связи с чем стороной защиты на протяжении предварительного расследования, а также в ходе судебного разбирательства суда первой инстанции заявлялись ходатайства об обеспечении участия переводчика с португальского языка, однако следователем и судом данные ходатайства были расценены как злоупотребление правом и участие переводчика с португальского языка обеспечено не было, что является явным нарушением ст. 18 УПК РФ. Вместе с тем при рассмотрении судом ходатайства следователя об избрании обвиняемому меры пресечения в виде заключения под стражу на вопрос суда о возможности обеспечения участия переводчика, следователь пояснил, что переводчиков с португальского языка в г. Ульяновске нет. Судом апелляционной инстанции был сделан вывод о нарушении прав иностранного гражданина в части отказа в удовлетворении ходатайства о привлечении к участию в деле переводчика в ходе предъявления обвинения, а также в ходе допроса обвиняемого, отсутствие перевода обвинительного заключения. Ульяновский областной суд определил, что нарушение принципа языка уголовного процесса является существенным, нарушает права гражданина Республики Гвинея-Бисау и влечет отмену приговора.

В вышеописанном уголовном деле проблемой применения принципа языка уголовного судопроизводства на практике явилось отсутствие на территории Ульяновской области компетентных переводчиков с португальского языка. В силу положений ст. 32 УПК РФ уголовное дело подлежит рассмотрению в суде по месту совершения преступления, за исключением отдельных случаев, предусмотренных УПК РФ. Статья 35 УПК РФ позволяет изменить территориальную подсудность рассмотрения уголовного дела, однако, представляется, изменение территориальной подсудности в целях обеспечения участия переводчика может повлечь нарушение принципа беспристрастности судьи в ходе судебного разбирательства. В связи с чем суды в отсутствие переводчиков с необходимого языка даже на территории не крупного или отдаленного субъекта РФ, могут организовать участие компетентного переводчика из другого региона посредством видео-конференц-связи. Такой подход представляется более предпочтительным в целях соблюдения прав участников судопроизводства и предупреждению злоупотребления правом на обеспечение участия переводчика с целью искусственного изменения территориальной подсудности.

Проблема правового регулирования, выраженная в отсутствии законодательного закрепления возможности дистанционного участия переводчика в уголовном деле, влечет необоснованный отказ в обеспечении участия переводчика и, как следствие, нарушение прав различных участников уголовного судопроизводства и отмену судебных актов судами, вышестоящих инстанций.

В 21 веке условия регулярного технологического прогресса, в том числе условия цифровизации, т.е. внедрение современных и актуальных цифровых технологий в различные сферы жизни, указывают на необходимость изменения и дополнения положений уголовно-процессуального закона. Федеральным законом «О внесении изменений в Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации» от 30.12.2021 № 501-ФЗ [8] в УПК РФ была введена статья 189.1, в соответствии с которой следователь, дознаватель вправе провести допрос, очную ставку, опознание путем использования систем видео-конференц-связи.

Наряду с указанной статьей, представляется необходимым дополнение статьи 169 УПК РФ частью 3: «В случае невозможности явки переводчика непосредственно для участия в следственном действии ввиду территориальной удаленности от органа предварительного расследования, в чьем производстве находится уголовное дело, участие переводчика обеспечивается путем использования систем видео-конференц-связи по правилам ст. 189.1 УПК РФ». Представляется, дистанционное участие переводчика в условиях невозможности личной явки для производства следственного действия будет способствовать наиболее полному соблюдению прав всех участников уголовного судопроизводства на досудебных стадиях производства по уголовному делу.

Аналогичным образом предлагается дополнить статью 241.1 УПК РФ частью 5.1.: «В случае невозможности явки переводчика непосредственно в судебное заседание ввиду территориальной удаленности от суда, рассматривающего уголовное дело, участие переводчика обеспечивается путем использования систем видео-конференц-связи». Системы видео-конференц-связи являются следствием развития цифровизации в области права и позволяют существенно упростить процедуру проведения некоторых следственных действий и некоторых действий в рамках судебного разбирательства. Вместе с тем, для исключения возможности потенциальной заинтересованности переводчика в исходе дела при привлечении его к участию в производстве по уголовному делу, необходимо устанавливать объективные причины невозможности личной явки переводчика для производства следственного действия или для участия в судебном заседании. Среди таких причин может быть выделена основная – постоянное проживание на территории иного субъекта Российской Федерации относительно того, в котором ведется производство по уголовному делу.

Таким образом, в целях соблюдения прав участников уголовного судопроизводства, в частности права, предусмотренного ч. 2 ст. 18 УПК РФ, а также приведения норм уголовно-процессуального законодательства в соответствие с требованиями общества в условиях цифровизации, представляется необходимым внесение ряда изменений в УПК РФ с целью законодательного закрепления возможности дистанционного участия переводчика на всех стадиях уголовного процесса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) // Собрание законодательства РФ. 04.08.2014. № 31. Ст. 4398.
2. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 18.12.2001 № 174-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации от 24 декабря 2001 г. № 52 (часть I) ст. 4921.
3. Статистические данные Судебного департамента при Верховном суде Российской Федерации «Сводные статистические сведения о состоянии судимости в России за 2020 год» // [Электронный ресурс] URL: <http://www.cdep.ru>. (Дата обращения: 01.02.2024).
4. Статистические данные Судебного департамента при Верховном суде Российской Федерации «Сводные статистические сведения о состоянии судимости в России за 2021 год» // [Электронный ресурс] URL: <http://www.cdep.ru>. (Дата обращения: 01.02.2024).
5. Статистические данные Судебного департамента при Верховном суде Российской Федерации «Сводные статистические сведения о состоянии судимости в России за 2022 год» // [Электронный ресурс] URL: <http://www.cdep.ru>. (Дата обращения: 01.02.2024).
6. Шестакова Т. Д. Некоторые проблемы участия переводчика в производстве по уголовному делу / Т. Д. Шестакова // Актуальные проблемы современного уголовного процесса России : сб. науч. тр. / под ред. проф. В. А. Лазаревой. — Самара : Изд-во «Самарский университет», 2012. Вып. 6. С. 165-172.
7. Апелляционное определение Ульяновского областного суда от 10.05.2023 по делу № 22-775/2023 // [Электронный ресурс]: URL: oblsud--uln.sudrf.ru. (Дата обращения: 01.02.2024).
8. Федеральный закон «О внесении изменений в Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации» от 30.12.2021 № 501-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. 11.01.2022. № 1 Ст. 70.

Никиташенко В.В.

Актуальные проблемы в области защиты интеллектуальных прав в реалиях современного технологического прогресса

*Ульяновский государственный университет
Научный руководитель - Левушкин А.Н.*

Аннотация. В статье представлены результаты научного исследования некоторых актуальных проблем в области защиты интеллектуальных прав с учетом достижений современного технологического прогресса. В частности, рассматривается вопрос принадлежности прав на объекты интеллектуальной собственности, созданные искусственным интеллектом, а также вопрос о дополнении перечня объектов интеллектуальной собственности.

Ключевые слова: интеллектуальная собственность, искусственный интеллект, технический прогресс, защита интеллектуальных прав.

На сегодняшний день проблемные вопросы защиты интеллектуальных прав являются одними из наиболее актуальных вопросов в научных кругах. Это связано с тем, что за последние десятилетия технический прогресс движется быстрыми шагами. Новые технологии, внедряясь в жизнь каждого из нас, создают как новые возможности, так и новые проблемы. Развитие компьютерных технологий позволяет создавать большее количество уникальных объектов интеллектуальной собственности более широкому кругу людей, но, благодаря развитию технологий, появляются также возможности для неправомерных действий в отношении интеллектуальной собственности. Следовательно, проблемы защиты интеллектуальных прав требуют тщательного рассмотрения и решения. Как верно подмечают ученые И.В. Понкин и А.И. Лаптева, новые технологии появляются быстрее, чем законодатель проводит работу по защите интеллектуальных прав [1].

Одной из проблем в сфере защиты интеллектуальных прав, связанной с развитием технологий, является проблема правового регулирования объектов интеллектуальной собственности, созданных искусственным интеллектом или с его помощью. Искусственный интеллект - новейшая технология, которая позволяет различным компьютерным системам или машинам самостоятельно выполнять задачи, требующие разумного мышления человека. Обучение искусственного интеллекта происходит путем имитирования поведения человека, обработки и анализа его решений для каких-либо конкретных задач. Следовательно, появляется проблема, которая заключается в том, что при создании того или иного объекта

интеллектуальной собственности с использованием искусственного интеллекта, на текущий момент, сложно определить принадлежность прав на данный объект.

Анализируя труды ученых, рассматривающих данный проблемный вопрос, можно заметить, что существует множество подходов к его решению. Основываясь на наиболее подробном разделении взглядов исследователей данного вопроса, которое представляет ученый В.О. Калятин [2], а также на основе анализа различных научных трудов по этому вопросу, можно сделать вывод о том, что выделяются следующие существующие подходы:

1) права при создании такого объекта интеллектуальной собственности принадлежат лицу, разработавшему программу с искусственным интеллектом, поскольку искусственный интеллект является инструментом создателя (данный подход поддерживает исследователь А.Е. Пономарченко [3]);

2) права в данном случае принадлежат пользователю искусственного интеллекта, использующему его, как инструмент создания того или иного объекта;

3) права в данном случае принадлежат лицу, которое организовало работу с искусственным интеллектом (данного взгляда придерживается вышеупомянутый автор разделения подходов, а также ученый О.С. Болотаева [4]);

3) права при создании такого объекта принадлежат самому искусственному интеллекту, поскольку работу по созданию объекта интеллектуальной собственности выполняет непосредственно он (в поддержку надления искусственного интеллекта исключительными правами высказывается М.А. Егорова [5]);

4) применять следует правила института соавторства человека (создателя или пользователя программы) и искусственного интеллекта, поскольку вклад в создание объекта интеллектуальной собственности вносят обе стороны;

5) созданные объекты в данном случае должны являться общественным достоянием, поскольку отсутствует творческий характер создания;

6) применять при создании объекта интеллектуальной собственности с помощью искусственного интеллекта следует действующее, не требующее дополнительных изменений, законодательство, поскольку возникающие в таком случае правоотношения уже вписываются в существующие законодательные рамки потому, что искусственный интеллект является одним из видов компьютерных программ, не порождающих личных неимущественных прав (такого подхода придерживаются такие ученые, как А.В. Ермаков, В.С. Зайцев и А.В. Березина [6]).

Анализируя существующие взгляды на решение рассматриваемой проблемы, видится верным считать, что объекты интеллектуальной собственности, созданные полностью или частично с помощью искусственного интеллекта, должны по праву принадлежать либо лицу в роли пользователя программой, либо лицу-организатору работы, если такое существует в рамках конкретной правовой ситуации. Это связано с тем, что инициатор получения конкретного результата, в данном случае пользователь или организатор, осознает требуемый итог работы, творчески

продумывает его и будет использовать программу, как инструмент, для достижения такого результата. Кроме того, сложно не согласиться с тем, что такое решение позволит сохранить конкуренцию рынка, поскольку права не будут монопольно принадлежать создателям подобных программ с искусственным интеллектом.

Не менее важной проблемой является также правовое регулирование набирающей популярность в мировой практике блокчейн-технологии (технологии децентрализации информации о том или ином объекте в системе базы данных, путем размещения в блоки цифровых активов, связанных между собой криптографически). Ее популярность обоснована тем, что цифровой контент, находясь в системе блокчейн, более защищен от неправомерных действий, поскольку разделен в реестре данных на множество частей. Использование данной технологии нашло свое отражение в сфере интеллектуальной собственности. Так, изображения, видео или другой цифровой контент или актив содержатся в, так называемых, невзаимозаменяемых токенах уникального цифрового актива, хранящихся в блокчейне. В связи с этим возникает вопрос о том, как регулировать правовые отношения, связанные с такими объектами. Среди представителей научного сообщества, законодательных и судебных органов существует мнение о необходимости внедрения в отечественное правовое поле регламентации блокчейн-технологии. Так, данный подход поддерживают ученые Т.А. Галанцева и Г.В. Станкевич, которые подмечают, что «внедрение данной технологии позволяет решить вопросы, существующие в области прав интеллектуальной собственности и исключить появление огромных издержек по объектам интеллектуальной собственности» [7]. Сложно не согласиться с тем, что использование данной технологии требует законодательных изменений для качественного правового регулирования. Стоит отметить, что попытки изменения законодательства в данном вопросе уже велись. Несмотря на это, весомых результатов достигнуто не было. Исходя из этого, видится верным начать изменения в законодательстве с дополнения статьи 1225 Гражданского кодекса РФ новым уникальным объектом. Следовательно, часть 1 данной статьи должна быть дополнена пунктом 17 следующего содержания: «Невзаимозаменяемый токен уникального цифрового актива (изображений, видео или другого цифрового контента или актива) в виде невзаимозаменяемых данных, хранящихся в системе блокчейн (выстроенной на основе заданных алгоритмов в распределенной базе данных последовательности взаимосвязанных блоков с информацией о совершенных в такой системе операциях)». Данная формулировка основана на анализе законодательных инициатив, а также мнении ученых и представителей судебных органов. Видится верным считать, что такое законодательное изменение позволит начать процесс по регламентации использования в правовых отношениях объектов интеллектуальной собственности, хранящихся в системе блокчейн, что существенно повысит уровень защиты прав их собственников.

Подводя итог, хотелось бы отметить, что рассмотренные проблемные вопросы иллюстрируют важность и актуальность проблем, связанных с внедрением новых технологий в жизнь общества. Развитие и распространение технологий происходит большими темпами и необходимо непрерывно совершенствовать законодательство для уменьшения рисков появления неправомерных действий. Сфера регулирования интеллектуальной собственности не является исключением, а решение рассмотренных проблемных вопросов позволит более эффективно и качественно редактировать и использовать законодательство в области защиты интеллектуальных прав.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Понкин, И.В. Проблемы в праве интеллектуальной собственности, перспективно определяемые процессами цифровизации: общие вопросы теории / И.В. Понкин, А.И. Лаптева // *Nomothetika: Философия. Социология. Право.* –2022. –№1. –С.117-125.
2. Калятин, В. О. Определение субъекта прав на результаты интеллектуальной деятельности, созданные с использованием искусственного интеллекта / В. О. Калятин // *Право. Журнал Высшей школы экономики.* –2022. –№ 4. –С.24-50.
3. Пономарченко, А. Е. Правовое регулирование отношений, возникающих по поводу объектов интеллектуальной собственности, созданных технологией искусственного интеллекта / А. Е. Пономарченко // *Право и государство: теория и практика.* –2023. –№ 10(226). –С.315-317.
4. Болотаева, О. С. Искусственный интеллект и право интеллектуальной собственности / О. С. Болотаева // *Право и государство: теория и практика.* –2023. –№ 10(226). –С.309-311.
5. Егорова, М. А. Проблема правовой охраны объектов интеллектуальной собственности, созданных с использованием цифровых технологий / М. А. Егорова // *Вестник Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА).* –2023. –№ 1(101). –С. 127-138.
6. Ермаков, А. В. Искусственный интеллект как объект гражданских прав / А. В. Ермаков, В. С. Зайцев, А. В. Березина // *Копирайт. Вестник Российской академии интеллектуальной собственности и Российского авторского общества.* –2022. –№ 4. –С.5-25.
7. Галанцева, Т. А. Интеллектуальная собственность: актуальные проблемы и правовые механизмы их решения в сфере блокчейн технологий / Т. А. Галанцева, Г. В. Станкевич // *Вестник Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Серия: Юридические науки.* –2022. –№ 4(34). –С.9-12.

