

Р. В. Гурина

**ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ КЛАССОВ
К БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ
ФИЗИКИ**

**Ульяновск
2009**

ББК 74.265.1+74.04 (2)7

УДК 373.6.:370.1

Г 95

Рецензенты:

Н.С. Пурешева, доктор педагогических наук, профессор,
зав. кафедрой теории и методики обучения физике
Московского педагогического государственного университета;

Д.А. Исаев, доктор педагогических наук, профессор,
декан факультета физики и информационных технологий
Московского педагогического государственного университета;

И.Г. Шомполов, доктор педагогических наук, кандидат физико-
математических наук, доцент, директор межвузовского центра воспитания и развития
талантливой молодёжи в области естественно-математических наук
«Физтех-центр» Московского физико-технического института

Гурина Р.В.

Г95 Подготовка учащихся физико-математических классов к будущей профессиональной деятельности в области физики / Р.В. Гурина. – Ульяновск : ЗАО «МДЦ», 2009. – 394 с.

ISBN 978-5-904231405-7

В монографии рассматриваются подготовка к профессиональной деятельности в области физики учащихся физико-математических классов как начальная профессиональная подготовка будущих специалистов-физиков. Такая подготовка социально востребована 40% учащихся 10-х физико-математических классов, у которых сформировались профессиональные планы в отношении физико-технических/физических специальностей. Важность изложенных в монографии результатов заключается в том, что разработанные концепция, модель, методика и диагностика такой подготовки позволяют её использование в массовой практике – в общеобразовательных школах, лицеях, гимназиях в рамках профильного обучения, а также в физико-математических классах при физических/физико-технических факультетах вузов.

Монография предназначена для научных работников, аспирантов, докторантов, преподавателей вузов, средних специальных учебных заведений, педагогов и руководителей средних общеобразовательных учреждений и учреждений дополнительного образования детей, студентов педагогических специальностей вузов.

ББК74.265.1+74.04 (2)7

удк 373.6.:370.1

ISBN978-5-904231405-7

© Гурина Р.В., 2009



Гурина Роза Викторовна – доктор педагогических наук, доцент кафедры физических методов в прикладных исследованиях инженерно-физического факультета высоких технологий Ульяновского государственного университета.

Область научных интересов: интенсивные методы обучения физике, фреймовая организация знаний, диагностика качества образования, прикладные ценологические исследования, астрономическое образование.

Автор 156 научных трудов: 4 монографий, 18 учебно-методических пособий, 134 статей, из которых 28 опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, более 30 в других центральных научных изданиях.

Результаты исследования опубликованы также в 9 отчетах по грантовым проектам, где диссертант являлся одним из исполнителей: ФЦП «Интеграция» (1999–2001); РГНФ (2000–2002, 2007–2008), МО РФ (2001–2002), Международной Соросовской Программы Образования в Области Точных наук (ISSEP, 1998, 2000, 2001)

«Почетный работник общего образования РФ» в 2001 г., дважды удостоена звания «Соросовский учитель» в 1998 и 2000 гг. (№ С-38-12 и № Е38-35)

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	7
Глава 1. Подготовка к профессиональной деятельности в области физики как начальная профессиональная подготовка учащихся физико-математических классов в системе непрерывной профессиональной подготовки.....	15
1.1 Начальная профессиональная подготовка школьников в образовательном пространстве	15
1.2 Начальная профессиональная подготовка школьников в отечественных и зарубежных исследованиях	34
1.3 Подготовка учащихся физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики в педагогических исследованиях	41
Глава 2. Методологические основы подготовки учащихся физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики.....	49
2.1 Подходы в методологии исследования подготовки учащихся физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики	49
2.1.1 Системный подход к проблеме подготовки учащихся физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики.....	49
2.1.2 Компетентностный подход в методологии исследования подготовки учащихся физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики	51
2.1.3 Личностно-ориентированный и культурологический подходы в подготовке будущих специалистов-физиков	62
2.1.4 Фреймовый подход к организации и представлению физических знаний	66
2.1.5 Ценологический подход в методологии исследования подготовки учащихся физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики	73
2.2 Концепция подготовки учащихся физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики	83
2.2.1 Структура образовательной концепции	83
2.2.2 Структурные компоненты концепции подготовки учащихся физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики	85
2.3 Модель учебного процесса подготовки к профессиональной деятельности в области физики учащихся физико-математических классов.....	98
2.4 Деятельностно-ориентированное содержание учебного процесса подготовки к профессиональной деятельности в области физики учащихся физико-математических классов	106
2.5 Специфика профессиональной деятельности в области физики и её проявление в начальной профессиональной компетентности выпускника физико-математического класса – будущего физика.....	112

2.6 Модель профессионально ориентированного воспитательного процесса в физико-математическом классе.....	126
2.6.1 Воспитание как общественно-исторический социальный опыт, формирующий мотивационно-ценностную сферу учащегося	126
2.6.2 Компоненты модели профессионально ориентированного воспитания учащихся физико-математических классов.....	130

Глава 3. Механизмы реализации модели подготовки учащихся физико-математических классов к профессиональной деятельности

в области физики	141
3.1 Интенсификация процесса обучения при изучении теоретического материала в процессе подготовки к профессиональной деятельности в области физики учащихся физико-математических классов.....	141
3.1.1 Фреймовая схема как опора в контексте теории поэтапного формирования умственных действий.....	141
3.1.2 Структурирование теоретического учебного материала с использованием фреймового подхода	143
3.1.3 Методика формирования понятий о законах, физических величинах, явлениях с помощью фреймовых схем-опор.....	147
3.2 Интенсификация процесса обучения решению физических задач.....	176
3.3. Методы и формы приобретения учащимися физико-математических классов опыта исследовательской деятельности и творчества.....	186
3.3.1 Методика учебно-исследовательского эксперимента в лабораторном физическом практикуме с компьютерной обработкой результатов.....	186
3.3.2 Развитие мышления учащихся физико-математических классов. Формирование творческого мышления.....	194
3.3.3. Методика оценки творчества учащихся.....	200
3.4. Формирование мотивационно-ценностного отношения к Миру и «космического» мышления через освоение содержания курса астрономии и космологии	205
3.5 Комплекс педагогических условий реализации эффективной подготовки к профессиональной деятельности в области физики учащихся физико-математических классов.....	210
3.6 Ценологический подход как организационно-управленческое условие эффективной подготовки к профессиональной деятельности в области физики учащихся физико-математических классов.....	218
3.6.1. Метод рангового анализа в педагогических исследованиях.....	218
3.6.2. Использование метода спрямления при аппроксимации ранговых распределений.....	228

Глава 4. Методика диагностики эффективности подготовки учащихся физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики

4.1 Организация и методика проведения педагогического эксперимента... ..	233

4.2 Диагностика эффективности учебного процесса подготовки к профессиональной деятельности в области физики учащихся физико-математических классов	240
4.2.1. Критерии и показатели эффективности учебного процесса подготовки к профессиональной деятельности в области физики учащихся физико-математических классов	240
4.2.2 Диагностика базовых и операциональных знаний, умений, полученных в процессе подготовки учащихся физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики.....	243
4.2.3 Диагностические параметры и инструментарий оценки начальных профессиональных компетентностей выпускников физико-математических классов	248
4.2.4 Апробация диагностики начальной профессиональной компетентности выпускников различных общеобразовательных учреждений	256
4.3 Оценка начального профессионального опыта исследовательской деятельности и творчества в области физики учащихся физико-математических классов.....	261
4.4 Оценка эффективности использования фреймовых опор.....	267
4.5 Диагностика результатов профессионально ориентированного воспитания учащихся физико-математических классов	272
Заключение	281
 Библиографический список.....	284
 Приложения	315
Список сокращений	393

ВВЕДЕНИЕ

Концепция модернизации Российского образования на период до 2010 года главной задачей российской образовательной политики считает «обеспечение современного качества образования на основе сохранения его фундаментальности и соответствия актуальным перспективным потребностям личности, общества и государства» [196]. Эта политика соответствует идеям Болонской декларации 1999 года (под которой подписалась и Россия), провозгласившей **непрерывное образование** – учение длиною в жизнь (life-long-learning) – главной политической программой гражданского общества.

В научной литературе появилось понятие периода «полураспада» профессиональной компетентности специалиста, длительность которого непрерывно сокращается. Если в 20-х годах он составлял 20 лет (полученного базового образования специалистам хватало на весь период их трудовой деятельности), в 40-х годах он составлял 10-12 лет, в 60-х – около 8 лет, а в 80-х достиг 4-5 лет (5-8 раз за период трудовой деятельности каждый человек проходил различные по интенсивности курсы повышения квалификации) [173]. В настоящее время речь идет о *непрерывном* повышении профессиональной компетентности, профессиональных знаний и умений.

Другая ключевая задача, определенная в Концепции – «формирование профессиональной элиты, выявление и поддержка наиболее одарённых, талантливых детей и молодежи» [196, с.5].

Вузам страны нужны подготовленные и адаптированные к условиям вуза абитуриенты, профессионально ориентированные для получения специальностей физико-технического профиля, в том числе высоких технологий (Hi Tech), а также для продолжения образования в аспирантуре. Профилизация обучения и начальная профессиональная подготовка являются обязательным компонентом неполного и общего среднего образования в ведущих зарубежных странах и в России, а также неотъемлемой частью модернизации экономики и общества.

Ускорение темпов развития общества, переход к постиндустриальному информационному обществу обуславливает всё ускоряющуюся смену техники, технологий, организацию производств и диктуют ускорение процесса обновления знаний во всех областях профессиональной деятельности, на всех уровнях образования. Рассмотренные процессы являются факторами, обуславливающими life-long-learning и необходимость более раннего включения в профессиональную подготовку школьников на уровне среднего образования с целью формирования начальных профессиональных знаний, умений, компетентностей, элементов профессиональной культуры.

В соответствии с п. 8 ст. 19 «Начальное общее, основное общее, среднее (полное) общее образование» Закона Российской Федерации «Об образовании» «общеобразовательные учреждения по договорам и совместно с предприятиями, учреждениями, организациями могут проводить профессиональную подготовку обучающихся в качестве дополнительных (в том числе платных) образовательных услуг при наличии соответствующей лицензии (разрешения) на указанный вид деятельности. Начальная профессиональная подготовка проводится только с согласия обучающихся и их родителей (законных представителей)» [160, с.19].

Академик РАО А.М. Новиков выделяет в системе непрерывной профессиональной подготовки в качестве первой ступени *начальную профессиональную подготовку* (НПП), осуществляемую в старшем звене общеобразовательной школы, либо в учебно-курсовых комбинатах, в технических школах, на различного рода курсах, либо на предприятиях [290, 291]. Нами используется терминология, обозначенная в Законе, а также применяемая А.М. Новиковым, когда говорится о подготовке к профессиональной деятельности в области физики (ППДОФ) учащихся физико-математических классов (ФМК) как о *начальной профессиональной подготовке будущих специалистов-физиков*, осуществляемой в ФМК старшей школы.

В многоуровневой образовательной системе подготовки современных специалистов активно идут интеграционные процессы. Одно из направлений – интеграция с профильными общеобразовательными школами, лицеями, гимназиями, колледжами, техникумами на условиях социального партнёрства – процесс, который ведёт к образованию **сетевой организации** образовательных учреждений, в том числе вузовских комплексов, в инфраструктуру которых входят школы с классами, спрофилированными на подготовку в образовательные учреждения комплекса. На региональном уровне можно констатировать конкуренцию вузов между собой в борьбе за абитуриента. Она развернулась сначала на старшей ступени школы в виде организации спецклассов и закрепления школ за вузами, а в настоящее время – и в основной школе. Все школы практически распределены по сферам влияния вузов. Эта борьба заставляет преподавателей вузов спускаться на уровень среднего образования и работать в школах. Конкуренция за хороших учеников имеет место и между школами внутри региона, а также между классами внутри школ. Одним из решающих факторов такого феномена является ухудшающаяся демографическая ситуация («демографическая яма»). Другим фактором является «подушное финансирование» школ, введённое с января 2005 г. в России, заставляющее теперь бороться и за среднего и за слабого ученика, создавая им условия в том числе для приобретения начальных профессиональных знаний, умений в целях адапта-

ции на рынке труда (производственное ученичество на предприятиях, в учебно-курсовых комбинатах). Важнейшим фактором интеграционных процессов школы и вуза является востребованность вузами ППДОФ на уровне среднего образования.

К глобальным проблемам современности относится проблема взаимодействия человека и его среды обитания – биосферы. А.Г. Бусыгин [49] выделяет две главные причины угрозы выживанию человечества – это приоритет технократических ценностей и тотальная дифференциация знания. Оба фактора – объективная реальность, которую устранить невозможно. Стремительное развитие науки и техники привело к возникновению противоречия между уровнем науки, техники и уровнем развития человеческого сознания, имеющего весьма узкие границы, чтобы оценить масштабы возможных бедствий для человечества, к которым может привести необдуманное использование результатов научных и технических достижений. Еще одна глобальная проблема – проблема взаимодействия человека с техносферой, созданной им самим. Объекты техносферы настолько связаны между собой, что провал или обрыв только одного звена может привести к техногенной катастрофе. Следовательно, возникает задача воспитания у учащихся чувства ответственности за судьбу человечества и всего живого на Земле. Таким образом, возрастает необходимость в подготовке высококвалифицированных кадров с новым «космическим» мышлением во всех образовательных цензах непрерывного образования, в том числе и в среднем и старшем звеньях школы. Формирование «космического» мышления является важнейшей задачей ППДОФ будущих физиков.

Фундаментализация образования предполагает приоритетность общих теоретических дисциплин, универсальных методов мышления, логики. С другой стороны, система образования в последние десятилетия столкнулась с углубляющимся разрывом между снижающимся качеством физико-математической подготовки выпускников общеобразовательных школ и возросшими требованиями вузов к уровню подготовки абитуриентов, продиктованными требованиями рынка труда. В то же время масштабы, глубина и многообразие изменений, которыми отмечено начало XXI столетия в науке и технике, в области коммуникаций и информации, в образовании и культуре, в окружающей среде в своей совокупности явно не имеют аналогов ни в одном из предшествующих веков.

Выход из кризиса определён в модернизации российского образования, направленной на повышение доступности, качества и эффективности школьного образования через профилизацию его старшей ступени. В настоящее время многие педагоги-исследователи (Ю.И. Дик, В.В. Краевский, В.Г. Каташев,

П.С. Лернер, А.А. Леонтьев, Т.Ю. Ломакина, С.М. Маркова, Ю.Н. Петров, С.Н. Чистякова, И.Э. Унт, Н.С. Пурышева, В.А. Поляков, Н.С. Пряжников, А.В. Усова, А.В. Хуторской, Г.И. Щукина и др.) рассматривают стадию обучения в профильных классах средней школы как довузовский этап профессиональной подготовки будущих специалистов. В развитие теории и практики непрерывного образования внесли вклад труды А.П. Беляевой, А.А. Вербицкого, Б.С. Гершунского, Т.А. Ильиной, М.В. Кларина, А.М. Новикова, П.Н. Новикова и др.

Профильные классы общеобразовательных школ можно рассматривать как структурные образования, в которых начинается формирование интеллектуальной элиты общества – ведущего актива нации. «Под профессиональной элитой понимаются такие профессионалы, которые задают в обществе образцы, высшие уровни профессиональной деятельности» [292, с. 117]. По концепции А.А. Любичева, актив нации, или *элита* – ведущая часть общества – совокупность генетически и идеологически наиболее полноценных его членов, играет ведущую роль в прогрессивном развитии той или иной нации или всего человечества: если элита вырождается или исчезает, нация вступает на путь стагнации или упадка [247, 248]. Любичев называет «наиболее полезный для развития цивилизации актив – учёные, философы, основатели религиозных течений» [247, с.36-37]. Миссией ППДОФ является формирование будущей высокопрофессиональной в области физики интеллектуальной элиты России на стадии общего среднего образования.

Школьники, избравшие сферой своей будущей деятельности физику, поставлены в особые условия по сравнению с другими учащимися. Это связано со спецификой этой профессиональной сферы, обеспечивающей фундаментализацию науки и высоких технологий (Hi Tech). Эта специфика накладывает запрет на получение данных специальностей через дистанционную форму обучения. Другой особенностью является отсутствие среднего звена в структуре непрерывного профессионального образования для физиков и, следовательно, невозможность получить специальность в области физики путём обучения в начальных или средних профессиональных образовательных заведениях УНПО или УСПО – училищах, техникумах, колледжах и т.д. (для физиков такого промежуточного звена нет).

Еще в начале прошлого века в работу советской школы был положен принцип политехнизма, раскрытый в работах П.П. Блонского, А.В.Луначарского, С.А.Левитина, М.М.Рубинштейна, С.Т.Шацкого. В 70-80-х годах организация профессиональной подготовки школьников осуществлялась на базе межшкольного учебно-производственного комбината (УПК или МУПК). Часть учащихся получают начальную профессиональную подготовку

(НПП) и специальность низкой квалификации ещё в общеобразовательной школе через параллельное обучение в учебно-производственных комбинатах (УПК) (швея, токарь, слесарь и т.д.). Постановлением Министерства просвещения СССР «О порядке и сроках введения обязательной профессиональной подготовки школьников», предложено 37 программ профильной и 168 программ профессиональной подготовки 8-11 классов общим объёмом 596 часов в рамках УПК [374]. В настоящее время учащимся предлагается ряд современных востребованных на рынках труда профессий, требующих интеллектуальной деятельности: оператор ЭВМ, младшая медсестра, офис-менеджер, экскурсовод, бухгалтер, страхов агент (страховое дело) и т.д.

Для учащихся, строящих свои профессиональные планы в сфере информатики, предусмотрено через УПК получение квалификаций техника – пользователя компьютера, оператора ЭВМ или секретаря-референта с использованием компьютера. Для физиков такая подготовка в рамках УПК не предусмотрена. Их подготовка ведется только в высшем звене – институтах и университетах. Таким образом, учащиеся, решившие связать свою жизнь и карьеру с физикой, должны осуществить скачок сразу из школы в вуз. Поэтому для физиков физико-математические классы приобретают особое место в системе непрерывной профессиональной подготовки, так как замещают в ней отсутствующее звено: в ФМК может осуществляться ППДОФ как начальная профессиональная подготовка будущих специалистов-физиков. Она продиктована востребованностью вузов, то есть государственным заказом, а также, как показал опрос, социальной востребованностью такой подготовки учащимися.

Очень ограниченное число школьников получают ППДОФ в специализированных лицеях, элитных школах-интернатах при ведущих вузах. Накоплен огромный опыт физико-математической подготовки школьников в школах-интернатах при государственных университетах: Московском, Ленинградском, Новосибирском и др. (ныне специализированные учебно-научные центры СУНЦ МГУ, Академическая гимназия СПбГУ, СУНЦ НГУ и др.), а также в других специализированных столичных школах, целью которых является поиск и отбор талантливой молодежи в масштабах страны и, в дальнейшем, подготовка из них учёных естественно-научного направления. Потребность вузов превышает возможности таких школ в сотни раз.

Финансовые трудности провинциальных университетов делают невозможным создание при них физико-математических школ-интернатов – элитных подразделений вузов, которые являются наилучшим вариантом осуществления эффективной начальной профессиональной подготовки будущих специалистов-физиков. Особенностью регионов является набор учащихся в лицей, гимназии, ФМК общеобразовательных школ только за счёт ресурсов ре-

гиона. В то же время региональные университеты остро нуждаются в профессионально ориентированных и хорошо подготовленных абитуриентах, так как должны готовить физиков-исследователей для научных организаций, научно-производственных объединений, высокотехнологичных предприятий региона. Поэтому самым доступным и реально воплотимым вариантом в регионах является организация на должном уровне эффективного системного процесса ППДОФ будущих физиков в физико-математических классах школ, лицеев.

Такие классы существуют в двух видах: классы физико-математического профиля и классы с углубленным изучением физики. Объем программы в классах физико-математического профиля можно приблизить к объёму программы ФМК с углублённым изучением физики за счёт школьного компонента образовательного стандарта и за счёт часов элективного курса. Различие в этих типах классов состоит в будущих профессиональных намерениях учащихся. В классах физико-математического профиля только единицы учащихся класса имеют профессиональные планы в отношении исследовательской деятельности в области физической науки. В классах с углублённым изучением физики, которые, как правило, организуются при базовых физических/физико-технических факультетах вузов, практически все учащиеся связывают свою будущую профессиональную деятельность с физической наукой и нуждаются в начальной профессиональной подготовке в области физики.

Для реализации ППДОФ в физико-математических классах в настоящее время существуют объективные возможности: в их учебные планы включен школьный компонент (+3 часа в неделю к профильному уровню), в рамках которого физика изучается как «надстройка профильного учебного предмета, в этом случае дополненный профильный учебный предмет становится в полной мере углубленным» [373, с.59]. Материально-техническая база ФМК школ, входящих в сетевую инфраструктуру вуза, также отвечает современным требованиям.

Высокий уровень ППДОФ учащихся ФМК обеспечивают специально подготовленные учителя и вузовские преподаватели. В.И. Вагановой [30] показано, что среди учителей физики профильных классов большинство (около 70%) имеют университетское классическое образование. Кроме того, как показывает опрос, в ФМК задействован корпус Соросовских учителей, имеющих достаточно высокий уровень квалификаций. После демократических преобразований в нашей стране для преподавателей многих вузов общеобразовательные школы стали вторым местом работы. Этот «исход» вузовских преподавателей на первую ступень профессиональной подготовки приобрёл массовое явление в масштабах России в начале 90-х годов и привнёс новое качество в учебно-

воспитательный процесс общеобразовательных школ, поднял его на более высокий уровень.

Привлечение вузовских преподавателей ликвидирует разрыв между содержанием физического знания учебников и фактическим состоянием науки на данный момент (отставание программного материала учебников – объективный процесс, разрыв составляет около 10 лет). ФМК являются условием, институциональной формой осуществления подготовки будущих специалистов-физиков с целью дальнейшего успешного обучения на физических/физико-технических факультетах в вузах страны и получения квалификации «физик» по окончании вуза.

ППДОФ в ФМК является одним из элементов диверсификации профессионального образования, подразумевающей разнообразие, разностороннее развитие, расширение видов предоставляемых услуг, использование новых видов деятельности, не свойственных ранее. Требования к содержанию ППДОФ определяются видами и содержанием деятельности специалистов-физиков после окончания вуза. Согласно Государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования сферами профессиональной деятельности выпускников данных квалификаций являются высшие учебные заведения, научно-исследовательские институты, лаборатории, конструкторские и проектные бюро и фирмы, производственные предприятия и объединения, учреждения системы высшего и среднего профессионального образования, а видами профессиональной деятельности – научно-исследовательская (*экспериментальная, теоретическая и расчетная*) и педагогическая [80].

Организационно-педагогическим требованием к ППДОФ является освоение в сжатые сроки (2 года – 10 и 11-й классы) совокупности начальных профессиональных знаний, умений, компетенций в рамках ФМК. В процессе освоения содержания ППДОФ у учащихся ФМК формируется начальная профессиональная компетентность, включающая в себя не только базовые, но и операциональные начальные профессиональные знания и умения (знать *как*, а не *что*), способность и готовность к применению знаний и умений в деятельности.

Подготовка учащихся ФМК к профессиональной деятельности в области физики является важным звеном в многоступенчатой образовательной системе подготовки современных специалистов-физиков и отвечает требованиям высокообразованного общества, где труд приобретает всё более интеллектуальные формы, ибо, по словам ректора МГУ академика В.А. Садовниченко, «страна, которая хотела бы адекватно отвечать серьезнейшим вызовам времени, должна опираться в первую очередь на хорошее математическое и естественно-научное образование, иначе нет у этой страны будущего» [369, с.6].

В исследованиях (И.Я. Курамшин, С.И. Литерат, И.М. Мельников, А.А. Никитин, Н.А. Соболева, И.Г. Шомполов и др.), которые проводились до настоящего времени, физико-математическая подготовка в ФМК общеобразовательных школ рассматривалась как *допрофессиональная (общетрудовая, надпрофессиональная)*, а не как *начальная профессиональная подготовка (НПП) и первая ступень в системе непрерывной профессиональной подготовки*.

Исследование теории и практики подготовки учащихся ФМК общеобразовательных школ к профессиональной деятельности в области физики, выявили ряд *противоречий*:

- между востребованностью учащимися ФМК со сформированными профессиональными планами подготовки к профессиональной деятельности в области физики и невозможностью удовлетворить эту потребность в полной мере в сфере общего среднего образования;
- между возрастающими требованиями вузов к качеству подготовки профессионально ориентированных абитуриентов физических / физико-технических факультетов вузов и невозможностью достижения этих требований в рамках существующих моделей подготовки учащихся ФМК из-за недостаточной разработанности необходимых механизмов и условий, обеспечивающих формирование начальных профессиональных знаний, умений, компетентностей, опыта исследовательской деятельности и творчества будущих специалистов-физиков;
- между необходимостью формирования у учащихся ФМК – будущих физиков – морально-ценностных ориентиров, мотивационно-ценностного отношения к Миру, «космического» мышления, профессионально-личностных ценностей и ограниченными возможностями решения этих задач в рамках существующей практики воспитания учащихся ФМК.

Необходимость разрешения противоречий обуславливает актуальность **научной проблемы**, состоящую в поиске ответов на вопросы: каковы концептуальные основы подготовки учащихся ФМК к профессиональной деятельности в области физики; какова образовательная модель подготовки будущих физиков в таких классах; каковы содержание, технология, механизмы реализации такой подготовки и методы оценки её эффективности? При этом подготовка учащихся ФМК к профессиональной деятельности в области физики (ППДОФ) рассматривается как их начальная профессиональная подготовка в области физики.

В монографии отражены результаты исследования ППДОФ, позволяющие реализовать такую подготовку в рамках ФМК для учащихся со сформированными профессиональными планами.

Глава 1. ПОДГОТОВКА К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ КАК НАЧАЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССОВ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

1.1 Начальная профессиональная подготовка школьников в образова- тельном пространстве

Профессиональное образование – это базис социально-экономического развития общества и жизнедеятельности государства, развития и самоутверждения личности. Словарь Ожегова трактует образование как «совокупность знаний, полученных в результате обучения» [307, с.436]. Согласно Б.С. Гершунскому, образование имеет четыре аспекта трактовки этого понятия: 1) образование как ценность, 2) как система, 3) как процесс, 4) как результат, и может быть осмыслено только во взаимосвязи этих аспектов [67].

Структура **профессионального образования** РФ чётко организована и включает в себя уровни: начальное профессиональное образование (НПО), среднее профессиональное образование (СПО), высшее профессиональное образование (ВПО), послевузовское профессиональное образование (ППО) – аспирантура, докторантура, а также профессиональная переподготовка и повышение квалификации. Эти звенья составляют систему **непрерывного профессионального образования**. Институциональной формой профессионального образования является совокупность учебно-воспитательных учреждений, имеющих государственную аккредитацию и выдающих лицам, прошедшим итоговую аттестацию, документы государственного образца об уровне и квалификации [160]. Лицам, не завершившим обучение выдаётся справка установленного образца.

Согласно закону об образовании (ст. 27, п. 5) [160], в РФ устанавливаются следующие **образовательные уровни (образовательные цензы)**:

- 1) основное общее образование;
- 2) среднее (полное) общее образование;
- 3) начальное профессиональное образование;
- 4) среднее профессиональное образование;
- 5) высшее профессиональное образование;
- 6) послевузовское профессиональное образование.

При этом под **профессией** понимается «ограниченный, вследствие разделения труда, вид общественно-полезной деятельности, требующей специальной подготовки (в современном развитом производстве – постоянной пере-

подготовки), выполняемой за определенное вознаграждение (на современном этапе развития общества – в основном за деньги), а также дающий человеку определенный социальный, общественный статус и признание» [347, с.17].

Систему **непрерывного профессионального образования** следует отличать от **системы непрерывного образования**. Система непрерывного образования дополняется звеньями дошкольного, начального общего образования и дополнительного образования взрослых (второе высшее), профессиональной подготовкой, осуществляемой на всех уровнях (цензах). В соответствии с законом Российской Федерации об образовании, единая **система непрерывного образования** представляет собой иерархическую структуру и включает в себя следующие ступени [160]: дошкольное образование; начальное общее, основное общее, среднее (полное) общее образование; профессиональную подготовку; начальное профессиональное образование; среднее профессиональное образование; высшее профессиональное образование; послевузовское профессиональное образование; дополнительное образование (Приложение 1, рис. П.1.1–П.1.2).

А.М. Новиков вполне обоснованно заявляет о многоуровневости, дополненности и маневренности как о принципах современного образования и выделяет следующие **ступени системы непрерывной профессиональной подготовки специалистов** [290, 291].

Начальная профессиональная подготовка (НПП), осуществляемая в старшем звене общеобразовательной школы, либо в учебно-курсовых комбинатах, в технических школах, на различного рода курсах, на предприятиях (не сопровождается выдачей документа государственного образца).

Как минимум, имеются **три ступени на уровне начального профессионального образования**: подготовка на ступени начальных 1-го и 2-го рабочего разряда квалификации; 3-4-й рабочие разряды (ПТУ); так называемая «повышенная ступень начального профессионального образования» – 4-5-й рабочие разряды.

Как минимум, имеются **две ступени на уровне среднего профессионального образования**: традиционное и повышенное (например, в техникумах это «техник» и «младший инженер»).

На уровне **высшего профессионального образования** можно выделить **четыре ступени**:

- 2-летняя ступень – *неполное высшее* образование;
- 4-летняя программа подготовки *бакалавров*;
- традиционная 5-летняя *система подготовки специалиста*;
- 6-летняя программа подготовки *магистров* [290, 291].

Таким образом, начальная профессиональная подготовка занимает важное место в системе непрерывной многоступенчатой профессиональной подготовки. Она является её первым звеном, хотя не сопровождается выдачей документа государственного образца.

Понятие «подготовка» имеет смысл предварительных целенаправленных действий. «Подготовка – запас знаний, полученный кем-нибудь». «Подготовить: 1) Сделать что-нибудь предварительно для устройства, организации чего-нибудь; 2) Обучить, дать необходимые знания для чего-либо» [307, с.534]. Согласно статье 21 «Профессиональная подготовка» «Закона об образовании Российской Федерации» (в ред. от 18.07. 2005 г. №92-ФЗ) [160, с.20]:

1. Профессиональная подготовка имеет целью ускоренное приобретение обучающимися навыков, необходимых для выполнения определённой работы, группы работ. Профессиональная подготовка не сопровождается повышением образовательного уровня обучающегося.

2. Государство в необходимых случаях создаёт лицам, не имеющим основного общего образования, условия для получения ими профессиональной подготовки.

3. Профессиональная подготовка может быть получена в образовательных учреждениях, а также в образовательных подразделениях организаций, имеющих соответствующие лицензии, и в порядке индивидуальной подготовки у специалистов, обладающих соответствующей квалификацией.

Начальное профессиональное образование (НПО), в отличие от НПП, заканчивается выдачей официального документа государственного образца с присвоением рабочего разряда.

Ю.В. Шлёнов рассматривает две сферы в системе российского непрерывного образования – формальную и неформальную. Образовательные учреждения формального образования (завершающегося получением документа государственного образца) имеют чётко выраженную вертикальную связь, выпускники этих учреждений могут выйти на рынок труда без затруднений. Параллельно формальному образованию рассматривается сфера неформального образования (которое называют дополнительным), имеющая чёткие горизонтальные связи с формальным (рис. П.1.3 а, б). «Неформальное образование – образование, не завершающееся получением документа государственного образца. Его поддержка формального образования заключается в том, что неформальное образование частично компенсирует «пробелы» формального образования» [466, с.15]. В схеме Ю.В. Шлёнова место НПП – в сфере неформального образования.