Поверинов А.А., Медведев Е.В.

Боевые действия как квалификационный признак составов военных преступлений

Ульяновский государственный университет

Аннотация: данная статья посвящена оценке влияния боевых действий на военные преступления, в частности, на отрицательное влияние роста их совершения, повышения общественной опасности совершаемых противозаконных деяний, проанализированы пути решения влияния отрицательных факторов боевых действий по отношению к военнослужащими другим комбатантам, а также предложено юридическое понятие боевых действий, для интеграции в действующее уголовное законодательство, которое положительно повлияет на выявление квалификации ряда военных преступлений.

Ключевые слова: боевые действия, военные действия, военные преступления, военнослужащий, порядок прохождения военной службы.

Изучая вопрос квалификации боевых действий как признака составов военных преступлений, мы сталкиваемся с проблемой отсутствия в законодательстве Российской Федерации, нормативного понятия «Боевых действий». При этом, существует довольно широкий список нормативных правовых актов, которые регулируют отношения, непосредственно связанные с боевыми или военными действиями, в этих актах закреплены термины, раскрывающие эти отношения. К этим терминам относится: военное положение, военное время, вооруженный конфликт, специальная военная операция, контртеррористическая операция, частичная и всеобщая мобилизация. При подробном изучении вышеперечисленных понятий, становится ясно, что эти термины схожи и они обладают рядом общих признаков. При этом у каждого из терминов есть свои отличительные черты, с помощью которых можно сделать их четкое разграничение. Возникает вопрос, если при написании ФКЗ «О военным положением», законодатель в первую очередь дает подробную расшифровку предмету нормативно правового акта, закрепляя его в первой статье. Аналогична ситуация и с другими терминами из выше озвученного списка. Боевые действия — единственное исключение, которое не смотря на частое использование в нормативных актах не имеет собственного понятия или хотя бы примерной трактовки со стороны законодателя. Считаю, что «Боевые действия» являются важным, ключевым, объединяющим термином, а отсутствие его понятия — является белым пятном Российского Законодательства. Оформить правовое понятие «Боевых действий» необходимо также потому, как сам термин «Боевых

действия» используется ряде нескольких федеральных законах и правовых актах, а также играет роль квалифицирующего признака по уголовным составам преступлений в соответствии с главами 33 и 34 УК РФ.[1] Закрепить этот термин в Уголовном Кодексе необходимо — как обязательный признак объективной стороны состава ряда воинских преступлений. Обосновано это решение тем, что обстоятельства в виде «Боевых действий» играют ключевую роль в разграничении боевых преступлений от других составов, а также становятся эффективным инструментом для идентификации этих деяний, установки места, времени их совершения, а также других отягчающих обстоятельств.

Необходимо учитывать фактор Специальной Военной операции на Украине, которая негативно отразилась на росте числа воинских преступлений совершаемых в период боевых действий. Свидетельством этих слов является принятием поправок к Уголовному Кодексу Российской Федерации, которые заключались во-первых: введением в УК новых составов: о мародерстве, дезертирстве, сдаче в плен. Во-вторых, ужесточении санкций в ряде воинских преступлений. В подписанном президентом указе, предусматривается лишение свободы на срок вплоть до 15 лет. При этом закрепляется в качестве отягчающего обстоятельства совершение преступлений "В период мобилизации, военного положения или в военное время", все это также на прямую связано с боевыми действиями. Все это подтверждает слова о росте числа преступлений.

«Боевые действия» необходимо трактовать, как отягчающее обстоятельство совершения воинских преступлений, которое свидетельствуя об увеличении степени общественной опасности. В период боевых действий наблюдается динамика совершения тяжких и особо тяжких преступлений, а также роста числа таких преступлений, при сравнении с мирным временем.

Основными факторами, которые влияют на тяжесть, рост числа и увеличение степени общественной опасности воинских преступлений являются:

Во-первых, нахождение военнослужащих в местах проведения активных боевых действий, в течение длительного периода времени. В условиях постоянной угрозы жизни и других лишениях войны, с которыми сталкивается солдат при выполнении боевых задач, повышается риск совершения противоправных деяний. Привыкая к высокому уровню насилия комбатант может перейти к совершению преступлений, не отдавая себе в этом отчет или не замечая этого, если это необходимо для выполнения приказа. При этом, комбатант никогда бы не совершил этих действий в мирное время, не будь поставлен в условия тяжелых боевых действий.

Во-вторых, во время выполнения приказов не всегда удается избежать потерь среди вооруженных сил, а также гражданского населения. В ситуациях, когда солдаты рискуют своей жизнью, они могут совершить преступление для защиты себя, своих товарищей или достижения поставленных вышестоящем командованием целей. [2]

В-третьих, важную роль играет сама структура боевых подразделений вооруженных сил. Это относится к военным структурам в целом, а не только к ВС РФ. В процессе военной подготовки происходит развитие глубоких групповых взаимоотношений между военнослужащими. Главная цель обучения — создание групповых связей и их доминирование над индивидуальными интересами. Это подтверждается общим положением Общевоинского устава ВС РФ. Военные подразделения, действующие при выполнении боевых задач, могут совершать преступные действия, так как они продиктованы приказом, а не личными амбициями, а их исполнение трактуется заведомо верной целью, требующей безусловного исполнения и подчинения. [3]

Обратим внимание на статистику, предоставленную Международным комитетом Красного Креста, "Наиболее тяжкие военные преступления совершаются в период боевых действий, в результате которых существует все необходимые условия нарушения основных прав и свобод граждан, а также нанесения значительного ущерба гражданской инфраструктуре, например захват, использование и уничтожение больниц и школ, что невозможно в мирное время." [4]

Озвученные ранее причины увеличения числа военных преступлений во время боевых действий по сравнению с мирным временем также является доказательством того, что в боевые действия являются фактором совершения более тяжких преступлений.

Обратившись к работе Филиппа Зимбардо, американского социолога и психолога, который посвятил свои исследования теме изучения военных преступлений можно прийти к выводу: что большинство военнослужащих никогда бы не совершили преступлений, если бы не являлись участниками боевых действий. А сам фактор боевой обстановки всегда негативно влиял на тяжесть совершаемых преступлений [5].

Можно выделить признаки боевых действий, на основе которых будет сформулировано понятие «Боевых действий» для его дальнейшей интеграции в Уголовный Кодекс.

В Федеральном Законе №5 «О ветеранах» в ст. 3, законодателем прописан статус ветерана боевых действий — это военнослужащий, который участвовал в боевых действиях при исполнении служебных обязанностей или участвовал в контртеррористических операциях или исполнял боевые задачи на территории Афганистана, Сирии, или выполнял задачи специальной военной операции на Украине. Из этого мы делаем вывод, что боевые действия должны обладать общими признаками войны в Афганистане, Контртеррористическими операциями и специальными военными операциями на Украине [6].

Из этого следует, что «Боевые действия» - это участие ВС РФ, а также других органов государственной безопасности в вооруженных конфликтах, с применением военной техники, оружия и специальных военных методов, с введением

специального правового режима на территории проведения боевых действий, с целью защиты граждан, государственного строя России и декларируемых государством ценностей, или достижения поставленных военным руководством иных целей и задач по обеспечению мира и безопасности человечества. Подтверждение этих слов есть в «Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 18.05.2023 №11 «О практике рассмотрения судами уголовных дел о преступлениях против военной службы», где под боевыми действиями понимается - организованное применение ВС РФ для поддержания международного мира и безопасности [7].

Значит боевые действия должны обладать следующими признаками:

- Использование ВС РФ и других воинских(специальных) формирований
- Проведение действий на определенной территории;
- В определенный период времени, либо срок;
- Они обладают поставленными боевыми или оперативными задачами.
- Их проведение продиктовано поддержанию или восстановлению международного мира и безопасности, либо в связи с защитой государственной границы Российской Федерации, а также устранению угрозы государственной безопасности.

Таким образом, мы приходим к выводу о необходимости введения полноценного понятия «Боевых действий» в Уголовный Кодекс Российской Федерации. А сам термин, должен фигурировать в качестве квалифицирующего признака ряда составов преступлений, закрепленных в главах 33 и 34 и выражаться как отягчающий фактор на примере, как это сделано в ст. 338 УК РФ – Дезертирство. В результате написания статьи предложено следующее определение термина «Боевые действия» – это применение вооруженных сил или подразделений специального назначения, на основаниях закрепленных в Конституции и Законодательстве Российской Федерации, которое выражается в совокупность сложившихся устойчивых отношений между органами государственного управления различных уровней и Вооруженными Сил Российской Федерации, при решении поставленных целей и задач по борьбе с противником.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 04.08.2023) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс» – Электрон. текст. данные. – Гл. 33, 34.
2. Хинтон А.А. Фасад правосудия: испытания переходного периода в Камбодже. – Оксфорд. 2018 г. - Электрон. данные. URL: <https://books.google.fr/books?id=qGdRDwAAQBAJ&pg=PA230&dq=annemarie+Prins#v=onepage&q=annemarie%20Prins&f=false>.
3. Указ Президента РФ от 10.11.2007 N 1495 (ред. от 26.02.2024) "Об утверждении общевоинских уставов Вооруженных Сил Российской Федерации" (вместе с "Уставом

внутренней службы Вооруженных Сил Российской Федерации", "Дисциплинарным уставом Вооруженных Сил Российской Федерации", "Уставом гарнизонной и караульной служб Вооруженных Сил Российской Федерации")

4. Устав общероссийской общественной организации «Российский Красный крест», с внесенными изменениями на XVII Съезде «Российский красный крест» 2021 г. - Электрон. данные. URL:

<https://www.redcross.ru/upload/iblock/45d/kiq2d542k3isy2rhi59j35vklxyi9jh.pdf>.

5. Зимбардо Ф.Д. «Эффект Люцифера. Почему хорошие люди превращаются в злодеев». Нью-Йорк, 2007 г. 189-195 С; Электрон. данные. URL: <https://www.lucifereffect.com/>.

6. Федеральный закон "О ветеранах" от 12.01.1995 N 5-ФЗ (последняя редакция) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс» – Электрон. текст. данные

7. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 18.05.2023 N 11 "О практике рассмотрения судами уголовных дел о преступлениях против военной службы" // Справочно-правовая система «Консультант Плюс» – Электрон. текст. данные.

Скворцова И.А.

Заражение болезнью как угроза криминального характера

*Ульяновский государственный университет
Научный руководитель - Е.В. Медведев*

Аннотация. В статье обосновывается необходимость совершенствования действующего уголовного законодательства, с целью обеспечения инфекционной безопасности населения.

Ключевые слова: уголовная ответственность, безопасность населения, инфекции, борьба с заболеваниями, медицинская помощь.

Человеческая цивилизация в своем развитии прошла множество этапов, в числе которых следует отметить вспышки эпидемий, вызванных инфекциями различного характера. На протяжении многих тысячелетий они оставались основной причиной смертности, как среди взрослого, так и среди детского населения [1].

Пройдя не лёгкий путь изучения условий их возникновения, возникает острая необходимость борьбы с заболеваниями массового характера, которые стали угрозой для жизни и здоровья, как людей, так и животных на планете.

Преодолевая одну пандемию за другой, система здравоохранения приняла новый вызов, искоренить который, до настоящего времени не удалось.

Помимо спонтанного характера возникновения различных инфекционных заболеваний, не учтённым остается факт их высокой контагиозности и вирулентности, что привело к проблеме инфицирования пациентов различных сфер медицинских услуг.

Коллектив авторов А.М. Морозов, А.Д. Морозова, М.А. Бемяк, Ю.А. Замана и С.В. Жуков подчеркивают в своем научном исследовании назревшую нерешенную проблему современной медицинской практики - проблему инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП), которые потенциально сопровождают все виды медицинской деятельности и наносят значительный ущерб как пациенту, так и системе здравоохранения в целом [2].

Большим шагом послужило создание «Национальной ассоциации специалистов по контролю инфекционных и неинфекционных болезней» (НАСКИ) в 2013 году, главной задачей которой, является обеспечение должного качества и безопасности медицинской помощи населению и профилактике инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи [3].

Стоит отметить, что негативную роль в сфере нормативно-правового регулирования безопасности медицинской деятельности, играет реформа контрольной (надзорной) деятельности санитарно-эпидемиологического обеспечения благополучия населения. Отсутствие контроля сферы здравоохранения со стороны надзорных органов привело к халатному отношению медицинского персонала к обеспечению санитарно-гигиенической среды больничных организаций, что в свою очередь положило начало всплеска различных заболеваний от заражения гепатитом А, В и С, до COVID-19.

Разбирая тенденцию эпидемиологического характера, стоит проанализировать этиологию заболеваний и выделить ряд имеющихся проблем здравоохранения.

Современный этап развития эпидемиологии характеризуется широким распространением инфекционных заболеваний, вызванных устойчивыми к антимикробным препаратам возбудителями [4].

Так, Р.С. Козлов выделяет как одну из проблем борьбы с инфекционными заболеваниями - резистентность микроорганизмов к антимикробным препаратам, поскольку их широкое распространение приводит к увеличению сроков госпитализации и повышению летальности [5].

Важнейшим фактором риска передачи и возникновения инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, является санитарно-гигиеническая обработка рук медицинского персонала, а также оборудования и инструментов, контактирующих с различными слизистыми оболочками органов пациента, легко подвергающихся инфицированию становясь резервуаром для возбудителей инфекций.

О первостепенности обеспечения гигиены рук, как меры, доказавшей свою эффективность в предотвращении ИСМП, а также распространении антимикробной резистентности говорят Е.Ю. Лудупова и Н.В. Ринчинова [6].

Подчеркивают особую значимость резервуаров и путей передачи источника заражения О. Г. Крамарь и Т. Н. Савченко [7], В.В. Шкарин, и А.С. Благоданова [8], обращая особое внимание на обработку медицинских изделий многократного применения - эндоскопов, катетеров, зондов, а также оборудования для вентиляции лёгких.