Анализ научно-педагогической литературы и нормативных документов позволил выделить следующие формы НПП (рис. 1.1):



Рис. 1.1. Формы реализации НПП школьников в различных образовательных учреждениях

1. НПП в учебно-производственных комбинатах (УПК) и межшкольных учебных комбинатах (МУК) [1, 259, 302, 374, 428, 389].

Часть учащихся получают НПП и специальность низкой квалификации в общеобразовательной школе через параллельное обучение в УПК и МУК (швея, токарь, слесарь, менеджер офиса и т.п.), которое заканчивается выдачей квалификационного удостоверения (свидетельства) предприятия, имеющего лицензию на данный вид образовательной деятельности. НПП в рамках

МУК играет большую роль, в основном, для части учащихся, выходящих на рынок труда сразу после окончания школы, а также для тех, кто собирается продолжать образование в учреждениях НПО и СПО, обеспечивая им социальную защищённость.

2. НПП в сфере дополнительного образования (Центры детского и юношеского творчества, «Школа юного медика», «Малый физтех» и т.п.). Содержание дополнительного образования школьников (ДОШ) отражало и отражает основные направления развития науки, культуры и производства и включает в себя техническое творчество, поисковую и исследовательскую деятельность, краеведение и туризм и др. [29, 318].

3. НПП в средних общеобразовательных учреждениях:

- в специализированных школах-интернатах или школах при ведущих вузах страны (конкурсный отбор со всей России) [62, 287, 240];
- в муниципальных профильных школах-интернатах или школах (физико-математическая, художественная школа, хореографическая, английская школа и т.д., городской конкурсный отбор) [339, 418];
- в специализированных школах, лицеях и при вузах (на площадях вузов с использованием материальной базы вуза и вузовского кадрового состава; конкурсный набор в масштабах города или области) [362, 404];
- в профильных классах общеобразовательных школ, в том числе при вузах, на условиях партнёрского сотрудничества по договорам, заключаемым между руководителями школы и вуза на площадях школы с частичным использованием материальной базы вуза, с частичным использованием кадрового потенциала вуза; городской конкурсный отбор (за счёт регионального компонента или компонента образовательного учреждения базисного учебного плана – 20% учебных часов или элективных курсов) [362, 100, 359];
- в профильных классах общеобразовательных школ (за счёт регионального компонента или компонента образовательного учреждения базисного учебного плана или элективных курсов) [271, 275, 359];
- в открытой (сменной) школе (опыт организации НПП школьников на базе открытой школы: организаторами введено множество современных профессий и квалификаций: секретарь – пользователь компьютера, оператор ЭВМ, бухгалтер, младшая медсестра по уходу за больными, основы государства и права и др., в том числе на платной основе, которые могут получить школьники параллельно с обучением в основной и средней школе [54];
- в рамках производственной фирмы при школе [1, 77].

Рассмотрим подробнее НПП в физико-математических классах общеобразовательных школ. Уровень приобретаемых учащимися профессионально значимых знаний и умений зависит от организационно-педагогических усло-

вий: числа часов, выделяемых на изучение профильных предметов, кадрового состава преподавателей, материально-технической базы, организации профильных спецкурсов и элективных курсов и др. По отношению к создаваемым условиям все ФМК в школах можно разделить на три категории:

1. ФМК, формируемые из контингента учащихся внутри школы «по желанию», в которых преподавание осуществляется школьными учителями из расчёта 6 часов математики и 5 часов физики в неделю (согласно приказу МО РФ от 9 марта 2004 года №1312 «Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования»). Часы компонента образовательного учреждения отдаются на элективные курсы, направленные на «удовлетворение познавательных интересов обучающихся в различных сферах человеческой деятельности» или получение дополнительной подготовки к ЕГЭ [373, с.59]. В таких классах ввиду ограниченного объёма времени невозможна организация НПП как системного процесса. Некоторым учителям удаётся за счёт личного труда и времени осуществлять элементы НПП по отношению к отдельным «продвинутым» учащимся. Такие учащиеся – лучшие представители своих школ и гордость своих учителей – участвуют в выставках научно-технического творчества, поступают в вузы соответствующего профиля. Однако, в таком виде НПП носит эпизодический характер, не являясь системным процессом.

2. Школьные ФМК **при вузах**, спрофилированные на подготовку учащихся к определенной профессиональной области (физика, математика или информатика), с углубленным изучением одного или нескольких профессионально значимых профильных предметов. В таких классах НПП осуществляется как системный процесс за счёт компонента образовательного учреждения – 20% учебных часов. Это дополнительное время к федеральному профильному компоненту. Как правило, это элективные учебные предметы или спецкурсы, выполняющих функцию «надстройки» профильного учебного предмета, «когда такой дополненный профильный учебный предмет становится в полной мере углубленным» [373, с.59; 124]. При этом часто для проведения занятий привлекаются высококвалифицированные преподаватели вузов. Такие ФМК формируются через жёсткий конкурсный отбор из учащихся разных школ региона, вуз принимает активное участие в отборе и оказывает помощь в совершенствовании материальной базы «своих» школ. Таким образом, дополненная подготовка в этих ФМК обеспечивается увеличением времени на изучение профильных предметов до 8-12 часов в неделю и формирует у учащихся профессионально значимые знания и умения, элементы профессиональной культуры и профессионального мышления. Все выпускники этих классов поступа-

ют в вузы, причём большинство – на факультеты физико-математического и физико-технического профилей. И.Г. Шомполов выделяет школы с такими классами как «базовые школы при различных факультетах вузов, в которых определённую часть учебной работы ведут преподаватели вузов, что повышает уровень подготовки выпускников этих школ» [468, с.30].

Результативность обучения в таких классах – 100%-поступление в вуз и 70-85% – на факультеты соответствующих профилей, поэтому фактически делается набор на соответствующие факультеты вузов на старшей ступени школы. Такие классы (в отличие от профильной подготовки первого уровня) часто называют **специализированными**, т.к. на этом уровне формируются многие специальные профессионально значимые знания, умения. Учебные часы, предназначенные для посещения УПК, здесь отданы на углубленное изучение профильных предметов и изучение спецкурсов, являющихся введением в **специальность** (в экономических классах читаются спецкурсы менеджмента, микроэкономики, макроэкономики, управления; в педагогических классах – психологии; в ФМК – электротехники, космологии, нанoeлектроники, теории вероятности и т.п., а также проводятся специальные практические занятия). Среди форм обучения преобладают вузовские. Стадия обучения в таких классах рассматривается как своего рода «нулевой» курс вузов, введение в специальность высокой квалификации (С.Н. Чистякова) [456, 457]. Фактически учащиеся этих классов закреплены за факультетами вузов как будущие абитуриенты и студенты.

3. Школьные ФМК с углубленным изучением одного или нескольких профильных предметов. НПП осуществляется также как системный процесс за счёт компонента образовательного учреждения – 20% учебных часов, но силами педагогического коллектива школы. Для осуществления высокого качества НПП в таких классах должны работать высококвалифицированные учителя, а школа должна иметь статус школы нового типа.

Следует различать *НПП в профильных классах от профессиональной ориентации, профильной ориентации, профильного обучения (профильной подготовки), профильной школы, допрофессиональной подготовки.*

Профессиональная ориентация, во-первых, является понятием, предполагающим широкий комплекс мер по оказанию помощи в выборе профессии, куда входят: *профессиональная информация, профессиональное воспитание, профконсультация, профессиональная диагностика, профотбор, профессиональная адаптация, помощь в трудоустройстве* [399]. «Профессиональная ориентация – это длительный, в достаточной мере необратимый социальный процесс освоения личностью той или иной профессии, состоящий как из объективных, так и субъективных факторов..., где под «освоением» пони-

мается познание той или иной сферы труда и сама деятельность в этом виде труда. Объективные условия включают в себя условия данного общества, а субъективные – воздействие государственных и общественных институтов, учитывающих как потребности общества, так и возможности, потребности, идеалы самого индивида» [399, с.13-14]. В последнее время под профессиональной ориентацией понимается процесс формирования долговременных личных **профессиональных планов** на основе развития *профессиональных интересов, предпочтений и намерений* [84]. Управление профориентацией молодежи происходит на школьном уровне в специальных центрах и учреждениях. Во-вторых, профессиональная ориентация *как личностный процесс* предполагает выбор учащимся *сферы будущей профессиональной деятельности* и ответственность за этот выбор [310].

В процессе профессионального становления школьник проходит через определённые стадии формирования профессиональных намерений [84], интересов [159], профессиональной направленности [26], профессионального самосознания старшеклассника [28, 180], рефлексии [395, 170], самоопределения [20, 115, 117, 329, 330], и на старшей ступени – формирование профессиональных планов [399] и начальной профессиональной компетентности [253, 100, 289, 14]. Следует отметить, что у части учащихся профессиональные планы сформированы уже на уровне основной школы, такие ученики опережают своих сверстников в процессе профессионального становления и уже сделали свой профессиональный выбор. Именно они образуют социальную группу, для которой предназначена НПП на старшей ступени.

Этапы профессионального становления личности иллюстрирует рис 1.2. [100]

«Профиль – совокупность специфических черт, характеризующих какую-нибудь сферу деятельности, а также характер производственного или учебного уклона (вузы инженерного профиля)» [307, с.626].

Профильная ориентация предполагает выбор девятиклассниками *профиля будущей учебной деятельности*. Профильная ориентация рассматривается как помощь в принятии школьником решения о выборе направления дальнейшего обучения, то есть в выборе профиля. Это специально организованная деятельность, направленная на оказание учащимся поддержки в проектировании планов продолжения обучения в профильных или непрофильных классах старшей школы, учреждениях профессионального образования.

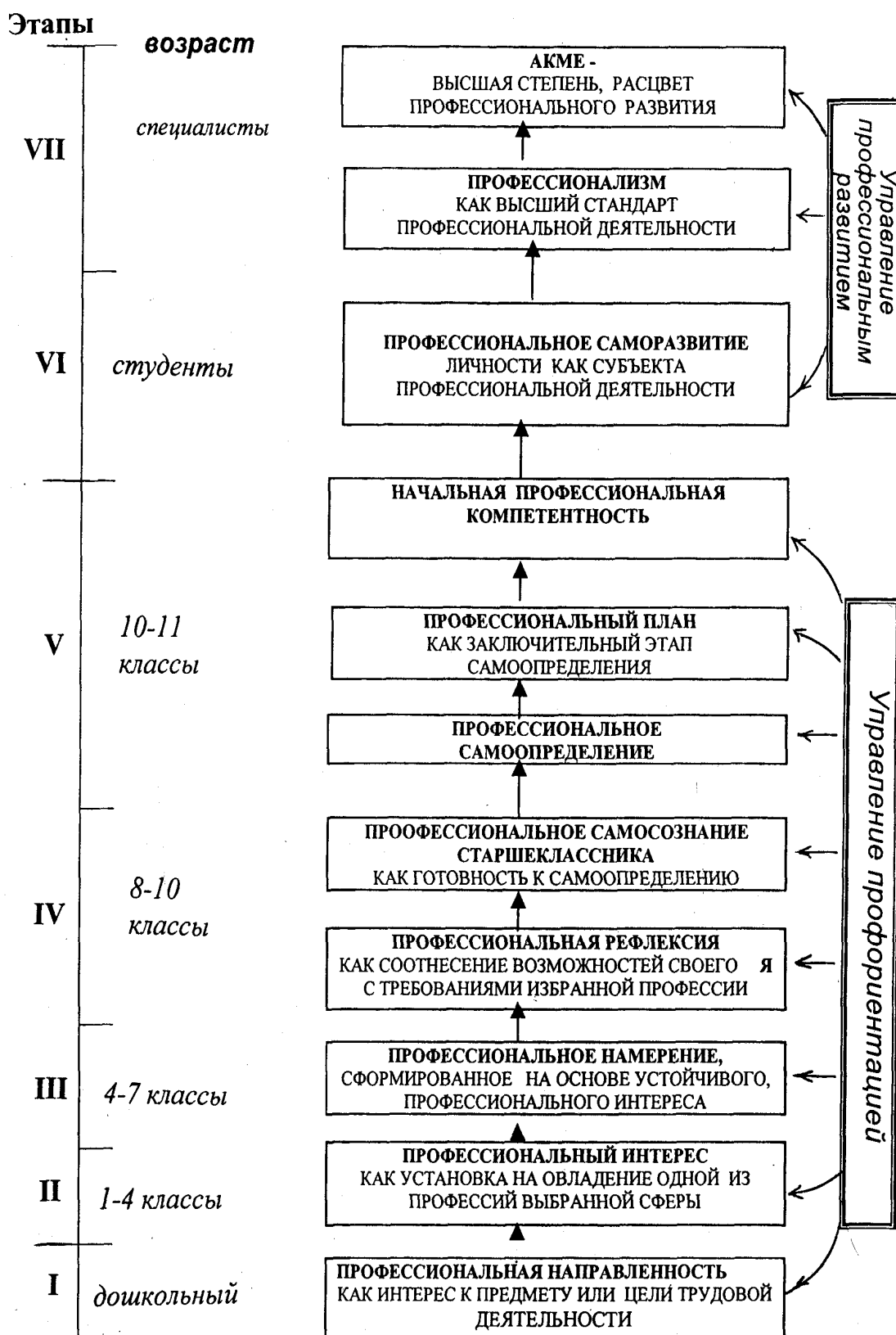


Рис. 1.2. Этапы профессионального становления личности

Физико-математический профиль – широкая дорога, по которой вместе шагают будущие специалисты в области физики, математики, информатики, пока не выбравшие профессию, но определившиеся с профилем.

«**Профильное обучение** – средство дифференциации и индивидуализации обучения, которое позволяет за счёт изменений в структуре, содержании и организации образовательного процесса более полно учитывать интересы, склонности и способности обучающихся, создавать условия для образования старшеклассников в соответствии с их профессиональными интересами и намерениями в отношении продолжения образования. При этом существенно расширяются возможности выстраивания обучающимися индивидуальной образовательной траектории» [198, с.4].

Профильные общеобразовательные предметы – это учебные предметы федерального компонента повышенного уровня, определяющие специализацию каждого конкретного профиля обучения: *естественнонаучного* – физика, химия, биология; *физико-математического* – физика, математика; *филологического* – литература, русский язык и иностранный язык и т.п. Основой профильного обучения являются двухуровневые образовательные стандарты: стандарты **профильного** обучения (для профилирующих учебных предметов) и **общеобразовательные** стандарты (для непрофилирующих предметов). Профильный уровень общеобразовательных стандартов обеспечивает *преемственность общеобразовательных программ и программ профессионального образования*. Общеобразовательные стандарты обеспечивают формирование *общей грамотности* обучающихся, их социализацию [456, с.6]. Так как профильные классы заметно отличаются по категории обучающихся в школах, должно быть, по крайней мере, два уровня преподавания основных школьных предметов: **достаточный и углубленный**, в соответствии с которыми Г.К. Селевко выделяет и технологии обучения: массовая (традиционная) школьная технология, рассчитанная на усреднённого ученика; технология продвинутого уровня (углубленного изучения предметов, гимназического, лицейского, специального образования и т.п.) [386, с.30].

«Переход к профильному обучению преследует следующие основные цели:

- обеспечить углубленное изучение отдельных предметов программы полного общего образования;
- создать условия для существенной дифференциации содержания обучения старшеклассников с широкими и гибкими возможностями построения школьниками индивидуальных образовательных программ;

- способствовать установлению равного доступа к полноценному образованию разным категориям обучающихся в соответствии с их способностями, индивидуальными склонностями и потребностями;

- расширить возможности социализации учащихся, *обеспечить преемственность между общим и профессиональным образованием*, более эффективно подготовить выпускников школы к освоению программ высшего профессионального образования» [198, с.4].

Профильная школа есть институциональная форма реализации этих целей (Приложение 1, рис. П.1.4 а, б). Профильное обучение – средство дифференциации образования. По И.Э. Унт, **дифференциация** школьного образования проявляется в двух основных видах [431]:

- **уровневая дифференциация** выражается в том, что, обучаясь в одном классе, по одной программе и учебнику, школьники могут усваивать материал на различных уровнях (определяющим при этом является уровень обязательной подготовки);

- **профильная дифференциация**, или дифференциация по *содержанию*, предполагает обучение различных групп школьников по программам, отличающимся глубиной изложения материала, объемом сведений и номенклатурой включенных вопросов. Разновидностью профильного обучения является углубленное изучение физики, математики и информатики.

Н.С. Пурышевой проведен анализ и выстроена иерархия понятий «индивидуализация» и «дифференциация», а также рассмотрены формы реализации дифференцированного обучения [351] (Приложение 1, рис. П.1.5).

«Допрофессиональная (предпрофессиональная) подготовка» – понятие, рекомендованное ЮНЕСКО и Международной конфедерацией труда (1965 г.), согласно которым уровень трудового обучения в общеобразовательных учреждениях определён как предпрофессиональный. «Допрофессиональная подготовка – общетрудовая подготовка политехнического и профориентационного характера учащихся общеобразовательных школ, базовый компонент последующего профессионального обучения» [408, с.203]. Такое же определение дает Российская педагогическая энциклопедия (т.1, с.285). Понятия «допрофессиональная подготовка» и «начальная профессиональная подготовка» не пересекаются, не перекрывают друг друга. Так как НПП – это уже профессиональная подготовка (на начальной стадии), она относится к профессиональной сфере, а допрофессиональная подготовка охватывает все формы подготовки *до включения учащегося в профессиональную сферу*. Таким образом, допрофессиональная подготовка предшествует НПП.

В научной литературе работа профильных и специализированных классов чаще всего рассматривается как допрофессиональная подготовка, роль ко-

торой сводится к *профориентационной функции*. Например, обширный круг исследований посвящен обобщению опыта работы педагогических классов [359, 435, 396, 163, 404 и др.]. В Томской области, например, функционируют ежегодно от 42 до 67 педклассов с двухгодичной программой обучения (10-11 классы) с количеством учащихся в них от 600 до 1360 человек, с выпуском от 300 до 750 одиннадцатиклассников, из которых 85-96% поступают в учебные заведения педагогического профиля [359]. *Целью педагогической подготовки, согласно концепции В.И. Ревякиной, является профессиональное самоопределение старшеклассников – потенциальных абитуриентов учреждений педагогического профиля (т.е. профориентация)* [359]. В.Б. Успенский выделяет уже две целевые функции педагогической подготовки школьников:

- 1) профориентационную;
- 2) формирование педагогической культуры [435].

Сами исследователи трактуют такую подготовку как *допрофессиональную педагогическую*. Опыт педклассов настолько разнообразен и велик, что С.А. Сидоренко поднимает вопрос уже о введении единого образовательного стандарта допрофессионального педагогического образования, так как среди педагогов-практиков царит хаос: не существует единых требований к содержанию «допедагогического образования в школе», и каждая школа выставляет свои требования и определяет содержание по своему усмотрению [395, с.336]. По её определению, «*допрофессиональная подготовка – это система знаний, умений, навыков, включающая в себя профконсультационную психологическую помощь и обобщенную систему знаний о требованиях к определённой профессии*» [395, с.333]. Следовательно, С.А. Сидоренко сводит допрофессиональную подготовку к решению задач профориентации.

Таким образом, в качестве доминирующей функции допрофессиональной подготовки у авторов выступает профессионально-ориентировочная – т.е. формирование готовности к выбору профессии педагога. В качестве показателя эффективности педагогической подготовки часть педагогов берет не только число выпускников, поступивших в педвузы, но и из них число выпускников педвуза, трудоустроившихся в школы. Последних, по данным Е.М. Ибрагимовой, исследовавшей работу педклассов в Казани и в Республике Татарстан – 85–100% [163]. Ф.Ф. Слипченко обобщает и описывает собственный опыт допрофессиональной подготовки сельских учителей в авторской школе-интернате (8-11 классы) и представляет модель педагогического лица как качественно новую форму начального педагогического образования. Конечным результатом обучения выступает готовность учащегося к предстоящей педагогической деятельности в качестве учителя определённого предме-

та [404], то есть выпускник в конце 11-го класса должен определиться с факультетом дальнейшего обучения.

Вузы других профилей также активно работают со школами. Н.Н. Обдирщиков (г. Тольятти, Волжский университет им. В.Н. Татищева) критериями эффективности допрофессиональной юридической подготовки выбирает: 1) результаты поступления в профессиональные учебные заведения; 2) результаты обучения на первом и втором курсах юридических вузов [297].

В инфраструктуру Ульяновского государственного университета входят около 40 специализированных классов. В специализированном экономическом классе общеобразовательной школы №6 г. Ульяновска при УлГУ осуществляется допрофессиональная подготовка по специальным дисциплинам 3 часа в неделю профессорско-преподавательским составом экономического факультета УлГУ (общий объём программы 210 часов). В 10-м классе проводится общая теоретическая подготовка: «Основы экономической теории» («Макроэкономика» и «Микроэкономика»), в 11 классе читаются короткие спецкурсы, соответствующие выпускающим специальностям экономического факультета УлГУ: «Введение в государственное муниципальное управление», «Маркетинг», «Менеджмент», «Управление персоналом», «Экономика и управление производством», «Бухучёт». Цель – формирование профессиональных планов у выпускников.

Таким образом, общими чертами допрофессиональной подготовки учащихся, осуществляемой в различных специализированных или профильных классах при вузах, являются следующие:

1. Целевыми установками выступают профориентация, подготовка в вуз, формирование профессиональных планов;
2. Эффективность подготовки оценивается по количеству поступивших в вузы соответствующего профиля;
3. Допрофессиональная подготовка рассматривается как звено в системе непрерывного образования «школа-вуз»;
4. Наибольшее число разработок имеется по проблеме допрофессиональной подготовки в *педагогических* классах общеобразовательных школ или лицеев при педагогических университетах.

Результаты допрофессиональной подготовки исследователи-педагоги определяют сформированностью элементов профессиональной культуры, готовности к обучению в выбранном вузе; готовностью к выбору профессии. Как показывает опыт, имеется контингент учащихся со сформированными профессиональными планами, из них следует формировать ФМК, спрофилированные на подготовку будущих специалистов-физиков (математиков, информатиков) и осуществлять с ними ППДОФ. Допрофессиональная подготовка обеспечива-

ет **общие** адаптационные свойства (характеристики) личности: к **общим** вузовским формам, организации, методам занятий, к вузовскому режиму, ППДОФ – к **специфическим** условиям конкретного факультета вуза. Кроме того, результатом ППДОФ является готовность выпускника ФМК к выбору **специальности** на физическом/физико-техническом факультете вуза (физика, радиофизика, физика металлов и т.п.).

Исследователями не рассматривается возможность осуществления и организации **начальной профессиональной подготовки будущих физиков в рамках ФМК общеобразовательных школ** как первой ступени непрерывной профессиональной подготовки специалистов. В диссертационном исследовании А.В. Романов рассматривает содержание и методику профессиональной подготовки учащихся школ физико-математического профиля в области использования средств информационных технологий [362]. В качестве результата такой подготовки выступает готовность выпускника ФМК к использованию средств информационных технологий в профессиональной деятельности, структурными компонентами которой являются: мотивационный, когнитивный, операционный, эмоционально-волевой. Предметом нашего исследования является подготовка учащихся профильных ФМК к профессиональной деятельности в области физики (ППДОФ), которая рассматривается нами как НПП учащихся ФМК – будущих физиков.

В ФМК с углубленным изучением профильной дисциплины возможна организация НПП в областях физики, математики, информатики (рис. 1.3).

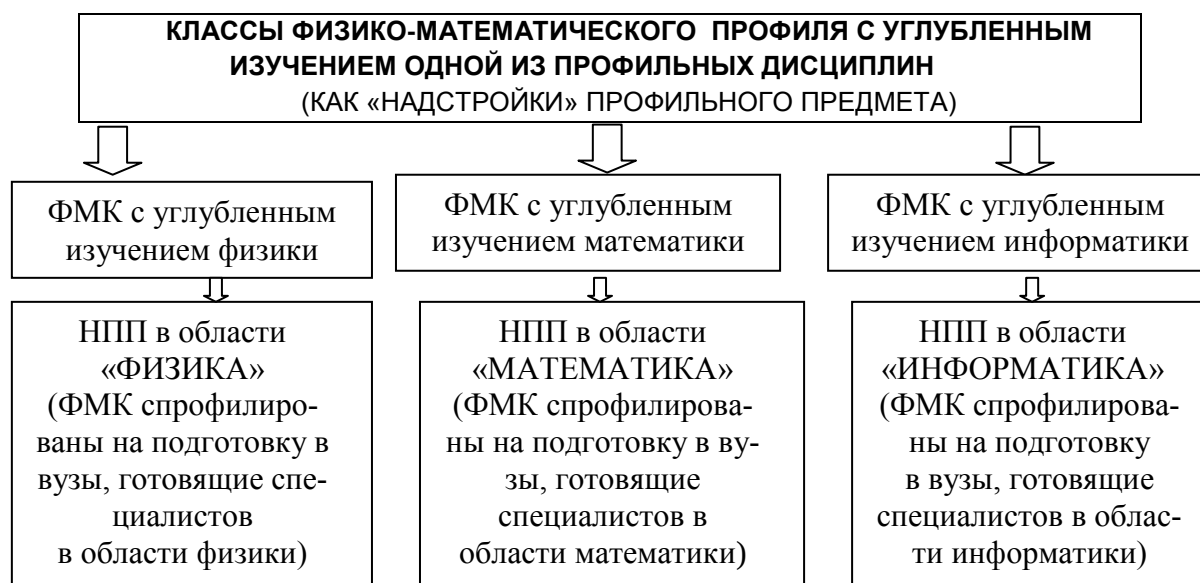


Рис. 1.3. НПП в классах физико-математического профиля

В нормативных документах отражены следующие статьи и положения, позволяющие осуществлять ППДОФ учащихся в рамках физико-математического профиля.

1. Целевые доминанты Концепции профильного обучения, направленные на то, чтобы:

- «обеспечить углубленное изучение отдельных предметов программ полного общего образования;
- расширить возможности социализации учащихся, обеспечить преемственность между общим и профессиональным образованием, более эффективно подготовить выпускников школы к освоению программ высшего профессионального образования» [198, с.4].

При этом цели ППДОФ – получение начальных профессиональных знаний, умений, компетентностей – гармонично встраиваются в целевой компонент концепции профильного обучения, обеспечивая тем самым их достижение.

2. Концепция профильного обучения «не исключает возможности существования и дальнейшего развития... различного рода специализированных общеобразовательных учреждений (хореографические, музыкальные, художественные, спортивные школы, школы-интернаты при крупных вузах и др.)» [198, с.9].

3. Концепцией предусмотрена модель сетевой организации профильного обучения, основанная на кооперации общеобразовательного учреждения с другими учреждениями, в том числе высшего образования «и привлечении дополнительных образовательных ресурсов» [198, с.10].

4. В рамках Концепции профильного обучения обозначено время, за счёт которого можно осуществлять такую подготовку. Это компонент образовательного учреждения. Напомним, что в профильных классах общеобразовательных школ федеральный компонент государственного образовательного стандарта (ГОС) составляет 80% учебных часов (из них базовый общеобразовательный уровень – 50% учебных часов и профильный уровень – 30% учебных часов на профильные общеобразовательные курсы, углубленное изучение отдельных предметов). Компонент образовательного учреждения составляют 20% учебных часов и выделяется на *элективные учебные предметы* – обязательные учебные предметы по выбору обучающихся.

Согласно Концепции профильного обучения «элективные курсы реализуются за счет школьного компонента учебного плана и выполняют **две функции**. Одни из них могут «поддерживать изучение основных профильных предметов на заданном профильным стандартом уровне. Другие элективные курсы служат для *внутрипрофильной специализации* обучения и для построе-

ния индивидуальных образовательных траекторий» [198, с. 8]. Нормативные документы [345, 373] выделяют три функции элективных курсов:

«1) развитие содержания одного из базовых учебных предметов, что позволяет поддерживать изучение смежных учебных предметов на профильном уровне или получать дополнительную подготовку для сдачи единого государственного экзамена;

2) надстройка профильного учебного предмета, когда такой дополненный профильный учебный предмет становится в полной мере углубленным;

3) удовлетворение познавательных интересов обучающихся в различных сферах человеческой деятельности» [373, с.59].

Как видно из сравнения целевых доминант, обозначенных в вышеназванных документах, ППДОФ реализуется как *надстройка профильного учебного предмета, направленная на дополнение и углубление профильного учебного предмета* [373].

Таким образом, НПП учащихся физико-математических классов (будущих специалистов-физиков, математиков, информатиков) осуществляется в рамках профильного обучения в ФМК, в том числе при вузах, за счёт времени элективных курсов, 3 часа в неделю.

Как правило, школы, имеющие ФМК с организованной НПП, входят в сетевую инфраструктуру головного (материнского вуза) на основе социального партнерства. «Понятие «социальное партнерство» применительно к профессиональному образованию, представляет систему договорных отношений образовательных учреждений с работодателями, службой занятости, профсоюзами, родителями и т.п., позволяющих отслеживать и адекватно реагировать на динамику развития рынка труда, объемы и структуру востребуемых профессий, а также диктуемые обществом социально-культурные приоритеты» [406].

Нынешний этап развития общества характеризуется переходом к устойчивому развитию профессиональных образовательных учреждений. Основными показателями устойчивого развития профессионального образовательного учреждения (или критериями устойчивости) являются [282, с.7]:

- 1) неуменьшение числа поступающих в него на обучение абитуриентов;
- 2) востребованность выпускников.

Эти факторы обуславливают предъявление высоких требований к знаниям абитуриентов, к их НПП еще на уровне школы, а также к конкурсным показателям (количеству абитуриентов, претендующих на одно место в вузе).

Примером требований к качеству подготовки выпускников вузов наукоёмких специальностей физического/физико-технического профиля можно привести требования, сформулированные Ассоциацией инженерного образования России (АИОР). Эти требования Президент АИОР, ректор Томского поли-

технического университета Ю. Похолков, иллюстрирует 4-х уровневой пирамидой качества подготовки специалиста (рис. 1.4, верхняя пирамида, А [462]).