Анализ работ многих исследователей показал, что заражения отмечаются при лечебных и диагностических манипуляциях, от переливания крови до стоматологических услуг [9].

Не случайно отмечают ученые потребность современного общества в установлении уголовной ответственности за заражение опасными инфекционными заболеваниями. Ведь в число социально значимых заболеваний, представляющих опасность для окружающих, входят, такие опасные инфекции как: желтая лихорадка, малярия, чума, холера, сибирская язва, гепатиты В и С, COVID-2019 и другие.

Несмотря на то, что большинство подобных заболеваний не так часто встречаются на территории Российской Федерации, тем не менее, ежедневно сотрудниками СКП через государственную границу РФ осуществляется санитарно-карантинный контроль, за воздушными судами, прибывшими из стран, где отмечено эпидемиологическое неблагополучие. Подобные меры также принимаются на контрольных железнодорожных и автомобильных пунктах пропуска. Искусственный завоз инфекционных заболеваний I и II класса опасности может молниеносно распространиться на достаточно большой территории. При этом наиболее эндемичными до сих пор остаются страны Африканского и Американского регионов.

На территории же Российской Федерации в условиях военного конфликта особо остро встает проблема намеренного заражения такими инфекционными заболеваниями как холера и сибирская язва. Выделение подобных случаев в отдельную категорию уголовных преступлений представляется актуальным. Заражение особо опасными инфекциями в широком масштабе, способными нанести невосполнимый вред здоровью населения, по сути, образует иной состав преступления, отличный от тех, что предусмотрены на сегодняшний день, соответственно необходимо внести изменения в уголовное законодательство.

В своей работе Ф. Ф. Сибатуллин обращает внимание на отсутствие уголовного наказания за заражение иными инфекционными заболеваниями, отличными от имеющихся в главе 16 УК РФ, хотя обладающих не меньшей опасностью для жизни человека [10].

Проблема инфекционной заболеваемости не утрачивает своей актуальности, приспособляются к меняющимся эпидемическим условиям возбудители различных опасных заболеваний.

Практика показывает, что одних лишь эпидемиологических мер профилактики недостаточно, для предотвращения инфицирования пациентов больничных организаций при оказании им медицинской помощи, а санитарный контроль не даёт гарантий защиты от умышленного завоза инфекций.

Назрела необходимость совершенствования законодательства, с целью предупреждения вспышек инфекционной заболеваемости и обеспечения безопасности населения. Ведь сегодня как никогда, приобретают особое значение знаменитые слова Гиппократ «Болезнь легче предупредить, чем лечить».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Эффективная профилактика и лечение ИСМП в родовспомогательных учреждениях Российской Федерации: нерешенные вопросы организации и контроля / Т. В. Припутневич, Л. А. Любасовская, Д. В. Дубоделов [и др.] // Вестник Росздравнадзора. – 2017. – № 4. – С. 34-41.
2. Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи. Современный взгляд на проблему (обзор литературы) / А. М. Морозов, А. Д. Морозова, М. А. Беляк [и др.] //

Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2022. – Т. 16, № 4. – С. 107-116.

3. Национальная ассоциация специалистов по контролю инфекционных и неинфекционных болезней. - Текст: электронный // Наски: [сайт]. - URL: <https://www.nasci.ru/about> (дата обращения: 14.01.2024)

4. Совершенствование лабораторной диагностики инфекций кровотока для обеспечения эпидемиологической безопасности ЛПУ / М. Г. Вершинина, Е. Ю. Калугина, Н. Б. Кухтина [и др.] // Вестник Росздравнадзора. – 2017. – № 4. – С. 50-56.

5. Козлов, Р. С. Устойчивость к антибиотикам как одна из основных проблем современного здравоохранения / Р. С. Козлов // Вестник Росздравнадзора. – 2017. – № 4. – С. 28-33.

6. Лудупова, Е. Ю. Гигиена рук – основа обеспечения эпидемиологической безопасности в многопрофильном стационаре. Практический опыт / Е. Ю. Лудупова, Н. В. Ринчинова // Вестник Росздравнадзора. – 2017. – № 4. – С. 57-65.

7. Крамарь, О. Г. Внутрибольничные инфекции / О. Г. Крамарь, Т. Н. Савченко // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2010. – № 2(34). – С. 3-8.

8. Шкарин, В. В. Проблемные вопросы выбора средств дезинфекции и стерилизации для медицинских организаций / В. В. Шкарин, А. С. Благонравова // Вестник Росздравнадзора. – 2017. – № 4. – С. 66-69.

9. Факторы риска заражения хронической инфекцией гепатита В и С / Г.С. Суранбаева, А.Б Мурзакулова, Ж.А. Анарбаева [и др.] // Медицина Кыргызстана. - 2013. - №4. - С. 144-147.

10. Сибатуллин, Ф. Ф. Уголовная ответственность за вирус, связанную с заражением опасными инфекционными заболеваниями в законодательстве России и зарубежных стран / Ф. Ф. Сибатуллин // Право: ретроспектива и перспектива. – 2022. – № 1(9). – С. 64-69.

Тощенко В.В.

Понятие системы договоров перевозок пассажиров и багажа легковыми такси

аспирант кафедры гражданского и предпринимательского права юридического факультета Ульяновского государственного университета, кандидат экономических наук

Аннотация. В статье выявлены признаки системы гражданско-правовых договоров и показано место в ней системы договоров перевозок пассажиров и багажа легковыми такси. Доказано, что система договоров представляет собой взаимосвязь двух регулятивных подсистем. Первая подсистема — это совокупность норм о договорах, а вторая – это система договорных условий, представляющих собой правила поведения. Обе системы только совместно могут преобразовывать базовый ресурс, в качестве которого выступают общественные отношения.

Ключевые слова: система договоров, договор перевозки, легковое такси, договорные условия.

Правовое моделирование системы договоров перевозок пассажиров и багажа легковыми такси необходимо для эффективного правового регулирования общественных отношений в рассматриваемой сфере. О.С. Разумов справедливо отмечает: «Важность и необходимость системного подхода в постиндустриальном обществе, обусловлены интегрированностью, целостностью, органической взаимосвязью и взаимодействием образующих сфер жизни (экономической, социально-политической, культурной и др.): не может быть чисто экономических, социальных или организационных проблем – они взаимодействуют»¹. Бурный всплеск нормотворчества часто обусловлен необходимостью принятия быстрых, а порой мгновенных мер для того, чтобы правовое регулирование не отставало от стремительно изменяющихся отношений между участниками транспортного процесса. Действительно, право часто не успевает за модернизацией транспортной отрасли и трансформацией социальных связей, а потому стремление привести правовую надстройку в соответствие с базисом следует приветствовать. Однако такие в целом положительные попытки сопровождаются сопутствующими отрицательными эффектами. Проявляется, это, в частности, в том, что в разных нормативно-правовых актах появляются похожие договорные конструкции, имеющие различное название и не имеющие четкого определения договора. В итоге, порой их трудно сопоставить между собой, поскольку четко не определен их предмет, а зачастую и видовая, и даже родовая принадлежность. Системный подход

¹ Разумов О.С., Благодатских В.А. Системные знания, концепция, методология, практика. – М., 2006. С. 7.

позволяет выявить общие черты данных договоров и разграничительные признаки, выстроить их иерархию и определить связи между структурными элементами. При этом следует учитывать, «что система – это не объект сам по себе, а объект, заданный и сконструированный субъектом для определенного познания»².

Системный подход в праве также достаточно продуктивен. Понятие той или иной правовой системы довольно часто упоминается учеными-правоведами. Так, В.П. Реутов пишет: «Система в праве – это объективно существующее и автономно функционирующее целостное множество элементов, отличающееся качественным постоянством и одновременно изменяющееся, и развивающееся на основе единства и противоречивости»³. Несмотря на то, что система права также, как и любая другая система, подчиняется универсальным законам, она все же обладает своей спецификой. Система в праве отличается от неправовых систем в первую очередь тем, что ее компонентами выступают исключительно правовые явления (нормы права, договоры, права, источники права, юридические гарантии, правоотношения и т.п.). Все они связаны со сферой идеального, хотя и способны объективироваться в реальности в какой-либо форме. Их применение санкционировано государством. Правовые связи между элементами носят исключительно информационную природу. Во-первых, любая структура связана с понятием «информация». Как отмечает С.Ю. Морозов: «Поскольку элементы, будучи объектами реальной действительности, являются исследователю исключительно своими свойствами, то при исследовании двух взаимосвязанных элементов всегда можно определить, каким образом свойства одного элемента влияют на свойство другого объекта»⁴. И далее автор делает вывод: «Таким образом, внутренняя форма правовых связей (их структура является нам информацией об отражении дозволенности поведения одного участника общественного отношения в должностовании других участников этих отношений)»⁵.

Системы в гражданском праве имеют следующие отраслевые особенности, позволяющие вычлени их из иных систем, основу которых составляют правовые средства.

Во-первых, они строятся в соответствии с принципами гражданского права, из которых наиболее значимыми для нашего исследования являются принцип равенства участников гражданских отношений, принцип свободы договора, принцип недопустимости произвольного вмешательства кого-либо в частные дела, и принцип беспрепятственного осуществления гражданских прав. Кроме того, такая система строится в соответствии с частно-правовым принципом единства и

² Матвеев А.Г. Система авторских прав в России: Нормативные и теоретические модели. Дисс. ... доктора юрид наук. – М., 2016. С. 13.

³ Реутов В. П. Функциональная природа системы права. Пермь, 2002. С. 43.

⁴ Гражданско-правовые механизмы в цивилистических исследованиях: монография / Отв. Ред. С.Ю. Морозов. –М.: Проспект, 2023. С. 70.

⁵ Гражданско-правовые механизмы в цивилистических исследованиях: монография. С. 83.

дифференциации⁶. Г.З. Ахметова отмечает: «Единство гражданского права проявляется, прежде всего, в том, что разнообразные общественные отношения, составляющие его предмет, основаны на унифицированных принципах – равенства, автономии воли и имущественной самостоятельности участников, формирующих основу метода частноправового регулирования»⁷.

Во-вторых, как справедливо отмечает Т.С. Гудовских, качественную основу элементного состава таких систем составляют специфические гражданско-правовые средства (договоры, решения собраний, неустойка, сервитут, виндикационный иск и т.п.)⁸. В-третьих, динамику системы обеспечивают юридические факты, свойственные гражданскому праву (сделки, решения собраний, факты неосновательного обогащения, создание результатов интеллектуальной деятельности и т.п.). В-четвертых, процедура функционирования такой системы должна основываться на гражданско-правовом методе регулирования общественных отношений⁹.

Гражданско-правовые системы преобразуют базовый ресурс, не свойственный иным отраслям права. Если в качестве такового выступают общественные отношения, то они могут быть либо имущественными, либо личными неимущественными, либо корпоративными. Если речь идет о преобразовании воли, то это свободная воля равноправных субъектов, вытекающих из их собственных интересов. Когда в качестве базового ресурса выступают права, то речь идет о субъективных гражданских правах.

Система гражданско-правовых договоров обладает всеми признаками гражданско-правовой системы, но по-своему уникальна. Элементами такой системы выступают исключительно правовые средства – регуляторы общественных отношений. Система предназначена для преобразования отношений, складывающиеся между известными, конкретно определенными лицами. В результате системного преобразования появляются относительные правоотношения между должником и кредитором.

Итак, польза системного подхода очевидна и не раз отмечалась цивилистами, занимающимися проблемами обязательственного права. Между тем, чтобы достичь максимально полезного эффекта от моделирования договорной системы сразу необходимо договориться об используемых понятиях.

Во-первых, следует отметить, что система договоров может пониматься двояко в зависимости от вида регулирования. Таких видов применительно к рассматриваемой системе можно выделить два – нормативный и договорный. Если

⁶ См.: Егоров Н.Д. Гражданско-правовое регулирование общественных отношений: единство и дифференциация. Л.: Издательство Ленинградского университета, 1988. – 176 с.

⁷ Ахметова Г.З. Система институтов российского договорного права: единство, дифференциация, взаимодействие. – М., 2017. С. 27.

⁸ См.: Гудовских Т.С. Механизм исполнения открытых условий гражданско-правовых договоров. Дисс. ... канд. юрид. наук. – Ульяновск, 2019. С. 36.

⁹ Там же.

речь идет о нормативно-правовом регулировании договорных отношений, то система представляет собой взаимосвязанную совокупность взаимозависимых правовых норм о договорах перевозок пассажиров и багажа легковыми такси. В этом случае исследователи часто пытаются выявить нормообразующие признаки тех или иных видов договоров, и на их основании произвести систематизацию с использованием принципа единства и дифференциации. В этом, например, видит смысл систематизации гражданско-правовых договоров Ю.В. Романец, по мнению которого в итоге договоры по принципу дихотомии (от греч. διχοτομία – двухсоставность (от διχῆ — надвое, и τομή — деление)¹⁰ следует разделить на группы, объединяющие обязательства со схожей правовой регламентацией и разделяющие обязательства с различным правовым регулированием¹¹. Можно также привести высказывание В.Ф. Яковлева о том, что такой институт гражданского права, как договорное право, представляет собой самостоятельную систему, при исследовании которой основная задача исследователя – обнаружить характерные черты отношений, которые требуют специфической формы регулирования¹². В диссертационном исследовании Г.З. Ахметовой отмечается: «Система институтов российского договорного права – это упорядоченная совокупность взаимосвязанных гражданско-правовых институтов, построенная на основе принципа единства и дифференциации»¹³. Разумеется, в данном случае договорное право понимается исключительно как системная совокупность гражданско-правовых норм. Ученые, использующие данный подход, отмечают, что «совокупность договоров выступает подсистемой права»¹⁴.

Между тем, как отмечает Б.И. Пугинский, правовые нормы образуют лишь «скелетик» договора и «определяют лишь отдельные фрагменты договора, не создавая структурно целостного, завершеного объекта. Целостный договор формируется исключительно волевым усмотрением сторон, учитывающих при этом свои интересы и возможности»¹⁵.

Договорное же регулирование основывается на правилах, вырабатываемых самими участниками договорных отношений, которые в данном случае выступают мини-законодателями. Б.И. Пугинский, в частности, указывает: «Общая способность договора создавать комплекс юридических правил, регламентирующих взаимодействие его участников и обеспеченных возможностью государственного принуждения, образует специфику договорного правового

¹⁰ Азбука веры. Энциклопедия [Электронный ресурс] // URL: www.https://azbyka.ru/dixotomiya

¹¹ Романец Ю.В. Система договоров в гражданском праве России. – М., 2001. С. 40.

¹² Яковлев В.Ф. Гражданско-правовой метод регулирования общественных отношений. 2-е изд. доп. – М., 2011. С. 13,14.

¹³ Ахметова Г.З. Система институтов российского договорного права: единство, дифференциация, взаимодействие. – М., 2017. С. 9.

¹⁴ См.: Козлова Е.Б. Система договоров, направленных на создание объектов недвижимости. – М.: КОНТРАКТ, 2013. С. 4.

¹⁵ См.: Пугинский Б.И. Теория и практика договорного регулирования. – М.: ИКД «Зерцало-М», 2008. С. 89.

регулируемости»¹⁶. Такие обязательные для сторон договора правила задают масштаб поведения и находят отражение в условиях договора. Любое договорное условие это и есть обеспеченное принудительной силой государства правило поведения участников договорных отношений. Соответственно, если мельчайшим элементом системы нормативно-правового регулирования является норма права, то для договорного регулирования в качестве такого элемента выступает договорное условие. Поэтому исследование системы договоров в последнем случае подразумевает выявление взаимосвязей не между нормами права, а именно между договорными условиями, содержащихся как внутри одного договора, так и относящихся к различным видам гражданско-правовых договоров. Моделирование систем договорного регулирования полезно, например, при анализе соотношения условий рамочного договора и разовых договоров, предварительного и основного договора, а также во всех остальных случаях, когда условие одного реально (фактически) заключенного договора обуславливает возможность выполнения, а иногда и возникновение условий другого договора. На это обстоятельство еще в советское время обращал внимание Д.Н. Сафиуллин, который писал: «в хозяйственных отношениях договор из инструмента, способного опосредовать единичные имущественные акты, превратился в правовое средство регулирования в рамках парной связи процессов, включающих массу товарных операций»¹⁷.

Представляется плодотворным использование одновременно обоих видов правового регулирования при системном исследовании договоров перевозки пассажиров и багажа легковыми такси. Такой исследовательский подход приводит к взаимообогащению двух совокупностей правил поведения, санкционированных государством. Если договорная система будет состоять исключительно из правовых норм, то выполнять свое интегративное свойство она будет не в состоянии. На наш взгляд, в этом утверждении нет никакого преувеличения. Без заключения конкретного гражданско-правового договора нормы договорного права мертвы, или точнее говоря, находятся в спящем, не работающем состоянии. Именно достижение соглашения по всем существенным условиям договора является тем юридическим фактом, который пробуждает эти правовые нормы о соответствующем договоре и заставляет их действовать. Лишь после заключения договора система способна преобразовывать базовый ресурс – общественные отношения. Недаром подмечено: «Замыкаясь на изучении правовых норм, определяющих содержание договоров, цивилистика, если вернуться к п. 4 ст. 421 ГК РФ, занимается отдельными случаями, узким горизонтом (менее 20%) договорных условий и игнорирует исследование основного содержания договоров, определяемого усмотрением сторон»¹⁸. Причем преобразовать его, действуя

¹⁶ Пугинский Б.И. Указ. Соч. С. 48.

¹⁷ См.: Сафиуллин Д.Н. Теория и практика правового регулирования хозяйственных связей в СССР. – Свердловск, 1980. С. 117.

¹⁸ Пугинский Б.И. Указ. Соч. С. 90.

отдельно друг от друга, не могут ни нормы договорного права, ни условия договора. Только совместный регулятивный потенциал правовых норм и гражданско-правового договора позволяет системе гражданско-правовых договоров выполнить свою миссию.

Во-вторых, следует дать четкое понятие такси, поскольку нормативно-правовые акты оставляют некоторую неопределенность в этом вопросе. Например, нет однозначного ответа на вопрос, почему маршрутное такси к такси не относится? Может ли быть такси грузовым?

Есть несколько версий происхождения термина «такси». Согласно первой версии слово такси имеет латинские корни и образуется от слова «*taxis*», означающего «распределение» либо «размещение». Имеется в виду, что пассажир, совершающий вояж по древним городам, имел возможность остановиться и разместиться в местах, где ему могли предложить возницу для последующего путешествия по желаемому маршруту.

Вторая версия заключается в том, что слово такси также берет начало из латинского языка, но образуется оно от другого слова, а именно от слова *taxa* – плата, которое в последствие нашло отражение и развитие в других языках. Разумеется, речь идет о цене за перевозку, а именно, за расстояние, на которое был перемещен пассажир с использованием транспортных средств. Во французском языке, помимо слова *taxe* «налог, сбор, плата» есть слово *taximètre*, означающий «счётчик цены». Помимо части латинского происхождения в данном слове можно обнаружить вторую часть, берущую начало в греческом языке, а именно – *μέτρον* (*métron*), что означает «мера; измерение». Сходное значение слова можно обнаружить и в других иностранных языках. Так, широко известно русское слово «такса», немецкие *Taxe* «таможенный сбор» и *Taxameter*, английское *tax* «налог».

Наконец, согласно третьей версии слово такси связано со знаменитым родом Таксисов, которые считаются основателями почты и в средние века занимали монополистическое положение в этой сфере. Скоростная конная почта, созданная в 1451 году Роже Де Таксисом, занималась в те времена помимо прочего и доставкой пассажиров.

В-третьих, само понятие правового моделирования системы гражданско-правовых договоров не должно сводиться к описанию уже существующей системы. Следует отметить, что в теории систем такая ситуация в принципе допускается и наряду с прагматической (проектируемой) моделью возможно построение познавательной модели, в которой заранее известна структура системы и функции ее элементов. Моделирование здесь происходит в соответствии с правилом *ab esse ad posse valet consequentia*¹⁹. Между тем, такой подход в правовых системах может свестись к толкованию действующих правовых норм и институтов. На пагубность такого рода исследований обращал внимание Ю.С. Гамбаров, который писал:

¹⁹ От абстрактного к возможному.

«Сводить всю юриспруденцию к толкованию действующего права и, особенно, отраженного только в законодательстве, это значит вести юриспруденцию как науку к банкротству»²⁰. Зачастую требуется не просто настроить уже существующую систему норм о договорах, но и кардинальным образом ее перестроить. А это было бы невозможно, если бы мы строили познавательную модель договорной системы. Кроме того, как мы уже указали, возможно рассмотрение системы гражданско-правовых договоров сквозь призму договорного регулирования. Это, в частности, подразумевает необходимость учета правила о том, что допускается заключение гражданско-правовых договоров, не предусмотренных действующим законодательством. Таково одно из проявлений принципа свободы договора. Если его не учитывать, то выйти за ограничительные флажки существующих правовых норм и законов вряд ли удастся. А это негативно сказывается на качестве научных исследований. Как отмечал И.А. Покровский: «Воспитанные на позитивистской боязни перед всяким подобием “метафизических и естественно-правовых” фантазий, погруженные в повседневную и кропотливую догматическую работу, мы окончательно отвыкли от широкой теоретической трактовки наших проблем и потеряли всякую связь с глубокими течениями нашего времени»²¹. Эта мысль, высказанная более ста лет назад, не потеряла актуальности и сейчас.

Построение договорной системы должно опираться на авторскую теоретико-методологическую концепцию.

Система транспортных договоров является динамичным образованием, которое не застыло на одном месте, а постоянно развивается в связи с трансформацией общественных отношений. На динамичность развития этой системы влияет и развитие системы транспортного законодательства. Казалось бы, все должно быть наоборот, поскольку законодательство является лишь формой отражения правовых норм, которые, в свою очередь, должны максимально соответствовать системе общественных отношений. Однако, часто наблюдается обратная картина, когда в законодательстве находят отражение новые юридические конструкции, под которые вынуждены «приспосабливаться» общественные отношения. Так произошло и в связи с принятием федерального закона «Об организации перевозок пассажиров и багажа легковым такси в Российской Федерации, о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации и о признании утратившими силу отдельных положений законодательных актов Российской Федерации» от 22.12.2022 г. № 580-ФЗ, регулирующего отношения в области организации перевозок пассажиров и багажа легковыми такси и государственного контроля за ними²².

²⁰ Гамбаров Ю.С. Гражданское право: Общая часть. – М., 2003. С. 10-11.

²¹ Покровский И.А. Основные проблемы гражданского права. – М., 2000. С. 34-35.

²² См.: Федеральный закон «Об организации перевозок пассажиров и багажа легковым такси в Российской Федерации, о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации и о признании

Исходя из положений названного закона в систему договоров перевозок пассажиров и багажа легковыми такси входят, как минимум, следующие гражданско-правовые договоры: 1) договор фрахтования; 2) договор об обеспечении осуществления деятельности по перевозке пассажиров и багажа легковыми такси; 3) договор службы заказа легкового такси с перевозчиком.

Новые договорные конструкции требуют более тщательного исследования, а транспортное законодательство нуждается в более тщательной унификации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Азбука веры. Энциклопедия [Электронный ресурс] // URL: [www.https://azbyka.ru/dixotomiya](https://azbyka.ru/dixotomiya)
2. Ахметова Г.З. Система институтов российского договорного права: единство, дифференциация, взаимодействие. М., 2017. 201 с.
3. Егоров Н.Д. Гражданско-правовое регулирование общественных отношений: единство и дифференциация. Л.: Издательство Ленинградского университета, 1988. 176 с.
4. Козлова Е.Б. Система договоров, направленных на создание объектов недвижимости. М.: КОНТРАКТ, 2013. 368 с.
5. Матвеев А.Г. Система авторских прав в России: Нормативные и теоретические модели. Дисс. ... доктора юрид наук. М., 2016. 460 с.
6. Гамбаров Ю.С. Гражданское право: Общая часть. – М., 2003. 796 с.
7. Гражданско-правовые механизмы в цивилистических исследованиях: монография / Отв. Ред. С.Ю. Морозов. – М.: Проспект, 2023. 600 с.
8. Гудовских Т.С. Механизм исполнения открытых условий гражданско-правовых договоров. Дисс. ... канд. юрид. наук. – Ульяновск, 2019. 203 с.
9. Покровский И.А. Основные проблемы гражданского права. – М., 2000. 349 с.
10. Пугинский Б.И. Теория и практика договорного регулирования. – М.: ИКД «Зерцало-М», 2008. 213 с.
11. Разумов О.С., Благодатских В.А. Системные знания, концепция, методология, практика. – М., 2006. 400 с.
12. Реутов В.П. Функциональная природа системы права. – Пермь, 2002. 161 с.
13. Романец Ю.В. Система договоров в гражданском праве России. – М., 2001. 495 с.
14. Сафиуллин Д.Н. Теория и практика правового регулирования хозяйственных связей в СССР. – Свердловск, 1980. 139 с.
15. Яковлев В.Ф. Гражданско-правовой метод регулирования общественных отношений. 2-е изд. доп. – М., 2011. 212 с.

СЕКЦИЯ «ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ. РАЗРАБОТКА СОВРЕМЕННЫХ ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ ТЕОРИЙ»

УДК 378:796.011

Алешин В.А., Гондарева Л.Н.

Особенности мотивации студенческой молодежи к физкультурно-спортивной деятельности

Ульяновский государственный университет

Аннотация. Статья посвящена исследованию особенностей мотивации студенческой молодежи к физкультурно-спортивной деятельности. Физическое и психологическое здоровье является неотъемлемым условием всестороннего развития, стремления к самосовершенствованию, и сохранению высокой работоспособности специалистов с высшим образованием. Несмотря на значительный интерес к проблеме феномена мотивации достижения в современной психологии, до настоящего времени остается открытым вопрос о факторах, оказывающих влияние на развитие мотивации достижения успеха в физкультурно-спортивной деятельности, ее структуре, взаимосвязи с личностными характеристиками у студентов гуманитарных факультетов.

В статье обобщаются результаты эмпирического исследования различий в уровне проявления мотивации достижения успеха к физкультурно-спортивной деятельности и сохранению здоровья у студентов разных курсов гуманитарных факультетов вуза; выявляется разница в структуре мотивации студентов в зависимости от года обучения.

Ключевые слова: студенты, мотивация достижения успеха, отношение к здоровью, личностные качества.

Современное высшее образование должно быть ориентировано на рынок труда, давать студентам возможность развивать свои профессиональные навыки, а также быть открытым для инноваций и изменений. Только таким образом можно обеспечить подготовку специалистов, которые будут успешно конкурировать на рынке труда и обеспечивать развитие общества. Психолого-педагогическая школа Б.Г. Ананьева представляет студенческую жизнь как важнейший этап для личностного роста и развития студентов, которая влияет благоприятно на их будущее [1]. Студенческий возраст 18-25 лет, является периодом больших перемен и вызовов, а также возможностей для личностного и профессионального роста [2].

Студенты, находясь в этом возрасте, обладают наибольшей активностью, их показатели как физические, так и умственные, довольно высоки. Это время предназначено для саморазвития, при котором лучшие стороны личности человека могут быть максимально раскрыты, что становится главным стимулом жизни [3].

С учетом требований современной образовательной системы, а также важности физического и психического здоровья, возникает необходимость развития мотивации к занятиям физическими упражнениями и спортом для поддержания здоровья, профессионального и личностного развития, формирования здорового образа жизни студенчества. В системе высшего образования, в рамках учебного процесса, профессиональная мотивация – это совмещение нескольких факторов и процессов, для создания условия самореализации, которые предоставляют возможности для профессионального развития, обеспечивают поддержку со стороны преподавателей. Этот комплекс мер способствует повышению мотивации и выбору направления к своей будущей профессии. Профессиональная мотивация играет ключевую роль в развитии профессионализма и личности, и только с высоким уровнем профессиональной мотивации можно говорить о успешном развитии профессионализма и личности [4]. Без развития у студентов соответствующей мотивации к сохранению здоровья и самосовершенствованию, профессиональное развитие становится невозможным.

Актуальность данной темы обусловлена потребностью в развитии устойчивой мотивации для поддержания физического здоровья на должном уровне, необходимого для полноценной профессиональной деятельности.

Исходя из актуальности проблемы, были сформулированы объект, предмет, цель и гипотеза исследования.

Цель исследования: выявить индивидуальные и мотивационные особенности студентов гуманитарного факультета.

Объект исследования: психологические особенности студентов гуманитарного факультета.

Предмет - мотивационные особенности студентов первых курсов гуманитарных специальностей к физкультурно-спортивной деятельности.

Гипотеза: предполагаем, что мотивация учебной деятельности доминирует над мотивацией занятий физкультурно-спортивной деятельностью на старших курсах.

Методы исследования: использовались наблюдение, анкетирование, беседы, тестирование. Для диагностики учебной мотивации студентов применялась методика А.А. Реана и В.А. Якунина, в модификации Н.Ц. Бадмаевой, для

диагностики мотивации достижения – тест – опросник мотивация достижения и боязни неудач А.А. Реана.