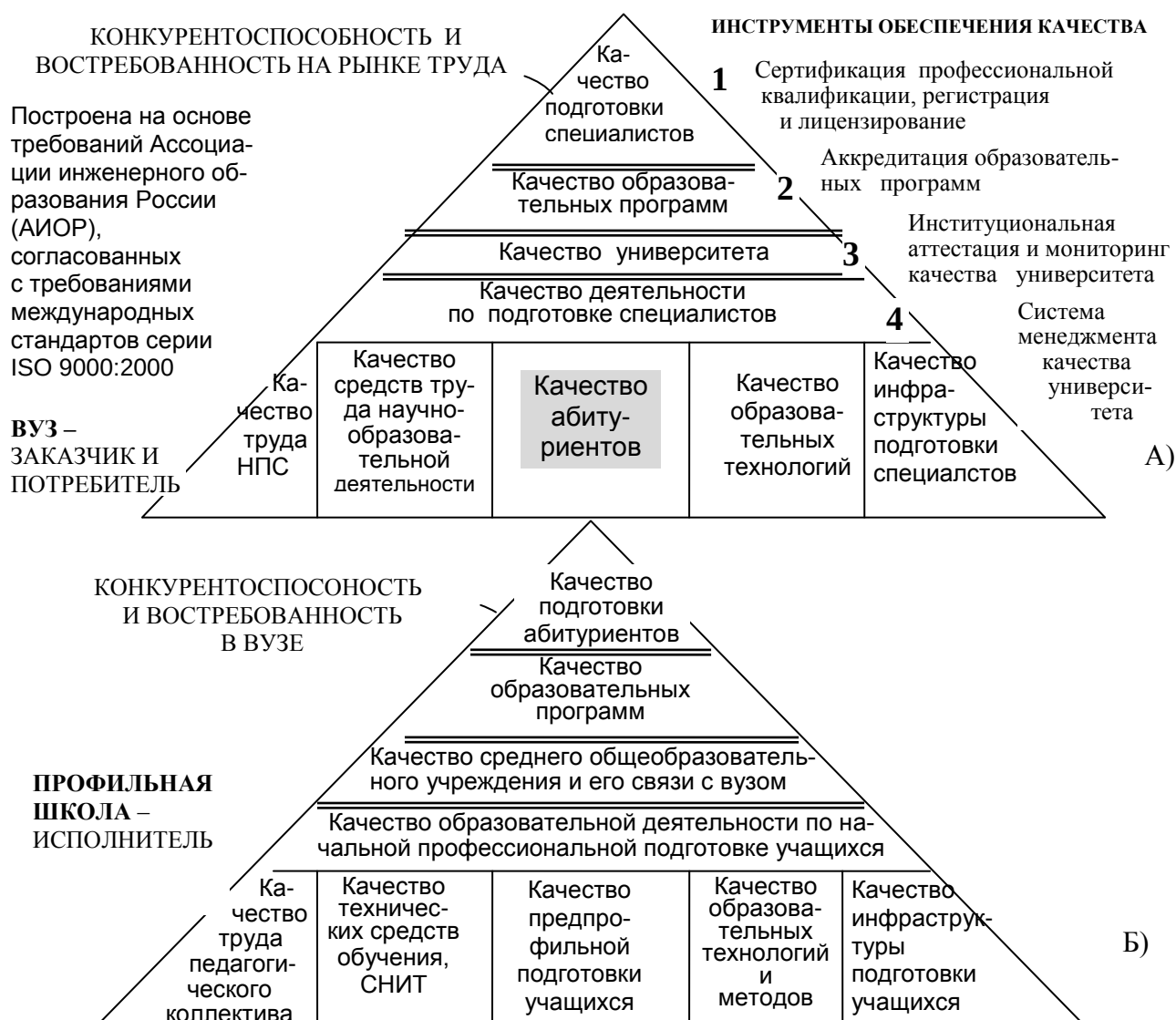


Рис. 1.4. Пирамиды качества подготовки специалистов (А) и абитуриентов (Б). (СНИТ – средства новых информационных технологий; НПС – научно-преподавательский состав)

В самом общем смысле качество является свойством вещей, явлений, событий обладать своеобразием, то есть отличаться от других. «Качество есть существенная определённости предмета, в силу которой он является данным, а не иным предметом и отличается от других предметов» [443, с.240].

Категорию «качество» можно трактовать как «характеристику реального состояния осуществляемой деятельности относительно уставных эталонов (стандартов, нормативов, норм)» [427, с.11]. Если это понятие применяется к деятельности, речь идёт о *качестве деятельности*, к результату – о *качестве*.

стве *полученного результата*, к содержанию – о качестве содержания и т.п. Р.М. Гайнутдинов трактует *качество* как степень расхождения результата и цели, а *качество деятельности* – как «соответствие характеристик «продукции» требованиям потребителя (продукция – это прежде всего образовательные услуги, потребитель – население, общество)» [66, с. 16]. Справочник терминологий по качеству продукции, испытания и сертификации определяет «качество» как совокупность свойств и характеристик изделия или услуги, обеспечивающих удовлетворение обусловленных или предполагаемых потребностей» [182, с. 30].

Под качеством подготовки специалиста Ю. Похолков, понимает совокупность знаний, умений, навыков, компетентностей, позволяющих специалисту обеспечить позитивные изменения в сфере своей профессиональной деятельности и в конечном итоге – в экономике страны [462].

Критерием качества подготовки специалиста являются не его оценки в дипломе, а *востребованность и конкурентоспособность на рынке труда* после вуза. Чем обеспечивается это качество? Из верхней пирамиды можно видеть, что качество подготовки специалиста обеспечивает ряд важных факторов. При этом важнейшим элементом качества, обеспечивающим подготовку специалиста, является *качество подготовки абитуриента*.

Чем обеспечивается качество подготовки абитуриента? Не оценками в аттестате, а *востребованностью и конкурентоспособностью в вузе*. Построенная по аналогии пирамида качества подготовки абитуриента в рамках ФМК (рис. 1.4, нижняя пирамида Б), иллюстрирует факторы и условия, обеспечивающие это качество.

С целью выяснения вопроса, какие абитуриенты (студенты) наиболее конкурентоспособны в вузе, проводился опрос преподавателей вузов: УлГУ, МЭИ, УлГТУ, УГПУ им. И.Н. Ульянова. Преподаватели старших курсов (4-го и 5-го) отметили, что курсовые и дипломные проекты лучше всего выполняют студенты, пришедшие в вуз после техникумов, а также студенты-вечерники и студенты-выпускники ФМК и лицейских классов при вузах, то есть учащиеся с начальными профессиональными знаниями, навыками, компетентностями, адаптированные *к условиям факультета, то есть будущей специальности*. Таким образом, наибольшей конкурентоспособностью и востребованностью обладают абитуриенты, адаптированные к условиям *конкретного факультета* вуза. Например, адаптация к условиям физического/физикотехнического факультета вуза обеспечивается ППДОФ, полученной школьником в ФМК классе с углубленным изучением физики, в том числе при базовом факультете вуза. Таким образом, основные характеристики качества подготовки абитуриента – конкурентоспособность и востребованность определяются каче-

ством ППДОФ. Из вышесказанного также следует, что **адаптация** к условиям факультета является основной критериальной характеристикой ППДОФ.

Что должна дать НПП выпускникам профильных классов? Какова функция НПП? Фактически НПП должна удовлетворить запрос вуза, выступающего в роли заказчика и потребителя: обеспечить и дать выпускникам совокупность определённых начальных профессиональных знаний, умений, компетенций, начальных профессиональных качеств личности, готовность к профессиональному росту в течение жизни. Все вышесказанное позволяет утверждать, что:

- НПП учащихся является первой ступенью в иерархической и ранжированной, многоступенчатой и многопрофильной системе непрерывной профессиональной подготовки специалистов, адаптированной к особенностям профессиональных образовательных учреждений и специфике региона на уровне общего образования.

- НПП учащихся в профильных классах является следствием стратегии устойчивого развития высших профессиональных учебных заведений, а также процесса диверсификации базового профессионального образования. Эффективная НПП учащихся в системе «школа-вуз» является фактором, обеспечивающим устойчивое развитие вуза и условием его устойчивости.

- НПП важна для всех категорий школьников: и для школьников, готовящихся к получению профессии на базе высшего образования, и для школьников, поступающих в учреждения НПО и СПО, а также выходящих на рынок труда после окончания основной или средней (полной) школы.

- Начальная профессиональная подготовка большинства российских школьников, осуществляемая в лицеях или профильных классах при соответствующих факультетах вузов, является самой эффективной и результативной формой подготовки для получения профессий уровня высшего профессионального образования.

- НПП предназначена для учащихся со сформированными профессиональными планами (для тех, кто сделал выбор профессии на уровне основного образования) и даёт им «азы» выбранной профессии, обеспечивая их подготовку уже как начинающих специалистов в рамках профильных классов при вузах. Как указывалось выше, такая подготовка не заканчивается выдачей официального документа государственного образца и относится к сфере неформального образования. Так как НПП относится к профессиональной сфере, результатом освоения содержания НПП будет сформированность начальных профессиональных знаний, умений, компетентностей.

- В отличие от НПП, допрофессиональная подготовка – это общетрудовая подготовка политехнического и профориентационного характера уча-

щихся, не сформировавших конкретные профессиональные планы в основной и средней школе. Результатом допрофессиональной подготовки школьников является *профессиональное самоопределение старшеклассников, формирование профессиональных планов, готовности к выбору профессии.*

- Система непрерывного образования в последние десятилетия столкнулась с углубляющимся разрывом между снижающимся качеством подготовки выпускников общеобразовательных школ и возросшими требованиями вузов к уровню подготовки абитуриентов, продиктованными требованиями рынка.
- Существует государственный заказ (вузов) на начальную профессиональную подготовку абитуриента-физика.

1.2 Начальная профессиональная подготовка школьников в отечественных и зарубежных исследованиях

А) Опыт начальной профессиональной подготовки в отечественной школе

В современных условиях, согласно концепции диверсификации базового профессионального образования создаются необходимые условия для построения модели непрерывного профессионального образования, адаптированной к возможностям и потребностям личности, специфике региона [243].

Следствием диверсификации является разнообразие форм НПП школьников, осуществляемой в стенах общеобразовательных учреждений в рамках неформального образования, которое может заканчиваться выдачей свидетельства, сертификата негосударственного образца. Приведём примеры.

1. НПП в рамках межшкольных учебно-производственных комбинатов и центров [259, 302, 374, 428, 389].

В 70-80-х годах широкое распространение получила эффективная форма организация трудовой подготовки учащихся старших классов общеобразовательных школ – межшкольный учебно-производственный комбинат (УПК или МУПК). Основными задачами МУПК являются осуществление профессиональной ориентации учащихся с целью подготовки их к сознательному выбору профессии, обучение первоначальным навыкам труда по избранной профессии. В 1986 году вышло постановление Министерства просвещения СССР об обязательной *профессиональной подготовке* школьников 7-10-х (8-11-х) классов [374]. Общий лимит времени на профессиональную подготовку отведён в количестве 596 часов (в 7-8-х (8-9-х) – 3 часа в неделю, 9-10-х (10-11-х) классах – 4 часа в неделю, а также трудовая практика – 120 часов) [374, с.91]. Обязательным в процессе профессиональной подготовки являлось изучение курса

«Основы производства. Выбор профессии». В документе предложен перечень 37 программ профильной и 168 программ профессиональной подготовки. С 1986 года в терминологию учебного процесса прочно входят ключевое словосочетание «профессиональная подготовка».

МУПК создавался по решению районной исполнительной власти при активном участии отдела народного образования и нескольких предприятий и обслуживал большинство средних школ района. Отдел народного образования выделял для УПК помещения, обеспечивал организационно-педагогическое руководство работой комбината. Предприятия (каждое в соответствии со своим профилем) создавали учебно-материальную базу – цеха, участки, лаборатории, вспомогательные службы – в качестве своих структурных подразделений (оборудование, оснащение, производимая продукция была собственностью предприятия), выделяли для обучения учащихся своих работников, полностью неся расходы на их содержание

В начале 90-х годов из-за экономического кризиса некоторые МУПК преобразовались в учебно-производственные Центры (УПЦ) и успешно функционируют в новых условиях (например, УПЦ «Школьник» в г. Кемерово [244]).

2. *НПП учащихся в школах нового типа (лицеях и гимназиях)* [12, 418, 435, 439]

Начальная профессиональная подготовка становится прерогативой школ нового типа [79]. НПП учащихся в лицеях и гимназиях осуществляется в рамках элективных курсов, дисциплины «Технология» и/или за счёт часов, отведённых на профессиональную подготовку в УПК. Многие школы нового типа отказались от услуг УПК. Часы, предназначенные для профессиональной подготовки в рамках УПК, используются для более углубленного изучения профильного предмета на уровне НПП. Используются также возможности дисциплины «Технология» [345].

Р.Л. Перченков и В.В. Рябцев сообщают о реализации трёхуровневой концепции начальной профессиональной подготовки учащихся в Дмитровском лицее в рамках предмета «Технология» [321]:

- Первый уровень соответствует инвариантной части технологической подготовки, необходимой для всех направлений (т.е. обязательная часть, соответствующая стандарту общей подготовки);
- Второй уровень носит профилированный характер, соотнесённый с определённой сферой трудовой деятельности людей;
- Третий уровень представляет собой профессиональную подготовку, содержательно сопоставимую с образованием в системе заведений начального профессионального образования.

Третий уровень предназначен для тех учащихся, у которых чётко сложились профессиональные намерения и жизненные планы. «По сущности он соответствует *начальному профессиональному образованию*, но поскольку школа не может профессионально аттестовать учащихся, этот уровень обозначен как начальная профессиональная подготовка, что соответствует Закону об образовании. Профессиональная подготовка учащихся общеобразовательных учебных заведений проводится при условии, если объём времени, отводимый на образовательную область «Технология» учебным планом школы, соответствует нормативному лимиту времени на подготовку по соответствующей профессии. Она допускается и организуется как дополнительная услуга по желанию учащихся и их родителей и по инициативе учебного заведения» [321, с.257]. В лицее реализуются 11 областей трудовой деятельности, среди которых: «Промышленность», «Строительство», «Прикладные художественные промыслы» и другие.

3. *НПП учащихся общеобразовательных школ в классах различного профиля* [274, 275, 359]. Например, в Томской области функционируют от 42 до 67 педагогических классов в городских и сельских школах, осуществляющих начальную профессиональную педагогическую подготовку школьников [359].

4. *НПП будущих специалистов-физиков и математиков в различных средних общеобразовательных учреждениях при вузах.*

Огромный опыт по физико-математической подготовке накоплен в специализированных школах и школах-интернатах физико-математического и химико-биологического профиля при четырёх государственных университетах: Московском, Ленинградском, Новосибирском и Киевском (специализированные учебно-научные центры СУНЦ МГУ, СУНЦ НГУ, СУНЦ КГУ, СУНЦ ЛГУ), целью которых является поиск и отбор талантливой молодежи в **массштабах страны** и в дальнейшем подготовка из них учёных естественно-научного направления [287]. Это уникальные образцы эффективной НПП будущих учёных. За время своего 15-летнего существования СУНЦ НГУ и ФМШ г. Новосибирска подготовили 12000 выпускников, из которых более 2000 (т.е. 16,6%) стали кандидатами наук и 200 (1,7%) докторами наук [287].

По аналогии с ними были созданы и другие школы более мелкого масштаба и уровня, например, при Московском институте электронной техники г. Зеленограда (1989 г.), причём с конкретно заданной *целью* – *повышение подготовки специалистов для электронной промышленности* (ныне лицей №1557) [339]. Опыт начальной профессиональной физико-математической подготовки таких специализированных школ, как №57 г. Москвы, ФМШ при Казанском госуниверситете [144], Самарской областной ФМШ-интерната [407], Лицей физики, математики и информатики (ЛФМИ) №40 при Ульянов-

ском государственном университете и др. уникален. Но таких школ – единицы на всю страну. В каждом среднем и малом городе существуют 1-2 МОУ ФМШ на весь город, выпускающие 2-4 класса ежегодно, которые не могут удовлетворить потребность всех вузов города в абитуриентах с хорошей физико-математической подготовкой [473].

5. *НПП учащихся после уроков в рамках и открытой (сменной) школы* (г. Надым,[54]). Направления деятельности такие:

- *предпрофильная подготовка* 9-классников, основной целью которой является ознакомление с видами деятельности наиболее распространенных профессий и развитие интереса к труду и определённой профессии;
- *допрофессиональное обучение* – курс «Технология» для учащихся 9-х классов города представлен спецкурсами «Основы предпринимательства», «Основы потребительских знаний», «Мой компьютер», «Особенности современной рекламы», «Основы экологии» и др.;
- *начальная профессиональная подготовка 10-11-классников города и приобретение ими рабочей профессии* (бухгалтер, оператор ЭВМ, младший менеджер, младшая медсестра по уходу за больными, продавец продовольственных товаров, оператор ЭВМ, младший менеджер, парикмахер, портной, водитель, автослесарь, швея, портной, парикмахер).

Цикл НПП заканчивается выдачей свидетельства о получении рабочей профессии низкого разряда.

6. *НПП учащихся в рамках производственной фирмы.* Пример – фирма «Импульс», р.п. Ишеевка Ульяновской области, руководитель – учитель физики средней школы П.П. Головин [1, 77]. Фирма реализует рекомендованные Министерством образования РФ комплекты лабораторного оборудования. На уроках трудового обучения в лабораториях фирмы школьники осваивают профессию монтажника радиоаппаратуры и приборов 1-2 разрядов и получают квалификационное удостоверение.

7. *НПП в сфере дополнительного образования школьников (ДОШ)*

Многие учащиеся профильных ФМК классов занимаются в сфере ДОШ, посещая различные курсы, кружки, школы, центры при вузах и УДО, получая «неформальное образование» в области выбранной профессиональной деятельности и углубляя начальную профессиональную подготовку. Например, в «Дворце творчества детей и молодежи» г. Саратова проходят подготовку около 2000 учащихся школ города (данные 2006 г.). по 20 направлениям. По окончании учебы учащиеся получают свидетельство о присвоении квалификации офис-менеджера, гида-переводчика и др.

Таким образом:

- Начальная профессиональная подготовка школьников в России отработана при обучении рабочим профессиям в рамках учебно-производственных (межшкольных) учебных комбинатах (центрах).
- Процесс НПП организуется «снизу» руководителями различных ОУ и является востребованным обществом эпохи рыночных отношений.
- В школах, лицеях, гимназиях НПП выбранного направления осуществляется в рамках дисциплины «Технология», адаптированной под выбранный профиль в виде спецкурсов и практик, а также за счёт часов, отводимых на профессиональную подготовку в УПК (МУПК) или за счет часов компонента образовательного учреждения.
- Применительно к физикам и математикам НПП как системный процесс реализуется в единичных элитных образовательных учреждениях при ведущих вузах в виде школ-интернатов (СУНЦ МГУ, СУНЦ НГУ, СУНЦ ЛГУ), а также лицеев и колледжей при вузах. Для физиков и математиков нет звена в системе непрерывного образования, альтернативного среднему и начальному профессиональному образованию. В рамках УПК (МУПК) НПП физиков и математиков также не предусмотрена.
- Возрастающие требования к качеству подготовки абитуриентов вызывают необходимость теоретико-методологического обобщения этого опыта, выявления основных закономерностей, специфических особенностей, педагогических условий реализации и оценки эффективности НПП учащихся ФМК, массового распространения методики реализации эффективной НПП на профильные классы общеобразовательных школ в масштабах страны.

Б) Из опыта начальной профессиональной подготовки в зарубежной школе [102].

Дифференциация содержания образования является ведущим принципом обучения в развитых странах, хотя осуществляется в различных странах по-разному. Системы образования развитых стран имеют два подхода: энциклопедический (Франция, Италия, Япония) и прагматический (Германия, США, Англия и др.). Энциклопедические системы образования стремятся вложить в учащихся как можно больше знаний энциклопедического характера; прагматические – стараются учить тому, что прагматично, что пригодится в жизни и будущей профессии [277].

С начала 1980-х гг. в США проводится реформа системы образования. Цель реформы – кардинальное повышение качества подготовки специалистов во всех областях производства и общего уровня образованности граждан. Ре-

форма является гуманистической по своей сути. Ее конечная цель – **человек нового типа**. Это человек с развитым мышлением, обладающий навыками мыслительной деятельности достаточно высокого уровня согласно классификации Блума [485].

Для экономически развитых стран характерна обязательность трудовой подготовки и профессионализация обучения во всех типах учебных заведений [278]. Реальные школы готовят учащихся по ряду разнообразных направлений: естественно-математическое, социально-экономическое, медицинское, лингвистическое, техническое и др. Изучаемые дисциплины реальных школ имеют практическую и прикладную направленность. В основе допрофессиональной подготовки учащихся европейских стран лежит компетентностный подход, в связи с запросом общества на наличие у школьников общеучебных умений, навыков, способов деятельности и следующих качеств личности, соответствующих информационному, постиндустриальному обществу: когнитивные, креативные, оргдеятельностные (методологические), коммуникативные, эмоционально-ценностные [277]. .

Во всех развитых странах система среднего образования включает в себя раннюю профилизацию обучения, которая, как правило, начинается уже в среднем звене. В средней и старшей школе США учащиеся делятся на 3 академических потока: **академический** (подготовка в колледж), **профессиональный** (подготовка к профессиональной деятельности) и **общий** (для тех, кто не определился в планах). В Англии с 11-летнего возраста – на два потока – **академического** и практического характера, а с 14 лет начинается жесткая профилизация (в 70-х годах 50%, сейчас от 15 до 20% углублённо изучают предметы по выбору, дополненные предметами узкопрофессиональной ориентации – актёрское мастерство, экономика страны, бизнес науки и др.) [10,11, 41,42, 344, 487]. В ФРГ с XIX века сохраняется наличие трёх типов школ: **основная** (неполная средняя), **реальная** (подготовка к практическим профессиям) и **гимназия** (элитарное заведение, готовящее в вуз); интенсивно вводятся билингвальные программы, на базе которых создаются билингвальные школы [10,11, 164, 165, 173, 327]. Во Франции профилизация осуществляется также в колледжах (неполная средняя школа) и лицеях (полная средняя школа, где обучается более 50% детей) в виде блоков факультативных дисциплин (от 3 до 11 часов в неделю), выбор которых обязателен и предопределяет профессиональную ориентацию. Диплом бакалавра, полученный после окончания лицея, заменяет экзамены в вуз [1, 172, 185, 222, 371]. Треть школьников Японии обучаются в полной средней школе в профессиональных потоках – сельскохозяйственном, промышленном, техническом, водного хозяйства, домоводства [502 371].

Кроме жесткой профилизации учащиеся во всех странах делятся на потоки по способностям. В США уровневая «фуркация» начинается уже в начальной школе делением на группы «быстрых», «средних» и «медленных» и постоянно углубляется и наращивается на последующих этапах обучения [185, 447, 486, 514, 520].

В английских школах используется группировка учащихся по способностям [41, 42, 344, 487]:

- 1) стримз (потоки) – группы по способностям;
- 2) бэндз (ленты, полосы) – более крупные группы по способностям;
- 3) сетс – временные группы учащихся по тому или иному предмету в соответствии с их способностями и успеваемостью по данному предмету;
- 4) смешанные группы – классы, включающие учащихся различных способностей.

Центральное место в методике преподавания естественных дисциплин в современной американской школе занимает «метод научного открытия» и «метод научного исследования» [138, 139]. Нововведением является обучение в разновозрастных группах. Усилению эффективности образовательных программ способствует успешно развивающаяся система партнерства университетских преподавателей-наставников и школьных учителей (Англия) [489].

Начальная профессиональная и профессиональная подготовка учащихся наиболее глубоко осуществляется в реальных и производственных школах Европы. Развитие производственной школы содействует ускорению развития и модернизации промышленности: связь между развитием производственной школы и модернизацией общества является взаимозависимым динамическим процессом. Теоретико-методологической основой допрофессиональной подготовки школьников Германии является концепция «ключевых квалификаций». Начальная профессиональная и профессиональная подготовка «трудных» школьников успешно осуществляется в развитых странах в рамках международного проекта «City-as-School» (CAS, «Город как школа»). Проект успешно развивается в рамках программы продуктивного обучения – PL («Productive Learning»).

Немаловажным аспектом целей реформы и проявлением ее гуманистической направленности является то, что *она предполагает не столько повышение образовательного стандарта, сколько повышение уровня подготовленности среднеуспевающих и неуспевающих учащихся (1996 г.)* [447, 500, 514], то есть достижение высоких академических результатов для всех учащихся. В соответствии с реформой проводятся совершенствование содержания, методов, способов оценивания процесса обучения на всех уровнях обучения; развитие эффективных методов преподавания, совершенствование подготовки

учителей, усиление промежуточных и средних школ [491, 492, 514]. В наибольшей степени преимущества реформированного образования коснутся детей из экономически неблагополучных семей. Проводится интенсификация педагогической деятельности учителя за счет усиления технологизации обучения.

Последнее время в США ознаменовано борьбой с формализмом в знаниях [138, 139]. Причины возникновения формализма связаны с методами изложения материала, с одной стороны, и с мыслительными процессами ученика – с другой.

Таким образом, для экономически развитых стран характерна обязательность трудовой подготовки и профессионализация обучения во всех типах учебных заведений

1.3 Подготовка учащихся физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики в педагогических исследованиях

В ФМК при факультетах вузов, готовящих специалистов по физическим/физико-техническим специальностям, осуществляется целенаправленная подготовка учащихся к профессиональной деятельности в области физики, рассматриваемая нами как начальная профессиональная подготовка учащихся – будущих физиков.

Какие качества должны быть сформированы у выпускников ФМК – будущих физиков?

Ориентиром, очевидно, должны быть требования, обозначенные Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования. Например, согласно Государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования от 2000 г., видами профессиональной деятельности специалиста-физика после окончания вуза является *научно-исследовательская деятельность: экспериментальная, теоретическая и расчетная* [80]. Тогда в соответствии с требованиями стандарта основным видом компетентности специалиста-физика является *исследовательская компетентность*. Важным структурным компонентом любого вида компетентности является *опыт поведения в ситуациях преодоления трудностей в рассматриваемом виде деятельности* [355]. Не всякий опыт реализуется в компетентностях, следовательно, результатом обучения в процессе ППДОФ выпускника профильного ФМК, является наряду с приобретением начальных профессиональных знаний, умений, навыков, компетентности является приобретение *опыта исследовательской деятельности и творчества*.

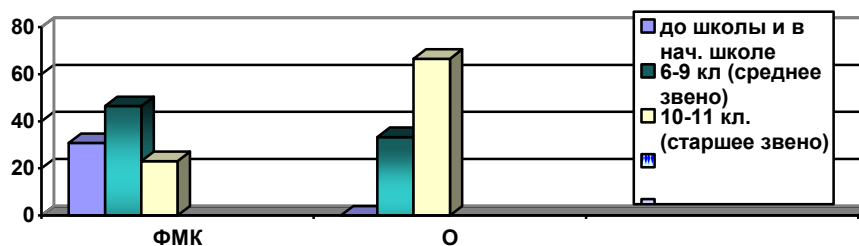
Таким образом, учебный процесс ППДОФ учащихся профильных ФМК направлен на формирование у учащихся начальных профессиональных знаний, умений, компетентности, опыта исследовательской деятельности и творчества, обеспечивающих будущему специалисту успешность подготовки к деятельности, требующей углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки, в том числе к научно-исследовательской работе.

Что мы имеем для того, чтобы обеспечить такую подготовку?

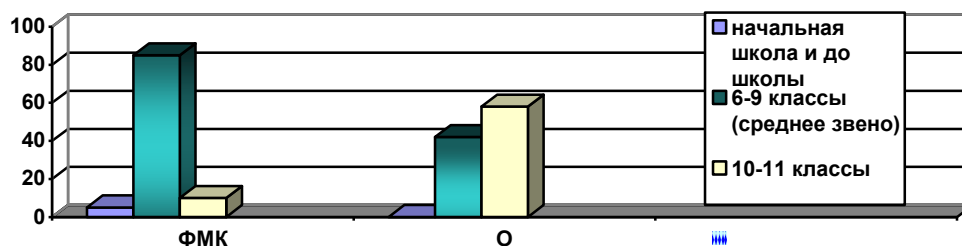
Как показали результаты констатирующего эксперимента, мы имеем готовность части учащихся к ранней профилизации и к НПП в области физики на старшей ступени. Проводилось исследование сроков формирования интереса к профильным дисциплинам, сроков формирования профессиональных планов, сроков выбора специальности на факультете методом анкетирования учащихся 10-11-х лицейских классов ЛФМИ №40 при УлГУ, гимназий №79 и №3 г. Ульяновска, лицея №17 г. Северодвинска, учащихся многопрофильной гимназии №1 г. Саратова а также студентов физического факультета МПГУ, студентов факультета математики и информатики Тольяттинского государственного университета (ТГУ), электротехнического факультета МЭИ, физического факультета МГУ, Бурятского государственного университета (БГУ, г. Улан-Удэ), Московского инженерно-физического института, энергетического факультета Ульяновского государственного технического университета (УлГТУ), физико-технического, механико-математического и экономического факультетов Ульяновского государственного университета (УлГУ), физико-математического факультета Ульяновского педагогического университета (УГПУ), Чеченского государственного педагогического института (ЧГПИ); (всего около 1000 респондентов) (Приложение 5).

Респонденты должны были ответить на вопросы: 1. «Когда Вы решили, что Вам более всего в школе интересны физико-математические дисциплины?»; 2. «Когда Вы решили, что выберете именно эту профессию (физик, математик, энергетик и т.п.)?»; 3. «Когда Вы сделали выбор специальности на факультете?», выбрав предлагаемые ответы: 1) еще до школы и в начальной школе; 2) 6-7 классы; 3) 8-9 классы; 4) 10-11 классы.

Анкеты позволили поделить респондентов каждого вуза на две группы: 1) состоящую из выпускников профильных физико-математических классов (ФМК) и 2) состоящую из выпускников общеобразовательных или «обычных» классов (О). Результаты исследований показали сильную корреляцию между ответами респондентов и первой и второй групп, поэтому гистограммы имеют типичный вид. Для примера приводятся гистограммы, построенные на основании ответов респондентов МЭИ и МПГУ. Результаты их опроса представлены на рисунках 1.5–1.6.

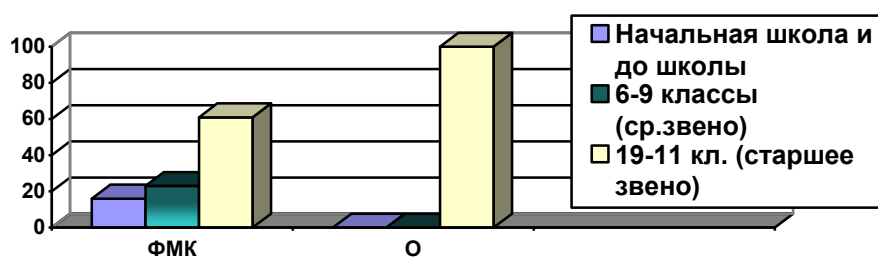


а) г. Москва, МЭИ, электротехнический факультет

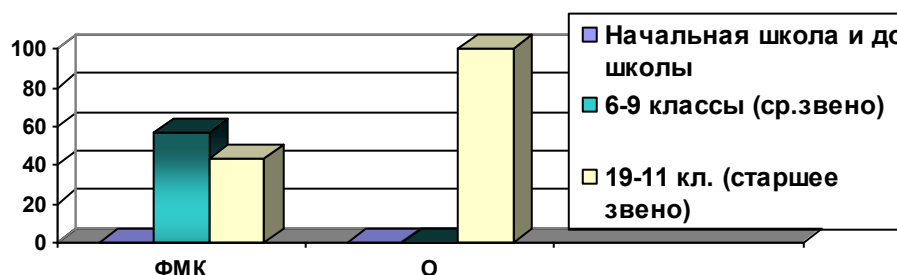


б) г. Москва, МПГУ, физический факультет

Рис. 1.5. Гистограммы, отражающие сроки возникновения интереса к физико-математическим дисциплинам у выпускников профильных ФМК (ФМК) и выпускников «обычных» классов (О)



а) г. Москва, МЭИ, электротехнический факультет



б) г. Москва, МПГУ, физический факультет

Рис. 1.6. Гистограммы, отражающие формирование профессиональных планов у выпускников профильных ФМК (ФМК) и «обычных классов» (О)

Гистограммы А, Б (рис. 1.5) иллюстрируют результаты ответа на первый вопрос, гистограммы А, Б (рис. 1.6) – на второй вопрос.