При математической обработке результатов применялись методы статистического анализа – методы описательной статистики.

Студентам необходимо сохранять свое здоровье и повышать качество физических навыков, для этого необходимо повышать мотивацию посредством внедрения новых мер. Проблема мотивации к физкультурной деятельности достаточно давно существует, сниженная мотивация в данной сфере приводит к нежелательным последствиям. Для решения необходимо развивать и внедрять новые стандарты обучения, основанные на компетентном подходе. [5].

«Мотивация — это совокупность причин психологического характера, объясняющих поведение человека, его начало, его направленность и активность. Чтобы правильно оценить действия человека, прежде всего следует понять мотивы этих действий, которые могут быть разными даже в случае выполнения внешне одних и тех же действий, достижения одних и тех же целей» [6].

Мотивация может быть ключевым фактором достижения успеха и результативности в различных формах жизни. От того, насколько сильно и четко удалось контролировать мотивы действий человека, зависят его продуктивность и отношение к жизни.

«Мотивация к физкультурно-спортивной деятельности выступает, как показатель самосовершенствования, мотивационно-ценностного отношения к своему здоровью, увеличения работоспособности, направленной на деятельность с целью успешной реализации себя как профессионально состоявшейся личности». Важнейшими, в данном исследовании, являются мотивационные характеристики студента, так как на них можно активно опираться в практике становления здорового студента: мотивация достижение успеха, саморегуляция и др. [7, 8]. В научной литературе показаны результаты исследования особенностей психологической характеристики отношения к своему здоровью студентов. Материалы исследований показали, что лишь 15,6% студентов осознают важность физического здоровья и морального, они осознают тот факт, что эти показатели должны быть в гармонии. Психологических особенностей отношения к своему здоровью у студентов начальных курсов, фиксируется средняя степень адекватности на ценностно-мотивационном уровне. В иерархии ценностей студенты мотивированны на сохранение и укреплении здоровья. Однако, оценки поведенческой шкалы у студентов 2 курса ниже, чем у первокурсников и студентов 3 курса. Значит, студенты 2 курса понимают, что мало проводят действий, направленных на сохранение своего здоровья [9].

В данном исследовании мы обратили внимание на проявление мотивации достижения успеха к физкультурно-спортивной деятельности и выявили различия.

Таблица 1

Показатели мотивации достижения (в баллах) у студентов 1, 2 и 3 курсов гуманитарного факультета

	Мотивация избегания неудачи	Мотивация достижения не выражена	Мотивация достижения успеха	Общие показатели по всей выборке
1 курс	5,87	11,02	15,78	13,21
2 курс	5,94	11,51	15,91	14,00
3 курс	6,75	11,05	16,02	14,12

На основании выявленных показателей можно отметить, что у студентов первого курса, средний показатель мотивации ниже, чем у студентов третьего курса на 1,11 баллов. Так же студенты первого курса на 0,9 баллов отстают от студентов третьего курса по показателю избегания неудач, у третьего курса средний показатель.

Люди, с высокой мотивацией достижения успеха, обладают такими чертами характера как активность, напористость. Они склонны находить решения проблем и преодолевать многие препятствия. Настойчивость входит и список ключевых качеств, такие люди связывают жизнь с физической активностью, так же они имеют склонность к планированию своего будущего, что существенно влияет на их отношение к своему здоровью. Кроме того, они предпочитают брать на себя средние по трудности или же слегка завышенные, хоть и выполнимые обязательства и в учебной деятельности.

При сравнении степени выраженности мотивации у студентов разных курсов к физкультурно-спортивной деятельности видны определенные различия. Показатели распределились следующим образом: на 3 курсе с мотивацией избегания неудач к спортивной деятельности в 2 раза меньше, чем на втором и третьем курсе. Показатель «Не выраженная мотивация достижения» практически не различается. Показатель «мотивация достижения успеха» очень сильно зависит от курса, растет значительно от первого курса к третьему.

Таблица 2

Сравнительный анализ мотивации достижения успеха в физкультурно-спортивной деятельности (в процентах %) у студентов 1, 2 и 3 курсов гуманитарного факультета

	Мотивация избегания неудачи	Мотивация достижения не выражена	Мотивация достижения успеха
1 курс	13,2	47,4	39,2
2 курс	8,6	35,7	58,5
3 курс	5,3	35,8	67,9

Проведя исследование и увидев общую картину с мотивацией достижения успеха, мы проанализировали мотивацию на сохранение здоровья. Результаты, полученные в ходе исследования, доказывают тот факт, что в структуре мотивации студентов разных курсов существуют определенные различия. У студентов всех курсов наиболее сильным показателем является профессиональный и творческой самореализации, а затем мотив сохранения спортивной формы и физической работоспособности.

Таким образом, обсуждая результаты исследования особое значение приобретает целенаправленное формирование правильного отношения к здоровью студентов, мотивации к физкультурно-спортивной деятельности. Важная роль отводится в вузе на занятиях по физическому воспитанию на создание когнитивных условий для формирования мотивации к физкультурно-спортивной деятельности, которая бы способствовала увеличению работоспособности, достижению успехов в профессиональной деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Айсмонтас, Б.Б. Личностные и мотивационные особенности студентов очного и дистанционного обучения (сравнительный анализ) / Б.Б. Айсмонтас, М.А. Уддин: Монография. – Москва: Проспект, 2015. – 222 с. – Текст: непосредственный.
2. Ананьев, Б.Г. Человек как предмет познания / Б.Г. Ананьев- СПб: Питер, 2001. – 288 с. – Текст: непосредственный.
3. Боровик, О.Н. Когнитивное и личностное развитие студентов педагогического колледжа с разной специализацией: дис.канд. психол. наук: 19.00.01. – Москва, 2002. – 194 с. – Текст: непосредственный.
4. Воронина, О.А. Жизненные стратегии как фактор отношения студентов к учебной деятельности: дис.канд. психол. Наук: 19.00.07. – Курск, 2009. – 230 с. – Текст: непосредственный.
5. Зимняя, И.А. Педагогическая психология: учебн. для студентов вузов. – Москва: Логос, 2004. – 384 с. – Текст: непосредственный.
6. Ильин, Е.П. Мотивация и мотивы. – М.: Просвещение, 2000. – 160 с. – Текст: непосредственный.
7. Каленик, Е.Н. Особенности формирования мотивов профессиональной деятельности у студентов, обучающихся по разным специальностям / Е.Н. Каленик, И.М. Купцов // Теория и практика физ. культуры. - 2015. - № 7. - С. 55-56. – Текст: непосредственный.
8. Каленик, Е.Н. Влияние обучения в вузе на состояние здоровья студентов с ограниченными возможностями здоровья / Е.Н. Каленик, В.А. Каширин, Л.В. Коновалова// АФК – 2016. – №3(67). – С. 12-18. – Текст: непосредственный.
9. Роджерс, К.Р. Взгляд на психотерапию. Становление человека / К.Р. Роджерс. – М.: Прогресс, 2001. – 253 с. – Текст: непосредственный.

Гисметуллин А.Р., Булынин А.М.

Особенности формирования педагогического мышления у студентов высшего профессионального образования

Ульяновский государственный университет

Аннотация: В работе представлен анализ специфики развития педагогического мышления у студентов сферы высшего профессионального образования. Отмечена особая роль критического мышления как важнейшей составляющей процесса формирования высококвалифицированного специалиста. Разработана модель развития критического мышления, Выявлены показатели уровня овладения навыками критического мышления.

Ключевые слова: мышление, педагогика, наука, студенты, навыки, умения, развитие, социум

Педагогическое мышление — комплекс методик и стратегий деятельности, которые детерминированы отличительными особенностями педагогической деятельности, реализующихся в процессе выполнения педагогом своих должностных обязанностей [8]. На мой взгляд, развитие педагогического мышления должно предусматривать формирование аналитического и академического мышления у студентов, а также навыка научного письма, иными словами, грамотного изложения результатов своих научных исследований во время выступления на конференциях, а также в процессе написания научно- исследовательских работ.

Студент вуза, обладающий педагогическим мышлением, должен уметь детально и подробно объяснить сущность и понятие механизмов и явлений, процессов окружающей его реальности и понимать специфику выбранной им области научного знания. Такой человек особо выделяется в процессе дискуссий, общения с людьми своей грамотностью, начитанностью, способностью поддержать многие темы разговора и стремлением к расширению круга интересов и совершенствованию уже имеющихся у него знаний.

Ещё одна характерная составляющая педагогического уровня мышления ориентирована на глубокую заинтересованность человека к педагогическим наукам. Такие люди проявляют повышенный интерес к анализу педагогической литературы, просмотру документальных фильмов подобной тематики и применению навыков педагогического мастерства на практике, в том числе в профессиональной деятельности и повседневной жизни. Отмечу, что человек, углублённо изучающий педагогику, проявляют особую заинтересованность к жизни окружающих его людей и разработке полезных инноваций, относящихся к данной сфере деятельности.

Наличие выше описываемой формы мышления поможет студентам быстро адаптироваться к учебному процессу, наиболее тонко разбираться в выбранной ими

специальности, благодаря умению работать и анализировать большое количество во информации, посредством изучения литературы и тесного взаимодействия с людьми различных категорий.

Получение высшего образования— это многоуровневый процесс, который позволяет студенту заниматься самообразованием, тем самым он учится принимать самостоятельные [1]. Взвешенные решения и благодаря сформированному педагогическому мышлению может выполнить любую поставленную задачу последовательно, чётко понимая и осознавая результаты своей работы и пользу, которую она может ему принести.

Хочется особо отметить роль критического мышления в формировании навыка мыслить педагогически. Исследователь И.А. Мороченкова понимает критическое мышление как умение проверять и подтверждать, и оценивать достоверность фактов и и проверять истинность научных исследований [3].

Одной из важнейших составляющих развития педагогического мышления является критическое мышление. Рассмотрим его особенности детально.

Мы провели анализ академической литературы по методикам формирования критического мышления у студентов и пришли к выводу о том, что оно выражается в наборе следующих показателей:

- ❖ Умение определять траектории своего профессионального развития
- ❖ Работа над раскрытием творческого потенциала
- ❖ Постепенная выработка приёмов осуществления профессиональной деятельности с учётом своих возможностей
- ❖ Изучение технологий самопрезентации
- ❖ Способность находить и исправлять ошибки

Нами выявлены этапы развития педагогического мышления

- Теоретическое обучение на данном этапе студенты изучают теорию развития данного вида мышления, путём знакомства с важнейшими понятиями

- Практика: применение теоретических знаний на практике в формате ролевых игр, в процессе которых моделируются ситуации требующие проявления критического мышления

- Предварительный результат: анализ уровня овладения навыками критического мышления

- Самостоятельная научно- педагогическая работа предпринимается попытка провести сформулировать тему самостоятельного исследования, разработать его этапы, поставить конкретные цели и задачи и приступить к их реализации

- Презентация исследования: представление результатов исследовательской работы на конференциях, подведение итогов

Мы считаем что, самостоятельная работа является ключевым аспектом в развитии педагогического мышления студентов высшего образования, потому, что самостоятельность принятия решений и анализа проделанной работы научит студентов разбираться в тонкостях своей профессии, создавать условия для карьерного роста и успешной социализации в изменяющихся условиях жизнедеятельности людей.

На следующем этапе нашего изучения специфики развития педагогического мышления мы разработали модель формирования критического вида мышления. Модель состоит из ряда шагов, которые представлены в форме таблицы

Таблица 1. Модель формирования критического вида мышления

Шаг	Описание
Цели и задачи	необходимо ставить конкретные цели и задачи, отражающие будущие результаты, посредством их реализации
План работы	Составление подробной схемы действий, состоящей из отдельных этапов
Мотивация	Стимулирование студентов к развитию критического мышления как необходимой составляющей успешности их интеграции в профессиональную среду
Проектирование	Создание определённого образовательного пространства, позволяющего в полной мере осуществлять разностороннее развитие профессиональных возможностей студентов
Диагностика	Анализ всевозможных затруднений и барьеров, мешающих учащимся вузов овладеть навыками исследуемой формы мышления
Практика	Выход на практику в организации по профилю обучения для использования критического мышления в процессе работы с людьми различных категорий
Отчёт	Представление результата проделанной работы во время практики в формате письменного отчёта.
Итоги	Определение уровня развития педагогического мышления, работа над ошибками

Модель предполагает активную интеграцию студентов в систему формирования педагогического мышления. В процессе они должны задавать вопросы, дискутировать, с целью повышения информированности о методиках развития такого вида мышления. Таким образом мы изучили особенности и этапы развития у студентов высшего профессионального образования педагогического мышления.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Громкова, М. Т. Педагогика высшей школы / М.Т. Громкова. - М.: Юнити-Дана, 2012. - 448с.
2. Жидков, В. С. Культурная политика России: теория и история. Учебное пособие для высшей школы / В.С. Жидков, К.Б. Соколов. - М.: Академический проект, 2001. - 592 с.
3. Лямзин, Михаил Актуальные проблемы психологии и педагогики в школе / Михаил Лямзин. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2011. - 457 с.
4. Методика преподавания этики в высшей школе / ред. С.Ф. Анисимов. - М.: Высшая школа, 1980. - 144 с.
5. Околелов, О. П. Педагогика высшей школы. Учебник / О.П. Околелов. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 188 с.
6. Околелов, О.П. Педагогика высшей школы. Учебник. Гриф МО РФ / О.П. Околелов. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 563 с.
7. Розов, Н. Х. Педагогика высшей школы. Учебное пособие / Н.Х. Розов, В.А. Попков, А.В. Коржув. - М.: Юрайт, 2016. - 162 с.
8. Северцев, В.А. Высшая школа: основные постановления, приказы и инструкции / ред. Л.И. Карпов, В.А. Северцев. - М.: Советская наука, 2003. - 656 с.

Карсункин О.И.

Дополненная реальность: цифровые образовательные технологии в начальной школе

*Ульяновский государственный университет
научный руководитель - Булынин Александр Михайлович*

Аннотация. В данной статье рассматривается внедрение технических инноваций и современных информационно-коммуникативных технологий в образовательную среду. Исследуются особенности применения технологий дополненной реальности для обучения детей в начальных классах.

Ключевые слова: учебный процесс, школьное образование, дополненная реальность, информационные технологии.

Современный мир уже невозможно представить без повсеместной интеграции цифровых технологий во все сферы жизнедеятельности человека. Под влиянием цифровизации стремительно меняется и образование. Всё чаще обучающиеся заменяют классические вещественно-предметные источники информации, такие как книги, на цифровые. А удалённое обучение становится повседневной практикой благодаря различным LMS-платформам и средствам дистанционной коммуникации через глобальную сеть Интернет (email-сервисы, мессенджеры, социальные сети, сайты). Также в образовательные методики прочно вошли элементы геймификации и визуализации обучающего материала с применением цифровых технологий.

Учитывая особенности познавательных способностей младших школьников, в современной педагогической практике, в том числе в школьных программах, наглядности и визуализации изучаемых объектов и явлений уделяется особое внимание. Современные технические достижения, такие как технологии дополненной реальности (AR), успешно внедряются в начальную школу и способствуют реализации этого требования.

Актуальность применения игровых и визуализационных элементов в обучении школьников нашла отражение в работах целого ряда исследователей [1, 2]. Ими показано, что геймификация в обучении помогает повысить целеустремлённость, энтузиазм и мотивацию благодаря внесению положительных эмоций в когнитивный процесс.

При помощи технологии дополненной реальности очень легко привносить элементы игры в процесс обучения, геймифицировать процесс обучения. Игровые элементы в свою очередь помогают переключить фокус внимания и дать таким

образом возможность восстановиться резервам мозга обучающегося, отвечающим за концентрацию: из-за особенностей возрастного развития детям 7-11 лет очень сложно удерживать длительную сосредоточенность. Поэтому включение игровых элементов в обучение помогает обеспечить плавный переход от преимущественно игровой формы познания окружающего мира, присущей дошкольникам, к целенаправленной и целеполагающей, свойственной уже старшим школьникам и взрослым людям.

Другой благотворный эффект включения элементов геймификации в обучение связан с понижением стресса у обучающихся. Благодаря исследователям начала XX века Р. Йерксу и Дж. Додсону были выведены два закона функционирования психической деятельности в области мотивационных побуждений. Вторым закон Йеркса — Додсона гласит, что чем сложнее для субъекта выполняемая деятельность, тем более низкий уровень мотивации является для неё оптимальным. Существует порог, названный оптимумом мотивации, после которого резко снижается концентрация внимания и фокусирование на решении задачи, так как ученик испытывает чрезмерный стресс и тревогу, связанные с последствиями его возможной неудачи. Из этого следует, что для учеников при выполнении задач средней сложности оптимальным будет средний уровень мотивации, для лёгких — высокий, а для сложных — низкий.

Решение сложных задач для учащихся само по себе является достаточно сильным стрессом, так как требует значительной мобилизации когнитивных ресурсов, введение игровых элементов, способных снизить стресс при решении учебных задач, благотворно сказывается на выполнении поставленных целей обучения. К тому же геймификация процесса обучения по результатам ряда исследований [3] связана с получением положительных эмоций, что помогает установить в формирующемся мозге детей младших классов корреляционные связи между процессом обучения и получением удовольствия. В дальнейшем это способствует закреплению ассоциативной связи, что процесс обучения может доставлять такие же положительные эмоции, как и игра.

Кроме того, важно упомянуть проблему понимания абстрактных концепций в обучении младших школьников, с которой они часто сталкиваются в ходе изучения материалов по естественным наукам [4], например в процессе получения общего представления о понятиях алгебры и геометрии. В этом случае так же обучение, поддерживаемое современными технологиями, будет значительно эффективнее, чем обучение в традиционном классе. Техническая поддержка побуждает ученика к изучению фактических знаний в курсах естественных наук [5]. Использование технологии дополненной реальности в значительной мере облегчает понимание абстрактных концепций, так как может визуализировать объекты в трехмерном пространстве и тем самым помогать ученикам понять сложный материал [6].

Технологии дополненной реальности являются оптимальным выбором для использования интерактивного мультимедиа в обучении естественным наукам учителями начальной школы с учетом содержания предмета и возможностей технологии, которая представляет буквально неограниченный потенциал для

экспериментирования. Ученики могут организовать процесс обучения по своему усмотрению и манипулировать объектами, которых нет в окружающей среде, но которые кажутся реальными вокруг них, усиливая процессы понимания и накопления знания [7].

Дополненная реальность также может быть важным условием для реализации педагогических задач в школах, где физически отсутствуют необходимые оборудование и материалы. Кроме того, при использовании интерактивного мультимедиа на основе дополненной реальности для учеников предоставляются возможности взаимодействовать с физическим миром виртуально без прямого физического контакта, что позволяет в полной мере исследовать окружающий мир без угрозы жизни и здоровью или моделировать ситуации, которые технически сложны или слишком дорогостоящие в практической реализации. Применение технологии дополненной реальности возможно даже на современных мобильных устройствах, что создает новые типы услуг и приложений, которые могут улучшить качество обучения и в значительной степени повышает доступность использования технологии [8].

Отдельно стоит сказать о том, что применение дополненной реальности в начальных школах требует соответствующей модели обучения для повышения эффективности образовательного воздействия. Одной из таких является применение учебной модели на основе STEAM (Science, Technology, Engineering and Mathematics). STEAM образование предлагает связать и интегрировать предметы обучения с реальной повседневной жизнью учеников. Согласно Перманасари [9], определение STEAM — это особый обучающий подход, который содержит ряд дисциплин, включая естественные науки, технологию, инженерию, искусство и математику, уроки на базе которых выстроены таким образом, что ученики понимают, как именно можно применить научные методы на практике. Были проведены исследования [10] которые показали, что использование STEAM с дополненной реальностью значительно повышает активность учеников, обучение с использованием технологии дополненной реальности становится намного интереснее относительно традиционных методов обучения и улучшает их образовательный опыт. Этот подход сближает учебную среду и естественное жизненное пространство, обучение происходит в аутентичном контексте, что впоследствии помогает школе осуществлять подготовку учеников к успешному применению знаний на практике, помогает успешной интеграции в общество.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Sáez-López, José-Manuel & Grimaldo-Santamaría, Rolando & Quicios-García, M^a-Pilar & Vázquez-Cano, Esteban. (2023). Teaching the Use of Gamification in Elementary School: A Case in Spanish Formal Education. *Technology, Knowledge and Learning*. 10.1007/s10758-023-09656-8.

2. Blunt, R. Does game-based learning work? Results from three recent studies. (2007). Interservice/Industry Training, Simulation & Education Conference (I/ITSEC).
3. Zourmpakis, Alkinoos Ioannis & Kalogiannakis, Michail & Papadakis, Stamatios. (2023). Adaptive Gamification in Science Education: An Analysis of the Impact of Implementation and Adapted Game Elements on Students' Motivation. 10.20944/preprints 202306.1513.v1.
4. Palmer, D. H. (1999). Exploring the link between students' scientific and nonscientific conceptions. *Science Education*. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199911\)83:6<639:AID-SCE1>3.0.CO;2-O](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199911)83:6<639:AID-SCE1>3.0.CO;2-O) Li
5. Rehmat, A. P., & Bailey, J. M. (2014). Technology Integration in a Science Classroom: Preservice Teachers' Perceptions. *Journal of Science Education and Technology*. <https://doi.org/10.1007/s10956-014-9507-7>
6. Wu, P. H., Hwang, G. J., Yang, M. L., & Chen, C. H. (2018). Impacts of integrating the repertory grid into an augmented reality-based learning design on students' learning achievements, cognitive load and degree of satisfaction *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2017.1294608>
7. Cai, S, Wang, X., & Chiang, F. K. (2014). A case study of Augmented Reality simulation system application in a chemistry course. *Computers in Human Behavior*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.04.018>
8. Joan, R. (2015). Enhancing Education through Mobile Augmented Reality. *I-Manager's Journal of Educational Technologi*, 11(4), 8–14.
9. Permanasari, A. (2016). STEM Education: Inovasi dalam Pembelajaran Sains. *Seminar Nasional Pendidikan Sains*.
10. Jesionkowska, J., Wild, F., & Deval, Y. (2020). Active learning augmented reality for STEAM education — A case study. *Education Sciences*, 10(8), 198.

Кузнецов Н.И., Доница О.И.

Терминологический аппарат педагогической этики в системе научного знания

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье раскрывается представление об терминологическом аппарате педагогической этики как понятийно-смысловой структуры обособленного научного знания педагогики. Трактуются основные этико-педагогические категории, анализируются различные определения педагогической этики как совокупности определенных обязанностей и норм поведения педагогов.

Ключевые слова: педагогика, этика, педагогическая этика, мораль, моральные ценности.

Любые научные знания, представленные в научных трудах выдающихся исследователей разных эпох, постулируются определенными терминами и категориями. Они обеспечивают логику и развитие научной мысли. Постоянное развитие науки, на протяжении всей истории человечества, способствовало открытию новых явлений и факторов окружающей нас действительности. Для раскрытия их сущности и оформления в систематизированное научное знание, необходимы понятия и термины, которые будут полностью отражать суть этих явлений. Поэтому для получения любого научного знания необходима методологическая основа, цель которой объединить и систематизировать наибольшее количество определений и понятий в одну целостную систему знаний. Этой основой является понятийно-терминологический аппарат.

«Понятийно-терминологический аппарат (от лат. apparatus – совокупность) – субординированная система (иерархия), включающая в себя совокупность терминов, лексических средств, понятий и категорий по проблеме конкретного исследования, а также используемых для определения системы понятий теории и практики в конкретной области профессиональной деятельности» [4,5].

Разработка данного аппарата является важной ступенью к организации любой научно-исследовательской деятельности. Особенно это важно для педагогических исследований, так как педагогика, как часть научного знания, является важной целенаправленной деятельностью по способствованию развития человеческого сообщества.

«Педагогика – совокупность знаний и умений по обучению и воспитанию, эффективных способов передачи накопленного опыта и оптимальной подготовки подрастающего поколения к жизни и деятельности» [2].

«Педагогическое знание оформляется как научное с помощью специального научного языка, понятийно-терминологического, категориального аппарата науки» [1].

Основными элементами понятийно-терминологического аппарата являются дефиниция, понятие, термин, категория. Под дефиницией понимается краткое научное определение какого-либо понятия, предмета или явления. Понятие – это оформленная мысль, в которой зафиксированы признаки и характеристики изученных факторов и явлений. Термин предполагает собой ясное и точное словесное выражение какого-либо научного понятия. Наиболее широким элементом понятийно-терминологического аппарата является категория, она выражает собой общее и самое предельное понятие, которое организует основную проблематику в определенной области науки.

Классификатор терминологического аппарата, используемой педагогикой, использует четыре группы понятий для систематизации данной научной дисциплины. К этим группам стоит относить: общенаучные, философские, психологические и педагогические понятия.

Общенаучные характерны для всей науки в целом, они создают парадигмы и методы познания, способствующие рациональному истолкованию явлений окружающего мира. К таким понятиям относят: система, структура, элемент, функция, проблема, предмет, объект, гипотеза, критерии, метод, модель и др.

Философские понятия представляют собой особую форму абстрактного мышления, представленного в виде вербальных знаков. Данная группа понятий отражает предметы реальности, их связи, характеристики и отношения с другими предметами и явлениями. К ним принято относить: явление, количество, причина, следствие, противоречие, сущность, качество, ценности и др.

Психологические понятия используются для описания определенных характеристик личности отдельно взятого индивида, его ментального устройства и состояния. К данной группе относят: воля, восприятие, представление, эмоции, переживания, рефлексия, поведение отношение, адаптация, самоопределение и др.

Сами педагогические понятия необходимы для описания явлений и факторов присутствующие в педагогической среде, путем логического оформления их признаков и черт в словесную форму. К ним относят: образование, учебный процесс, преподавание, учение, обучение, воспитание, развитие, урок, самообразование и многие другие.

Рассмотрев общую характеристику терминологического аппарата, стоит на примере посмотреть, как строится аппарат в конкретной дисциплинарной области педагогики. Важнейшим компонентом педагогической деятельности является этика. Этика играет важную роль в таких педагогических категориях как воспитание, обучение и развитие. Усвоение и применение этических ценностей в образовательной среде, есть залог построения нравственного общества. Для развития общества необходима качественная и эффективная учебно-

воспитательная работа, направленная на прививание нравственно-этической культуры подрастающему поколению. Данной проблематикой призвана заниматься специальная дисциплина – педагогическая этика.

«Педагогическая этика – это составная часть профессиональной этики, отражающая специфику функционирования морали в условиях целостного педагогического процесса, наука о разных нравственных аспектах деятельности учителя» [3, с. 12].

Предметной областью педагогической этики являются определенные закономерности проявления морали в ходе образовательного процесса. В задачи данной научной дисциплины входят: изучение сущности проблем морали в педагогике, формирование и разработка этических норм и правил в педагогической деятельности, изучение особенностей нравственного портрета педагога и его взаимоотношений с обучающимися, проработка вопросов по развитию воспитания и самовоспитания педагога в процессе своей педагогической деятельности.

При решении таких задач, педагогическая этика наполняется новым содержанием включающая в себя факты, описания, термины. Появление новых этических знаний, приводит к необходимости систематизации и распределения их по категориям терминологического аппарата. Категории педагогической этики являются основными понятиями, в которых содержатся суть аспектов морали и моральных ценностей педагогики.

В педагогике, моральные ценности носят общий характер присущий ко всем областям человеческого бытия. Так как моральные ценности – это система представлений что такое добро и зло, честь и справедливость, совесть и достоинство. Эти ценности выступают мерой оценивания тех или иных жизненных ситуаций. Данные ценности и понятия широко применимы к педагогической деятельности, но у педагогики имеются свои особенности и некоторые черты морали проходят через призму педагогических воззрений и отношений, формируя педагогическую этику в отдельную самостоятельную научную дисциплину с собственным теоретико-понятийным аппаратом.

Современный понятийный аппарат педагогической этики состоит из таких категорий как педагогическая мораль, педагогическая справедливость, педагогический долг, педагогическая честь, педагогическая авторитет, педагогическое сознание, педагогический такт.

Педагогическая мораль – есть совокупность норм и правил, регулирующие взаимоотношения между педагогом и обучающимися. Такое взаимоотношение строится на таких добродетелях как взаимопонимание и взаимоуважение в соответствии разумных требований совести и достоинства участников учебного процесса.

Педагогическая справедливость – особое качество педагога, построенное на его беспристрастном отношении к ученикам в соответствии признания права

каждого на уважение его личности, и в отказе деления их на «любимчиков» и «нелюбимых».

«Педагогический долг - это категория педагогической этики, в которой синтезирована и представлена система требований и моральных предписаний, предъявляемых обществом к учителю, а также к процессу и результатам его профессиональной деятельности, профессионально переживаемое чувство меры в поведении и действиях учителя, позволяющее ему предвидеть объективные последствия собственных поступков, его субъективное восприятие другими участниками образовательного процесса» [6].

Педагогическая честь – понятие, которое характеризует осознание педагогом своей значимости, а также признание его заслуг со стороны общества.