Гистограммы на рисунке 1.5 показывают: интерес к физико-математическим дисциплинам у большинства их тех, кто учился в профильных 10-11-х физико-математических классах (у 70-80%), возник уже в среднем звене школы, а у тех, кто закончил «обычные» классы этот интерес возникает в основном в старшем звене школы (50-80%).

Гистограммы на рисунке 1.6 показывают: выбор профессии выпускники профильных классов делают в среднем (40-60%) и в старшем звене (60-40%) школы. Все выпускники «обычных» классов (100%) выбор профессии делают в старшем звене (причём большинство в 11-м классе).

Опрос также показал: большинство выпускников профильных ФМК делают выбор специальности в школе в период с 8 по 11 класс (около 60%), а выпускники «обычных» классов – в приемной комиссии (60-80%). **Это свидетельствует о готовности части учащихся к учёбе в профильных ФМК уже в 8-9 классах и к получению начальной профессиональной подготовки – по крайней мере в 10–11-х классах.** Подробно результаты исследований проиллюстрированы гистограммами в Приложении 5 (рис. П.5.1–П.53).

Мотивационный аспект открылся в ответах на вопрос: «Почему Вы решили, что Вам интересны физико-математические дисциплины? Почему Вы выбрали именно эту профессию?» Приоритетными факторами являются «успешность обучения» (45%) и природные данные («Я таким родился» – 35%).

Основными мотивами выбора профессии являются: «соответствие способностей данной профессии» – 44%, возможность заниматься научной деятельностью, умственным трудом, творческий характер профессии – 70%, возможность получить глубокие знания – 32%». Основными результатами обучения в процессе НПП в профильных ФМК респонденты указали: самостоятельный поиск решений (40%), умения и навыки профессионально значимых видов деятельности (40%), навыки творческой деятельности и интерес к науке – 41%. Подробнее результаты опроса приведены в таблицах П.5.1–П.5.4.

Полученные результаты свидетельствуют, во-первых, о том, что существует контингент учащихся, рано определившийся с профилем, а затем с профессией, готовый к более раннему включению в физико-математическую профильную, а затем профессиональную подготовку на уровне среднего образования; во-вторых, о том, что для таких учащихся профилирование необходимо осуществлять на уровне основной школы в 8-9-х классах, а на старшей ступени в 10-11 классах осуществлять НПП, деля их на более узкие специализированные потоки – физики, математики, информатики, что, собственно, и делается в ФМК, спрофилированных на подготовку учащихся в вузы, готовящие специалистов в областях «физика», «математика», «информатика». Образовательные потребности этой части социума должны быть удовлетворены.

Образовательные услуги, предоставляемые гражданам в обществе, должны быть адекватны спросу.

Таким образом, имеется заказ государства (вузов) на начальную профессиональную физико-математическую подготовку абитуриентов, имеется социальный заказ – образовательная потребность в ней части учащихся, но не разработаны теоретико-методологические основы и условия такой подготовки в профильных ФМК общеобразовательных школ и учреждений.

Готовы ли школы в рамках профильного обучения обеспечить эффективность и качество ППДОФ?

Изучение нормативных источников – сборников приказов и инструкций МО РСФСР за прошлые годы [303, 373–380] позволило проследить изменение количества часов, предназначенных для изучения физики (+ астрономия) и математики общеобразовательного уровня с 1959 года по настоящее время в старшем звене школы (т.е. 9-10 кл. до 1966 г.; 10-11 кл. после 1966 г) (см. табл. 1.1, график на рис. 1.7).

Таблица 1.1

Изменение числа часов в неделю физики, астрономии и математики
общеобразовательного уровня с 1959 по 2008 гг.

Годы	1959/ 60	1966/ 67	1975/ 76	1976/ 77	1980/ 81	1985/ 86	1993/ 94	2007/ 08
Физика (10 кл. +11 кл.) + астрономия 1 час (в 11 кл.), число часов в неделю	11 5+5+1	11 5+5+1	10 4+5+1	10 5+5	9,5 4+4,5 +1	9,5 4+4,5 +1	8 4+4	4 2+2
Математика (10 кл. + 11 кл.) число часов в неделю	12 6+6	10 5+5	11 5+6	10 5+5	9,5 5 + 4,5	9 4,5 + 4,5	10 5 + 5	10 5+5

Математика. По математике число часов в неделю уменьшилось с 12 (1959/60 гг.) до 10 (2005/06 гг.) часов. В профильных ФМК на 2005/06 учебный год стандартами предусмотрен уровень математической подготовки – 12 часов в неделю (т.е. 6+6), что соответствует общеобразовательному уровню 1959/60 учебного года. Ещё хуже обстоит дело с физикой и астрономией.

Физика + астрономия. Число часов в неделю, отводимое на изучение физики в общеобразовательных классах уменьшилось почти в 3 раза. Профильный уровень изучения физики в классах физико-математического направ-

Year	Profile Level (Hours/Week)	Base Level (Hours/Week)
1959	11	-
1966/67	10	-
1967/68	10	-
1976/77	10	10
1975/76	9.5	-
1980/81	9.5	-
1985/86	9	-
1993/94	8.2	-
2007/08	4	-

Этот парадокс усугубляется еще тем, что, во-первых, надо учесть сверхлинейный рост со временем естественнонаучной информации (это количественный фактор). Время, в которое мы живём сейчас, характеризуется мощным информационным взрывом: известно, что каждое десятилетие объём информации удваивается и каждые 7 лет обновляется на 50%, а содержание общего среднего образования, сложившееся в прошлом веке и в другую социально-экономическую эпоху, уже не отвечает потребностям современной жизни. Во-вторых, за это время произошел переход на качественно более высо-

кий уровень репрезентации (представления) физических знаний в старшем звене школы: учебник физики А.В. Пёрышкина основывался на элементарной математике, современные учебники физики даже общеобразовательной школы, например В.А. Касьянова, основываются на знаниях высшей математики – дифференциального и интегрального исчисления.

Таким образом, имеются противоречия:

- между целями, которые ставятся программами профильной физико-математической подготовки школьников, и возможностями, а также условиями (закрепленными нормативными актами), которых заведомо недостаточно для достижения этих целей;
- между возросшим объемом физических знаний и ограниченностью числа часов учебных планов общеобразовательной и профильной школы для учащихся 10-11-х классов;
- между готовностью части учащихся основной школы к освоению физико-математических дисциплин и отсутствием организационно-педагогических и дидактических условий осуществления такой подготовки в профильных ФМК.

Готовы ли школьные учителя обеспечить должный уровень НПП?

Результатом сокращения числа часов на физику явилось качественное увеличение нагрузки учителя физики. Школьный учитель, работающий на одну целую ставку, в 60-е годы имел три 11-х класса с общим количеством 75 учащихся и одну подготовку. Если каждому ученику выставять за полугодие 8-10 оценок, нетрудно подсчитать, что всего за полугодие получается 600-700 оценок. Проведённый опрос школьных учителей физики г. Ульяновска (гимназий №79, №3, школы №40 и др.) относительно условий труда и режима работы показал, что рядовой учитель физики, работая на 1 ставку за полугодие, выставляет от 2300 до 3500 оценок, имея 7-8 классов с общим количеством 200-240 учеников, 5-6 подготовок в неделю. Надо, учесть, что за проверку тетрадей учителю физики оплата не полагается, за классное руководство учитель получал до 2006 года мизерную надбавку. Поэтому многие учителя вынуждены работать на 1,5-2 ставки.

Результатом такого режима работы учителей, а также сокращения числа часов на изучение физики явилось массовое падение естественнонаучной грамотности учеников общеобразовательных школ: в 1997 году международные исследования сравнения математической и естественнонаучной грамотности выпускников средних школ TIMSS показали, что в общем списке 20 стран-участниц Россия оказалась на третьем месте снизу. Более низкие результаты отмечались лишь у школьников Южной Африки и Кипра [357]. Международное исследование PISA 2003 года показало: Россия занимает 29 место по ма-

тематике и 24-е по естественным наукам среди 40 стран-участниц проверки знаний подростков [191].

Работая в таких условиях, школьные учителя не могут обеспечить НПП как системный образовательно-воспитательный процесс в рамках школы без привлечения кадрового потенциала вуза. Кроме того, школьный учитель не может обеспечить руководство исследовательской работой учащихся в силу того, что сам не задействован в сфере научной деятельности.

Выводы к главе 1

НПП – это компонент образовательного процесса на уровне средней школы, что подтверждает анализ систем образования России и зарубежных стран.

Необходимость ППДОФ будущих физиков в профильных ФМК обуславливают следующие факторы:

1. Фундаментальная подготовка интеллектуальной элиты в области физики, в том числе подготовка специалистов в области высоких технологий.
2. Непрерывно возрастающий объем физико-математических и технических знаний, подлежащий усвоению на всех уровнях системы образования.
3. Востребованность вузов в высоко подготовленных абитуриентах в области физики для продолжения обучения в вузе по наукоемким специальностям высоких технологий физико-математического профиля.
4. Социальная востребованность ППДОФ, выражающаяся в готовности части учащихся общеобразовательных школ к ранней физико-математической профилизации и начальной профессиональной подготовке в области физики на старшей ступени.

Реализацию НПП (ППДОФ) в ФМК обуславливают:

1. Возможность «внутрипрофильной специализации обучения» [198] – использования для начальной профессиональной подготовки дополнительного количества часов из регионального компонента и компонента образовательного учреждения учебных планов профильных физико-математических классов, при этом профильные предметы (физика, математика) изучаются как «надстройка» профильного учебного предмета, когда такой дополненный профильный учебный предмет становится в полной мере углубленным» [373, с.59].
2. Высокий уровень квалификации педагогов, преподающих физику и математику в профильных ФМК, являющихся преподавателями вузов.
3. Значительное улучшение материально-технической (лабораторной) базы профильных ФМК школ, созданных и функционирующих при участии и поддержке вузов и входящих, как правило, в сетевую инфраструктуру вуза.

Глава 2. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ КЛАССОВ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ

2.1 Подходы в методологии исследования подготовки учащихся физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики

2.1.1 Системный подход к проблеме подготовки учащихся физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики

Эффективность системного подхода к решению педагогических проблем является общепризнанной. В развитие теории систем внесли большой вклад работы Р. Аккоффа [9], В.Г. Афанасьева [19, 20], Г.А. Балла [24], В.П. Беспалько [30], И.В. Блауберга [36], В.И. Вагановой [50], Дж. Ван Гига [68], Т.А. Ильиной [171], Е.И. Морозова [269], И. Пригожина [338], Т. Саати [368], В.Н. Садовского [370], В.Д. Шадрикова [459], Э.Г. Юдина [476]. и др.

Системный подход предполагает рассмотрение подготовки к профессиональной деятельности в области физики учащихся физико-математических как системного процесса. При этом под **педагогической системой** понимается социально обусловленная целостность, направленная на формирование и развитие личностей, взаимодействующих на основе сотрудничества между собой, с окружающей средой и ее духовными и материальными ценностями участников педагогического процесса [408].

Признаками системы являются [9, 68, 269]:

- 1) целостность;
- 2) наличие структуры (наличие неделимых частей – элементов);
- 3) наличие связей и отношений между элементами;
- 4) тесные и специфические связи системы с внешней средой и относительная обособленность от окружающей среды;
- 5) иерархичность и многоуровневость;
- 6) наличие процессов передачи информации и управления;
- 7) подчиненность всей организации системы некоторой цели.

Решение педагогической проблемы сопровождается переходом на новый, более высокий уровень системной деятельности. Поэтому системность не столько состояние, сколько процесс. ППДОФ старшеклассников в 10-х и 11-х

ФМК является **системным процессом**, исходя из следующих положений теории систем [9, 33, 24, 36, 50, 269, 338, 370, 459]:

- Процесс ППДОФ учащихся профильных классов является звеном, первой ступенью в образовательной системе более высокого порядка – много-ступенчатой системе непрерывной профессиональной подготовки специалистов.
- Центральным системообразующим компонентом системы (системного процесса ППДОФ) является её цель. Целеустремленный характер педагогического процесса ППДОФ – один из основных отличительных ее признаков, обеспечивающий гарантированный положительный результат.
- Система ППДОФ образует особое единство со средой.
- Элементы системного процесса ППДОФ (цели, содержание, методы, средства, контроль, диагностика), функционируя в реальном учебно-воспитательном процессе, выступают как системы более низкого порядка. Принципы выступают в качестве основных правил, регулирующих процесс ППДОФ.
- Структурно-функциональный принцип и принцип математизации, лежащие в основе системного подхода [398], применимы и реализуются в форме применения рангового анализа в процессе ППДОФ.

Системный подход позволил построить модель процесса ППДОФ, а также применить общие принципы управления любыми системами к образовательному процессу ППДОФ [100].

Основными компонентами системного цикличного процесса ППДОФ являются блоки: *целевой, деятельностный, содержательный, результативный*. Кроме того, компонентами модели являются *принципы, условия, факторы* эффективного функционирования модели. Системный процесс ППДОФ ориентирован на положительный результат.

Результат – итог деятельности, соотнесённый с её целями. Результативность – совокупность положительных результатов, отслеживаемых (получаемых) в процессе, по завершении или отсрочению, спустя какое-то время после деятельности [66]. Результативность следует отличать от эффективности. Эффективность – соотношение достигнутых результатов заданного уровня качества к уровню затрат на обеспечение данной деятельности [66].

Важнейшими функциями системного метода является *математизация* описаний системных процессов. Важнейшим принципом теории систем является *структурно-функциональный принцип*, который связан с соответствующими структурно-функциональными методами системных исследований [398]. Суть этого принципа заключается в следующем. «Если все характеристики объектов как систем зависят от свойств составляющих их компонентов и взаимосвязей последних, то эти характеристики могут быть выражены математически в виде

функций той или иной структуры, элементами которой могут быть вещи, свойства, состояния, связи, стадии, фазы и этапы функционирования и развития. Это значит, что системный метод является эффективным предварительным условием и средством математизации знаний, методом математического моделирования. Ученые интуитивно или осознанно опираются на эту идею. Структурно-функциональный принцип и функция математизации лежат в основе других теоретических функций системного метода» [398, с.33-34].

Последние положения являются теоретическим обоснованием использования математического аппарата описания системного процесса ППДОФ. Такой аппарат найден и перенесён на педагогические системы [86, 93, 103, 100, 110, 111, 123]. Это ранговый (ценологический) анализ, разработанный Б.И. Кудриным для технических систем и процессов [211-215]. Он прост в употреблении и легко обрабатывается с помощью компьютерных программ.

2.1.2 Компетентностный подход в методологии исследования подготовки учащихся физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики

Компетентностный подход к ППДОФ предполагает формирование у выпускников ФМК начальных профессиональных знаний, умений, навыков, а также *начальной профессиональной компетентности* – способности и готовности выпускника ФМК к реализации приобретённых начальных профессиональных знаний, умений, опыта в реальной деятельности. Этот подход соответствует идеям Концепции модернизации Российского образования на период до 2010 г., которая обозначила результатом деятельности общеобразовательной школы наличие у выпускника «ключевых компетенций» [196, с.12]..

1. Компетенция и компетентность.

Согласно толковому словарю русского языка [307, с.288], *компетентный* – знающий, осведомлённый, авторитетный в какой-либо области; *компетенция* – круг вопросов, в которых кто-либо осведомлен. Компетенция в переводе с латинского (*competentia*) означает «соответствие», «соразмерность», «круг полномочий какого-либо учреждения или лица; круг вопросов, в которых данное (компетентное) лицо обладает познанием, опытом» [206 с.147]. Ю.В. Фролов подчёркивает деятельностную природу категории «компетенция»: «Компетенция – это предметная область, о которой индивид хорошо осведомлён и в которой он проявляет готовность к выполнению деятельности» [445, с.183]. Следовательно, компетентность выступает как качество личности и отражает степень овладения компетенцией (сферой деятельности).