Педагогическая авторитет – это статус педагога в коллективе учащихся, уровень которого зависит от его моральных и нравственных качеств личности. Благодаря высокому уровню авторитета, педагог может оказывать положительный эффект на поведение воспитуемых.

Педагогическое сознание – крупная категория, представленная совокупностью знаний и ценностных установок педагога, определяющая характер всей его педагогической деятельности и отношения к профессии и обучающимся.

Педагогический такт – это мера педагогической целесообразности в поведении и действиях педагога с учениками, путем проявления гуманности, уважения, справедливости, выдержки и самообладания.

Таким образом, рассмотрев терминологический аппарат педагогической этики, можно сказать, что он играет важную роль в дальнейшем развитии не только педагогики, но и общества. Так как важнейшей задачей педагогики является передача накопленного опыта последующему поколению. Но кроме опыта должна передаваться и мораль как основа существования общества, так как отсутствие моральных принципов может приводить к деградации общества, его разобщенности и междоусобицам, приводящим к гибели человеческого сообщества. Поэтому на педагога возлагается большая ответственность за нравственное развитие будущих поколений. В связи с этим педагог должен быть сам нравственно и морально подготовленным. Для этого он должен освоить основные нравственно-этические категории, представленные в понятийном аппарате педагогической этики. Освоение таких категорий, предполагает активизацию внутриличностной мотивации на самостоятельность в познании и овладении этическими знаниями, понимании значения нравственного совершенствования, персональной ответственности и личностного роста. Современный этап развития образования создаёт особые требования к организации и осуществлению образовательной деятельности с нравственных позиций для выработки профессиональных этических суждений и способов деятельности в педагогической сфере.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Голованова, Н.Ф. Педагогика: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ф. Голованова. — 2-е изд., пер. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016 — 377 с. — Серия: Бакалавр. Академический курс. ISBN 978-5-9916-6169-0 — Текст: непосредственный.
2. Ипатов, А.В. Педагогика: Учебное пособие / А.В. Ипатов. — Санкт-Петербург: РГГМУ, 2023 — 156 с. — Текст: непосредственный.
3. Лаврентьева, Н.Б. Педагогическая этика / Н.Б. Лаврентьева, А.В. Нечаева. — Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2010. — 160 с. — Текст: непосредственный.
4. Скибицкий, Э.Г. Методика профессионального обучения: Учеб. пособие / Э.Г. Скибицкий, И.Э. Толстова, В.Г. Шефель. — Новосибирск: НГАУ, 2008. — 166 с. — Текст: непосредственный.
5. Столяренко, Л.Д. Социальная психология: учеб. пособие для СПО / Л. Д. Столяренко, В. Е. Столяренко. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016 — 219 с. — Серия: Профессиональное образование. ISBN 978-5-9916-5372-5 — Текст: непосредственный.
6. Ямщикова, Е. Г. Педагогическая этика в системе научного знания и профессиональной практики / Е. Г. Ямщикова. — DOI 10.54884/S181570410020336-4. — Текст: непосредственный // Человек и образование. — 2021 — № 1 (66). — С. 61-65. — Библиогр.: с. 64- 65 (12 назв.). — ISSN 1815-7041.

Маслов Н.А., Данилов С.В.

Особенности адаптации выпускников вузов и программ дополнительного образования

Ульяновский государственный университет

Аннотация: рассмотрены основные проблемы адаптации и мотивации выпускников высших профессиональных учебных заведений и специалистов после программ профессиональной переквалификации при первичном трудоустройстве в IT-отрасли Российской Федерации в условиях импортозамещения и опережающего технического развития. Определены основные методы решения проблем практической апробации для ускорения адаптационных процессов и форсирования профессионального обучения на рабочем месте.

Ключевые слова: менторство, наставничество, послевузовская адаптация, дистанционное обучение, гибкие навыки.

В настоящее время сфера разработки, эксплуатации и внедрения IT-продуктов в России испытывает недостаток профессиональных кадров в размере более 700 тысяч специалистов различного уровня подготовки [1]. Его предполагается сокращать за счет увеличения числа обучающихся в технических вузах, а также на программах профессиональной переподготовки – как бесплатных (с государственным финансированием для социально уязвимых категорий граждан), так и за счет самих обучающихся.

В ходе текущей работы были проведены оценка процессов адаптации и мотивации молодых специалистов IT-сектора на новом рабочем месте для последующей разработки повышения эффективности соответствующих процессов. Исследования проводились для локальной группы молодых специалистов в возрасте от 21 до 35 лет, впервые устроенных на работу по специальности, полученной в вузе или на программах профессиональной переподготовки (полученной после обучения в вузе по специальности, отличной от IT).

Для обучения по данным направлениям применяются испытанные парадигмы образования, базирующиеся на решениях, активно использовавшихся до 2022 года и ранее – с низкой степенью вовлеченности в образовательный процесс обучающихся, без детализированных процессов профессиональной адаптации и незначительным вниманием к развитию так называемых «гибких» навыков. Призванные улучшить данные пробелы современные игровые методы (такие как проблемные игры, командные игры, олимпиады) [2], а также массовые дистанционные курсы не могут полностью заменить практический опыт, необходимый для эффективной работы, о чем говорит существующая статистика:

хотя число обучающихся на требуемых специальностях неуклонно растет, дефицит кадров снижается медленно. Факторами, снижающими данную цифру, являются:

1. Отсутствие интереса у молодых специалистов к полученной в вузе или на программах переподготовки специальности после подробного знакомства с процессами на рабочем месте.
2. Отсутствие видимых перспектив в краткосрочном периоде развития – высоких заработных плат, интеллектуальных задач (или наоборот – наличие задач и процессов повышенной сложности).
3. Выбор выпускниками узких, малораспространенных или не требуемых в массовом количестве специализаций.
4. Отсутствие навыков социализации, адаптации и вовлеченности в саморазвитие.
5. Отставание образовательных программ ввиду экспоненциального накопления знаний в отрасли, что приводит к критически быстрому изменению используемых навыков и технологий.

Опрос, проведенный в сентябре 2022 году среди группы студентов показал, что наиболее важными для начала трудовой деятельности параметрами оказываются «отсутствие токсичности в коллективе по отношению к новичкам», «понятные организационные рабочие процессы», «возможность учиться внутри компании для дальнейшего развития». Первый пункт во многом является собственным и коллективным навыками адаптации и общения, два других – относятся одновременно к разряду «гибких» навыков, так и организованными процессами работодателя. В коллективах, объединяющих различные возраста и уровень специалистов, а также большое разнообразие должностей и ролей, самостоятельная адаптация начинающего специалиста является практически невозможной без специальной подготовки до трудоустройства.

Существующая статистика гласит, что в IT-индустрии по полученной в вузе или на курсах специальности выполняет задачи не более 70% специалистов. При выпуске из высшего учебного заведения по специальности работает в среднем около 50% выпускников, для курсов эта цифра значительно ниже [3].

Причины этого – зеркальны вышеописанным, поскольку работодателям необходимы:

1. Высокая адаптивность вновь принятых работников – должностные обязанности в различных подразделениях могут значительно отличаться, так что специалист будет реализовывать разные роли на сходных рабочих местах.
2. Высокая стрессоустойчивость, развитые навыки социализации и самоорганизации, самоконтроля – необходимы как для процесса разовой адаптации при приеме на работу, так и для последующих процессов,

связанных с исполнением линейной деятельности, самообучения для выполнения проектных, исследовательских и разовых работ.

3. Повышенное внимание к реализуемым процессам внутри компаний – документооборот, субординация, процессы управления и контроля, что является значительной проблемой при развитии клиповом мышлении.
4. Специализированные знания для реализации конкретных рабочих задач с минимальным обучением на рабочем месте, что реализуется только при найме специалистов с опытом работы либо подготовленных по программе, согласованной с работодателем.
5. Высокая степень самоорганизации, необходимая для эффективной удаленной работы.

Тем не менее, критический недостаток обученных, высокомотивированных специалистов требует от компаний искать собственные пути борьбы с нехваткой персонала. Одной из них является дополнительная (третья относительно изложенных выше) категория профессиональной переподготовки, которая производится силами компаний, осуществляющих деятельность в IT-сфере и организующих набор на адаптированные под собственные нужды программы профессионального обучения и профессиональной переподготовки для осуществления поиска, обучения и последующего найма младшего персонала.

На данный момент можно утверждать, что более 40% молодых специалистов меняет работу в первый год [4]. Подобная статистика демотивирует работодателей создавать сложные программы внутреннего обучения персонала и снижает шансы выпускников на успешное трудоустройство, поскольку дорогостоящие процессы обучения и адаптации требуют больших материальных и временных затрат, чем найм специалистов с необходимым опытом.

В связи с этим педагогические и социологические методы работы с персоналом начинают влиять на решения, принимаемые в IT-компаниях. Таким образом, можно говорить о появлении институализированного обучения (от которого отрасль сознательно отказалась на этапе своего активного развития, считая отсутствие строго описанных подходов к адаптации преимуществом), призванного решить проблемы адаптации специалистов после вуза.

Отраслевое внедрение педагогических и социологических методов прежде всего касается адаптационных и образовательных процессов как непосредственно в рабочей среде, так и в специализированных классах или учреждениях. Наиболее распространенным подходом стало создание собственных рабочих групп из числа опытных специалистов для создания образовательных классов и наставничества над выпускниками по образцу советских программ практики и обучения на рабочем месте. Подобный подход при отсутствии институциональных программ подготовки наставников, методических рекомендаций и педагогического образования у работников IT-отрасли дает результаты, недостаточные для ликвидации кадрового

разрыва в короткий срок, не позволяя обучать среднестатистических выпускников вузов и особенно курсов переподготовки в большом количестве. Кроме того, удаленный формат взаимодействия снижает эффективность и программ, разработанных с учетом методологических рекомендаций смежных отраслей.

Таким образом, работодатели вынуждены создавать собственные программы обучения и выделять отдельных специалистов для адаптационной подготовки молодых кадров, что возможно только для крупных компаний, поскольку является высокочрезвычайно затратным процессом.

На этом фоне выделяются более низкочрезвычайно затратные методы адаптации, распространенные в IT-отрасли – наставничество и менторство [5, 6]. С их помощью решается как базовая проблема быстрого погружения в рабочие процессы и адаптация в коллективе, так и более сложная проблема обучения новых сотрудников конкретным навыкам. Наличие ментора также решает ряд других проблем, связанных с адаптацией:

1. Повысить уровень лояльности новых сотрудников,
2. Правильно оценить его возможности и способность к росту с помощью разнообразных методик на практике,
3. Определить возможные роли для расширения видов исполняемой деятельности,
4. Привлечь к внеурочной деятельности предприятия (корпоративный спорт, коллективные активности),
5. Интегрировать в систему непрерывного обучения (при её наличии) и внутреннего обучения.

Немаловажно, что при правильном построении работы и корректном взаимодействии, данные действия воспринимаются более лояльно, нежели директивные документы и указания руководства, то есть имеют большую эффективность.

Таким образом, результатом оценки процессов адаптации является необходимость экспериментального взаимодействия менторов с вновь принятыми или претендующими на трудоустройство работниками в различных формах дистанционного взаимодействия, таких как стажировка, практический образовательный курс, период адаптации в трудовой деятельности на рабочем месте.

Итоговой целью исследования, результаты которого планируются к публикации впоследствии, является разработка методических рекомендаций для реализации

1. Описанных взаимодействий в условиях быстро изменяющихся внешних условий.

2. Гибких краткосрочных обучающих программ для молодых специалистов с разным базовым уровнем подготовки, в том числе с целью переподготовки.
3. Определения входных навыков и рекомендаций по их развитию с целью вовлечения специалистов в процессы непрерывного образования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шадаев оценил дефицит айтишников в РФ в 500-700 тыс. человек // Интерфакс URL: <https://www.interfax.ru/russia/916552> (дата обращения: 31.01.2024).
2. Караваева Е.В., Богословский В.А., Харитонов Д.В. Принципы оценивания уровня освоения компетенций по образовательным программам ВПО в соответствии с требованиями ФГОС нового поколения // Вестник Челябинского государственного университета. - 2009. - №12. - С. 155-162.
3. Анализ различных аспектов трудоустройства выпускников – 2021: статистический бюллетень (монография) / Е.М. Бронникова, Е.С. Васютина, М.В. Виноградова [и др.]; Российский государственный социальный университет, 2022. – 179 с.
4. На что смотрит ИТ-специалист при выборе работодателя // Vc.ru URL: <https://vc.ru/hr/729331-ne-pechenkami-edinyimi-ili-na-chto-smotrit-it-specialist-pri-vybore-rabotodatelya> (дата обращения: 31.01.2024).
5. Гиндес Е.Г., Троян И.А., Кравченко Л.А. Наставничество в высшем образовании: концепция, модель и перспективы развития // Высшее образование в России. - 2023. - №32. - С. 8-9.
6. Асканбаев Д.С., Алдабергенова А.О. Роль педагогического менторства в процессе развития педагогических компетенций у преподавателей с непедагогическим образованием // Вестник науки. - 2024. - №2 (71) Том 2. - С. 203-207.

Щербаков Е.С., Доница О.И.

Цифровизация в образовательном процессе как потенциал для развития интеллектуальных навыков

Ульяновский государственный университет

Аннотация. В статье представлены возможности применения цифровых средств, формирующих ключевые компетенции обучающихся. Выделены факторы, свидетельствующие о необходимости применения диджитализации в образовательном процессе. Отмечена целесообразность внедрения комплекса инструментов, развивающих интеллектуальные навыки учащихся.

Ключевые слова: образовательный процесс, цифровизация, образовательное пространство, учащиеся, интеллектуальные навыки.

Пандемия коронавируса показала, насколько актуальной для образования стала его «цифровизация» [1]. Ускоренные темпы нововведений и трансформация общества внесли свои коррективы воздействия на образовательный процесс, побудили к поиску новых решений для его организации, подбору онлайн-программ на основе применения современных цифровых технологий для обучения и формирования необходимых компетенций, которые помогли бы не только достичь образовательных целей, но и повысили бы эффективность образовательной деятельности [2].

Следует отметить, что в настоящее время именно знания и высокие технологии определяют эффективность экономики, позволяют кардинально повысить качество жизни людей, модернизировать инфраструктуру и обеспечивать правопорядок и безопасность [3]. Поэтому вопросы развития интеллектуальных качеств с помощью цифровых средств приобретает особую актуальность.

Педагогический процесс – явление весьма сложное, динамичное, имеющее свою специфику. Он призван решать конкретные задачи по подготовке современного специалиста. Решая грандиозные образовательные задачи, цифровые технологии выступают мощным средством развития интеллектуальных качеств обучающихся.

Существенной особенностью педагогического процесса является то, что система знаний, навыков, умений, которыми должны обладать выпускники, выступает не только в форме теоретических понятий, категорий, правил, но как основа будущей трудовой деятельности. Иначе говоря, педагогический процесс осуществляется в неразрывном единстве с будущей трудовой деятельностью и носит ярко выраженный практический характер.

Цель исследования – обосновать значимость внедрения средств цифровизации в образовательный процесс, выделить их существенные преимущества, способствующие повышению интеллектуальных качеств обучающихся.

Происходящие в мире социально-экономические сдвиги, цифровая революция чрезвычайно усилила роль информационных навыков и умений. Для обеспечения максимальной результативности важно применение средств диджитализации в образовательном процессе. Термин диджитализация имеет несколько схожих определений и представляет собой упрощенную форму термина «цифровая трансформация». Это процесс внедрения цифровых технологических средств во все сферы человеческой деятельности, то есть их перевод в электронный вид. Диджитализация проявляется самым разнообразным образом, учитывая, что явление это зародилось в бизнес-среде, самым ярким примером является электронная коммерция - образование деловых отношений, непосредственное предоставление услуг и делопроизводство через Интернет, что впоследствии начало распространяться в образовательной сфере.

Особое значение при процессе диджитализации в образовании приобретает создание такой учебной среды, которая будет способствовать эффективному формированию ключевых интеллектуальных компетенций учащихся. По нашему мнению, такая среда должна быть направлена на внедрение практико-ориентированного, междисциплинарного и проектного подходов в процессе изучения учащимися дисциплин учебного цикла, формирования у них креативного, творческого мышления благодаря использованию в учебном процессе различных информационно-коммуникационных технологий. Итак, информационно-ориентированная образовательная среда является одним из средств развития цифровой компетентности обучающегося и повышения их профессионального уровня.

Наряду с цифровым образовательным контентом ключевую роль в современном учебном процессе должны играть цифровые образовательные сервисы, стандартизированные и апробированные средства и инструменты организации обучения и использования в нем современного мультимедийного контента. Прежде всего, это средства вертикального (учитель-ученик) и горизонтального (ученик-ученик) взаимодействия (упражнения, тесты, проекты), инструменты работы в малых и больших группах, имеющие целью развитие умений и навыков XXI века и обеспечение постоянного контроля учебных успехов, обеспечение необходимой дифференциации учебного процесса и своевременной корректировки индивидуальных учебных траекторий. Также указанные цифровые сервисы могут способствовать развитию практических навыков реальной работы в группах, что будет критически необходимым во время будущей трудовой деятельности. Должное место среди цифровых образовательных сервисов должны занимать специализированные цифровые средства работы преподавателей от

инструментов электронного документооборота до «конструкторов» уроков, учебных программ и индивидуальных и групповых образовательных траекторий учащихся.

Отметим, что в прошлые годы диджитализация была направлена на совершенствование образовательных процессов, которые происходили хаотично и неравномерно, сопровождались проблемами недостаточного качества инноваций и техническими проблемами внедрения - отсутствие качественного Интернета в отдаленных населенных пунктах, отсутствие соответствующих навыков у пользователей и т.д. С целью централизации, повышения качества и обеспечения реализации комплексного цифрового развития необходимо Министерству образования и науки России совместно с Министерством цифровой трансформации, представителей профессиональных сообществ и общественных организаций выполнить следующие мероприятия:

- создать специализированное подразделение (департамент) цифрового образования, функцией которого является формирование государственной образовательной политики по соответствующим направлениям для эффективной модернизации образовательной системы;

- обеспечить условия для оптимального взаимодействия между основными сторонами процесса создания и применения электронного образовательного контента - педагогами, издателями, IT-профессионалами;

- усовершенствовать «Концепцию развития цифрового образования», новое «Положение о Национальной платформе цифрового образования» с учетом недостатков, выявленных на предыдущем этапе;

- разработать нормативные документы по стандартам электронных учебников, цифровых учебных материалов и образовательных сервисов;

- обеспечить пользователей Национальной платформы качественным и современным цифровым образовательным контентом, начать ликвидацию имеющегося ныне противоречий между относительно высоким уровнем цифровой материальной базы в образовании и нехваткой качественного и современного цифрового образовательного контента.

Отметим преимущества, свидетельствующие о необходимости цифровизации образования, среди которых основные:

- инновационность (новые возможности для всех субъектов учебного процесса);

- модернизация образования (переход на новый качественный уровень);

- доступность (онлайн-школы и университеты, доступные каждому, по всему миру, в любое время, которые обеспечат качественным образованием каждого).

Таким образом, цифровизация образования, сегодня, не просто тренд, это один из основных векторов развития целой сферы. Процессы совершенствования учебных и внеучебных процессов продолжают во всем мире. Выполнение задач, связанных с созданием цифрового образовательного контента и соответствующих

цифровых сервисов, является неотъемлемой составляющей создания национальной образовательной платформы, позволяющей формировать интеллектуальный капитал через процесс использования цифровых сервисов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пашков, М.В. Проблемы и риски цифровизации высшего образования / М.В. Пашков, В.М. Пашкова // Высшее образование в России, 2022. – № 3 (31). – С. 40-57. doi:10.31992/0869-3617-2022-31-22-3-40-57
2. Пудовкина, О.Е. Развитие интеллектуальных качеств обучающихся на основе формирования цифровой экосистемы STEM-образования в условиях индустрии 4.0 / О.Е. Пудовкина, Е.С. Щербаков, А.В. Симонов // Научно-методический электронный журнал «Концепт», 2023. – № 03. – С. 91-108. – URL: <https://e-koncept.ru/2023/231018.htm> DOI 10.24412/2304-120X-2023-11018
3. Щербаков, Е.С. Методический подход к процессу формирования информационно-знаниевых компетенций обучающихся на основе использования цифровых образовательных сервисов / Е.С. Щербаков, О.Е. Пудовкина, А.В. Симонов // Научно-методический электронный журнал «Концепт», – 2023. – № 06. – С. 182-194. – URL:<https://e-koncept.ru/2023/231056.htm>. DOI 10.24412/2304-120X-2023-11056

Эсмантова М.А.

**Осознанное отношение к учебе как условие профессионального самоопределения старшеклассников.
Методологический аппарат исследования.**

Ульяновский государственный университет

Аннотация. Статья ориентирована на теоретический анализ проблемы профессионального самоопределения школьников и их осознанного отношения к образовательному процессу, формулировку методологического аппарата диссертационной работы. В данной статье даются определения осознанности, осознанного отношения к учебе, профессиональному самоопределению, рассмотрены предпосылки становления осознанности в рамках учебной деятельности, рассматриваются существующие уровни учебной осознанности и их влияние на образовательный процесс и как следствие на профессиональное самоопределение личности. А также на основе теоретического анализа изучаемой проблемы выстраивается план дальнейшего эмпирического исследования.

Ключевые слова: осознанность, осознанное отношение к учебе, профессиональное самоопределение старшеклассников.

Для продуктивного формирования необходимых качеств школьнику надо обладать определенным уровнем учебной и личностной осознанности т.е. базовым умением делать эффективный выбор при решении учебных задач в пользу личностного развития и успешной основной деятельностью. Из этого следует, что педагогическая наука должна переосмыслить уже имеющиеся подходы к воспитанию и обучению, чтобы оказать передовую педагогическую помощь в предоставлении необходимых условий для реализации осознанной направленности личности в процессе обучения и профориентации. Актуальность данной работы обусловлена недостаточной изученностью вопроса осознанного отношения к учебе у школьников как в целом, так и в контексте профессионального самоопределения, имеется существенный недостаток в разработке подходов к данной проблеме, к их применению в учебной практике. Поскольку профессиональное самоопределение школьников никогда не рассматривалось именно с позиций осознанного отношения к учебе и на данный момент педагогика не имеет научных методов и концептов посвященных конкретно этой проблематике, то это дает плодотворную, значимую перспективу нашему исследованию и определяется как научная новизна диссертации.

На данном этапе нашего исследования определены основные положения диссертационной работы.

Тема диссертационной работы: «Осознанное отношение к учебе у старшеклассников как условие профессионального самоопределения».

Сформулирована следующая гипотеза: мы предположили, что успешное профессиональное самоопределение старшеклассников будет эффективным при условии осознанного отношения к учебе. Гипотеза конкретизируется в следующих положениях:

1. Наличие определенного уровня осознанного отношения к учебе способствует более избирательному выбору профиля (дисциплин) обучения, что в свою очередь будет являться показателем успешного профессионального самоопределения.

2. Для успешного профессионального самоопределения старшеклассников требуется специально организованные образовательные условия: мы предлагаем специально разработанный образовательный модуль, с применением экзистенциальных педагогических принципов, активных форм обучения, рефлексии, ролевых и деловых игр.

3. Внедрение в учебную программу школьников разработанного нами модуля ведет к повышению уровня образовательной осознанности старшеклассников и предполагает достижение готовности к профессиональному самоопределению.

Проблема: наличие связи между осознанным отношением к учебной деятельности и успешным профессиональным самоопределением.

Объект исследования: осознанное отношение к учебе у старшеклассников. Профессиональное самоопределение старшеклассников.

Предмет исследования: осознанное отношение к учебе у старшеклассников как условие профессионального самоопределения.

Настоящая статья является демонстрацией методологической структуры планируемого исследования, а также теоретическим обзором имеющихся научных положений в изучение становления феномена осознанности в целом и отвечает на вопрос - какую роль играет осознанность в личностном конструкте ученика. Несмотря на немногочисленность педагогических исследований в области осознанного отношения к учебе, наука проявляет интерес к данному феномену, как к средству достижения более успешной образовательной деятельности и адекватному профессиональному становлению. Однако, имеющиеся позитивные результаты исследования феномена осознанности в рамках образовательного процесса педагогика практикует в профилактике эмоционального выгорания, повышению стрессоустойчивости учеников, мотивированию к познавательной

активности, повышение качества получаемых знаний на уроке [6]. Имеющиеся исследовательские данные позволяют определить феномен осознанности как интегративное понятие, которое включает в себя ряд компонентов: ценности и смыслы, внимание, саморегуляция, открытость новизне, самонаблюдение, эмпатия, рефлексия. Современная наука понимает осознанность как определенный способ бытия, который способствует включенности в настоящий момент определенного действия, находится в коннекте с самим собой и окружением [9]. Учебная осознанность – ученик, школьник, понимает свою позицию в образовательном процессе исходя из принципа «здесь и сейчас». Понимает для чего, зачем и почему ученик находится на данном уроке, может дать осмысленный ответ на этот вопрос. Быть ответственным – присутствовать в настоящем, в актуальном акте [10]. Профессиональное самоопределение понимается с двух позиций – педагогической и психологической. В первом случае данное явление рассматривается как осознанная образовательная активность ученика, направленная на формирование готовности к профессиональному выбору. С точки зрения психологии профессиональное самоопределение – это процесс личностного выбора определенных позиций, стремлений и установок, ориентированных на определенный вид профессиональной деятельности [2].

Существующие исследования показывают, что профессиональное самоопределение учеников является многоаспектной проблемой, которую изучают различные науки. Современная педагогика рассматривает профессиональное самоопределение учеников по-разному: во-первых – это умение личности строить свою профессиональную жизнь с учетом собственной индивидуальности, во-вторых, это определенный способ осознанной самоорганизации при взаимодействии с окружающими людьми как в профессиональной среде, так и в обычной жизни [1]. Для понимания важности изучения осознанности в рамках образовательной деятельности обратимся к исследованию Молотковой Б.Б. и Снегуровой В.И., где выделяется следующее: во-первых, осознанность учебного процесса влияет на качественное формирование знаний, во-вторых, для повышения уровня образовательной осознанности школьников есть потребность в разработке средств, которые будут соответствовать всем актуальным запросам школьников в процессе образовательной деятельности [4]. М.В. Гасинец установил, что стихийно формирующийся уровень осознанности может негативно отражаться на выборе учебной программы и в последующем негативно сказывается на профессиональном самоопределении личности [1]. Из этого следует, что грамотно выстроенная подача учебного материала, с позиций осознанности и понимания школьниками своего положения в образовательном процессе ведет не только к повышению качества

знаний, но и зависит насколько удачно будет проходить стадия оптации учениками. Следовательно, можно сделать вывод, что гипотеза о осознанном отношении к учебной деятельности является условием успешного профессионального самоопределения в теоретическом контексте имеет право на существование, а дальнейшая перспектива исследования заключается в тестировании данных гипотез на практике.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гасинец, М. В. Роль учителя в реализации реформ содержания образования: опыт зарубежных исследований / М. В. Гасинец // Педагогика и психология образования. - 2022. - № 1. - С. 70-85.
2. Дементьев И. В. Проблема профессионального самоопределения школьников в современной профориентации: психологический и педагогический аспекты. – 2009.
3. Клейносов, Д.П., Минченков, Е.Е. Осознанность – важная характеристика формируемого знания (на примере преподавания химии) // Вестник МГОУ. Серия: Педагогика, 2016. - №4. – С. 30-36
4. Молоткова Б. Б. Методика использования электронных образовательных ресурсов при изучении тригонометрии как средства повышения уровня осознанности знаний [Текст]: дис. / Б.Б. Молоткова – СПб, 2014. С. 272.
5. Мычко, Д.И. Исследовательский подход как стратегия обучения в инновационном обществе / Д.И. Мычко // Хімія: проблеми викладання. -2011. - № 10. - С. 3-17.
6. Попова Н. С. Осознанность как основа организации образовательного процесса в вузе в период пандемии //Проблемы романо-германской филологии, педагогики и методики преподавания иностранных языков. – 2021. – №. 17. – С. 111-116.
7. Пуговкина О. Д., Шильникова З. Н. Концепция mindfulness (осознанность): неспецифический фактор психологического благополучия // Современная зарубежная психология. 2014. Т. 3. № 2. С. 18–28.
8. Смирнова Ю. Э. Анализ теоретических подходов к изучению осознанности // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. 2021. Т. 10. № 6-1. С. 157–162. <https://doi.org/10.34670/AR.2021.82.98.017>.
9. Шустова С. В. Перевод и лингводидактика: монография / С. В. Шустова, Н. С. Попова, А. А. Афанасьева, В. И. Букреева. Пермь: АНО ДПО «Пермский Институт экономики и финансов», 2021. 192 с.
10. Langer, E., & Piper, A. (2018). The prevention of mindlessness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 53, 280–287.

Научное издание

**НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
И РАЗРАБОТКИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ**

**МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ, ПОСВЯЩЕННОЙ ДНЮ АСПИРАНТА**

21 января 2024 года

Электронное текстовое издание

*Под редакцией доктора физико-математических наук,
профессора Голованова В.Н.*

Издается в авторской редакции