Понятие «компетенция» всегда применялось к профессиональной сфере. Однако в последнее время в понятийный педагогический аппарат прочно вошли понятия «образовательные» и «ключевые» компетенции и компетентности. Э.А. Аксёнова разводит понятия образовательных и профессиональных компетенций, уточняя назначение компетентностного подхода в образовании: сфера образования всегда работала и работает со знаниями, умениями, навыками, а **профессиональная сфера** – с другими категориями – **компетенциями**. И если профессиональная сфера может точно на уровне заказа однозначно предъявить свои требования к образованию, то задача образования заключается в том, чтобы трансформировать знания, умения и навыки в определённые компетентности, которые требуются в профессиональной сфере [10, с.59]. Так как ППДОФ относится к профессиональной сфере, её результатом будет сформированность начальных профессиональных знаний, умений, компетентности.

«Компетентность – это ситуативная категория, поскольку выражается в готовности к осуществлению деятельности в конкретных профессиональных (проблемных) условиях» [445, с.184]. У. Бланк определяет: «Компетентность – это способность к актуальному выполнению деятельности» [484]. Важно подчеркнуть, что многие исследователи соглашались с мнением, что компетентность отражает *процедурные* («знать, как»), а не *декларативные знания* («знать, что»). И.А. Зимняя отмечает, что «обращает на себя внимание широкая представленность в различных видах компетентности категорий «готовность», «способность», а также фиксация таких психологических качеств как «ответственность» и «уверенность» [158, с.3].

Таким образом, ключевыми словами, характеризующими компетентность, выступают «готовность» и «способность». Ядром компетентности являются деятельностные способности личности (совокупность способов действий) [32, с.24].

Следовательно, компетентность выступает как качество личности. При этом *знания, умения, навыки + компетентности определяют **качество содержания образования***, о чём утверждается в Концепции модернизации Российского образования: «Общеобразовательная школа должна формировать целостную систему универсальных *знаний, умений, навыков*, а также опыт самостоятельной деятельности и личной ответственности обучающихся, то есть *ключевые компетенции*, определяющие современное *качество* содержания образования» [196, с.12]. По Н.Л. Солянкиной, соотношение понятий «компетенция-компетентность» наглядно выражается таблицей 2.1 [411].

Соотношение понятий «компетенция» и «компетентность»

Понятие	Объём понятия (ключевое слово)	Представление понятия	Проявление понятия	Уровни проявления понятия
Компетенция	Круг полномочий	Нормативно-правовой документ	Занимаемая должность	Категория
Компетентность	Способность	Знания, умения, навыки, способы деятельности	В деятельности	Уровни компетентности

Как видно из таблицы 2.1, Н.Л. Солянкина считает, что ЗУНы и опыт отражают компетентность специалиста. Такова же позиция официальных органов образования [416, 164]. В «Стратегии модернизации содержания общего образования» отмечается: «Не следует противопоставлять компетентности знаниям или умениям и навыкам. Понятие компетентности шире понятия знания, или умения, или навыка, оно включает их в себя (хотя, разумеется, речь не идёт о компетентности как о простой аддитивной сумме знания – умения – навыка, это понятие несколько иного смыслового ряда). Понятие компетентности включает не только когнитивную и операционально-технологическую составляющую, но и мотивационную, этическую, социальную, поведенческую» [416, с. 12-13]. Это означает, что сформированная у учащегося *компетентность* включает в себя не только *результат обучения* (предметные знания и умения), но и *результат воспитания* (систему ценностей, личностных характеристик).

Таким образом, компетентность трактуется как способность (или способность + готовность) к реализации приобретённых знаний, умений, опыта в реальной деятельности (Дж. Равен [355, 511, 512], У. Бланк [484]). Трактовка компетентности как уровня образованности включает уровень профессионального образования, опыт (а значит, и ЗУНы), способности человека [67]. Таким образом, компетентность включает в себя предметные + операциональные знания, умения и навыки + способность и готовность к их использованию в деятельности + уверенность в деятельности и ответственность за её результаты, при этом ЗУНы входят в компетентность в виде ценного «багажа», необходимого для использования в деятельности (И.А. Зимняя [158], Д.А. Иванов [164], позиция МО РФ [416]). Мы разделяем последнюю точку зрения, при этом соотношение понятий иллюстрируется рис. 2.1.



Рис. 2.1. К содержанию понятия «компетентность»

2. Компоненты компетентности

Дж. Равен [355, 511] считает *мотивацию* интегральной частью компетентности. Модель компетентности по Дж. Равену включает в себя составляющие:

когнитивные (что и как необходимо достичь, предвидение возможных препятствий и последствий, анализ результатов собственных действий, то есть знать, как действовать);

аффективные (эмоциональная настройка на задачу, установка на продуктивное использование положительных и отрицательных эмоций т.д.);

волевые (мобилизация энергии, настойчивости и воли, приложение усилий для достижения успеха, чередование работы и отдыха);

навыки и опыт (уверенность в преодолении трудностей, основанная на опыте, набор привычных способов поведения в ситуациях и пр.).

По Ю. Фролову, компетентность включает в себя *когнитивный* (познавательный), *мотивационно-ценностный* и *эмоционально-волевой* компоненты [455]. В дальнейшем мы будем придерживаться именно этих трактовок компе-

тентности, при этом, считая, что предметные ЗУНы также являются компонентом компетентности (рис.2.1).

Следует различать компоненты структуры и виды компетентности. Например, выпускники школ Германии, прошедшие допрофессиональную подготовку, должны обладать совокупностью следующих видов компетентностей [10]: когнитивные (познавательные); креативные; организаторские (методологические); коммуникативные. Выше отмечалось, что компетентность – это степень владения компетенцией. Поэтому видов компетентностей много, столько же, сколько сфер деятельности – компетенций и умений действовать в этих сферах. Например, Дж. Равен выделяет 37 видов компетентностей. При этом четыре структурных компонента компетентности сохраняются в каждом виде. И.А. Зимняя указывает на характеристики компетентности, которые могут рассматриваться в качестве «общих ориентировочных критериев оценки содержания компетентности»:

- 1) готовность к проявлению компетентности (мотивационный аспект);
- 2) владение знаниями содержания компетентности (когнитивный аспект);
- 3) опыт проявления компетентности в разнообразных стандартных и нестандартных ситуациях (поведенческий аспект);
- 4) отношение к содержанию компетентности объекту её приложения (ценностно-смысловой аспект);
- 5) эмоционально-волевая регуляция процесса и результата проявления компетентности [158].

Названные «характеристики», по сути, являются структурными компонентами компетентности, на которые указывает Дж. Равен.

На основании вышеизложенного можно заключить: оценку начальной профессиональной компетентности целесообразно проводить по её *структуре*, охватывая все её структурные компоненты.

3. Соотношение понятий «компетентность», «готовность», «способность», «квалификация», «функция»

Важно развести понятия «готовность» и «способность». *Способность* предполагает наличие умения или возможности делать что-либо в определённой предметной области, предрасположенность к определённому виду деятельности. «Могу», «мочь» – вот ключевые слова, характеризующие способности индивида (но здесь есть нюанс, заключающийся в «могу», но «не буду»). *Готовность* предполагает более деятельностный аспект – высокую подготовленность к действию, желание его выполнить хорошо, качественно, квалифицированно, то есть несёт в себе аспекты мотивированности личности. Готовность – интегративная характеристика, в структуру которой входят интересы, склонности, убеждения, намерения [78]. Таким образом, понятие «компетент-

ность» шире: оно включает в себя понятия «способности» и «готовность». Они же являются характеристиками компетентности наряду с «уверенностью» и «ответственностью» (рис.2.1).

Следует также отличать квалификацию от компетентности. Квалификация (в обыденном смысле – профессия). Согласно С.И. Ожегову, «квалификация – степень годности к какому-нибудь виду труда, уровень подготовленности; профессия, специальность [307, с.271].

Ключевым словом в понятии «компетентность» является «соответствие» занимаемой должности и выполняемым функциям. «Функция (лат. *functio*) – обязанность, круг деятельности, назначение» [206, с.347]. В идеале должностное лицо (его опыт, познания, компетентность) обязано соответствовать занимаемому посту (выполняемым функциям). Однако немало случаев, когда должности занимают некомпетентные лица, то есть полномочия, очерченные должностью (его функции), гораздо шире и не совпадают с их познаниями, способностями и опытом. И, наоборот, есть лица, переросшие по опыту, знаниям, умениям, компетентностям занимаемые должности,

4. Виды компетенций и компетентностей: ключевые, образовательные, профессиональные, надпрофессиональные

Компетенции обнаруживаются в конкретных *социальных* и *профессиональных* обстоятельствах. Поэтому психологическая наука подразделяет их на **ключевые** и **функциональные (специальные)** [32].

Под **ключевыми** понимаются компетенции, необходимые для жизни (применяемые в различных жизненных ситуациях) и успешной любой профессиональной деятельности. Внутри них выделяются *социальные* компетенции, связанные с *социальными* умениями разрешения конфликтов, взаимодействия с людьми, обработкой информации и т.п.; компетенции, связанные с *общепрофессиональными* (базовыми) умениями. «Надпрофессиональные» компетентности – совокупность общих компетентностей для любой профессиональной деятельности (*базовые*). Они также – *сквозные* по отношению к содержанию подготовки специалистов любого уровня [201, с.50]. «Использование понятия «ключевые» как надпрофессиональные компетенции предполагает, что ими должен обладать каждый работоспособный член общества и что они могут применяться в различных жизненных ситуациях. В этом смысле ключевые компетенции становятся универсальными» [32, с.24]. В настоящее время возрастает роль жизненного (витагенного) опыта [78].

Функциональные компетенции – это совокупность характеристик определённой **профессиональной деятельности** и набор функций конкретного рабочего места. Они учитывают две стороны трудового процесса:

1) объективную – самую трудовую деятельность, предъявляющую конкретные требования к работнику;

2) субъективную, которая характеризуется индивидуально-психологическими свойствами индивида [32, с.24].

О.И. Апасова выделяет три вида компетентности [12, с.239]:

допрофессиональная компетентность – уровень образованности, достаточный для получения профессионального образования;

общекультурная компетентность – уровень образованности, достаточный для самообразования, ориентации в культурном пространстве, определении своей позиции;

методологическая компетентность – уровень образованности, достаточный для самостоятельного решения мировоззренческих проблем, исследовательских и творческих задач.

Л.И. Петриева исследовала гуманитарные профильные классы городов Поволжья и в качестве конечного результата допрофессиональной подготовки в этих классах выделяет интегративную характеристику – «сформированность допрофессиональной литературной компетентности как высокой степени литературной образованности, готовности усваивать программу гуманитарных дисциплин, связанных с культурой и искусством, в вузах и средних специальных учебных заведениях» [322, с.37].

Образовательные компетентности – совокупность компетентностей, получаемых или приобретаемых учащимся в процессе обучения (в школе, вузе и т.п.). Какие виды образовательных (ключевых) компетентностей должны быть сформированы у выпускника общеобразовательной школы? А.Н. Дахин выделяет следующие виды компетентностей [134]:

- социальная – способность действовать в социуме;
- коммуникативная – способность вступать в коммуникацию с целью быть понятым;
- предметная – способность анализировать и действовать с позиций отдельных областей человеческой культуры.

Профессиональная компетентность предполагает «способность и готовность специалиста к реализации приобретённых знаний, умений, навыков, опыта в реальной профессиональной деятельности» [32, с.24]. В.Г. Горб определяет её как «личностные возможности специалиста, позволяющие ему действовать конструктивно в рамках определённой профессиональной компетенции» [78, с.27]. По В.С. Гершунскому, это категория, включающая в себя «грамотность» и «образованность» и определяющаяся «уровнем собственно профессионального образования, опытом, индивидуальными способностями человека, его мотивированным стремлением к непрерывному самообразова-

нию и самосовершенствованию, творческим и ответственным отношением» [67, с.65]. При этом выстраивается иерархическая последовательность понятий:

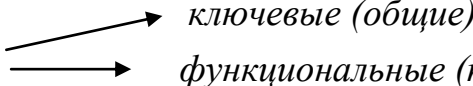
«грамотность» — «образованность» — «профессиональная компетентность» — «культура» — «менталитет» (как квинтэссенция культуры и высшая ценность образования) [67, с.66].

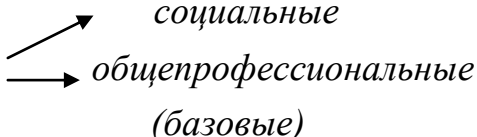
В этой цепочке образованность – «категория, характеризующая личностные образовательные приобретения» [67, с.66]. Культура трактуется В.С. Гершунским как «высшее проявление человеческой образованности и профессиональной компетентности».

Таким образом, из вышесказанного следует следующая схема соотношения понятий:

Компетенция = сфера деятельности индивида, круг полномочий.

Компетентность = уровень образованности в данной сфере.

Виды компетентностей  **ключевые (общие)**
функциональные (профессиональные).

Ключевые компетентности = **надпрофессиональные** =
= **допрофессиональные (общие)**  **социальные**
общепрофессиональные (базовые)

По Г.В. Безюлёвой, структура профессиональной компетентности включает в себя следующие блоки [32, с.25]:

- деятельностная (объективная) составляющая – по видам профессиональной деятельности (техническая, экономическая, правовая, коммуникативная и т.п.);
- личностная (субъективная) составляющая – по социально значимым качествам (познавательная, рефлексивная компетенции и т.д.) и профессионально важным качествам личности, востребованным в труде (трудолюбие, творческие способности, быстрая реакция т.д.);
- мотивационная составляющая – профессиональная направленность личности на трудовую деятельность в выбранной сфере.

Профессиональные компетентности некоторые авторы делят на **ключевые, базовые и специальные** [5, 429].

Ключевые компетентности – это общие компетентности человека, которые необходимы для социально-продуктивной деятельности любого современного специалиста. *Базовые* – это компетентности в определённой профессиональной области. *Специальные* – компетентности, необходимые для решения конкретной профессиональной задачи [429].

В.А. Адольф выделяет три уровня проявления компетентности (применительно к информационной): *элементарный* (репродуктивная деятельность); *функциональный* (репродуктивная деятельность с элементами творчества); *системный* (индивидуально-творческая деятельность) [5].

5. Начальная профессиональная компетенция и компетентность выпускника ФМК

Начальная профессиональная компетенция выпускников ФМК- будущих физиков включает круг вопросов, относящийся к профессиональной сфере. «физика». Виды специальных начальных профессиональных компетенций в области «физика»: 1) исследовательская (экспериментальная, теоретическая, расчетная); 2) информационная (прикладная к области «физика»).

Результатом процесса обучения будущих физиков в ФМК, с углубленным изучением должны быть кроме знаний и умений, компетентностей, соответствующих стандарту профильного обучения, также *начальные профессиональные знания, умения и начальная профессиональная компетентность* – способность и готовность к их использованию в процессе обучения на физических/физико-технических факультетах вузов, в процессе работы на должностях лаборантов и техников в лабораториях факультета, а также обнаруживать готовность к продолжению обучения в магистратуре и аспирантуре, к исследовательской деятельности и творчеству в области физики.

Наличие начальных профессиональных знаний, умений, компетентностей позволяют легче осваивать содержание высшего образования в области физики, при этом обеспечивается плавное развитие начальных профессиональных компетентностей в профессиональные, что в итоге приводит к выпуску из стен вуза более квалифицированных и компетентных специалистов-физиков, стремящихся к получению послевузовского образования в аспирантуре. Такие ученики хорошо адаптированы к учебному процессу на факультете, активно используют уже приобретённые ими начальные профессиональные знания, умения в области физики для написания курсовых и дипломных проектов, умеют обрабатывать на компьютере экспериментальный материал, аппроксимировать кривые, строить графики, знают, как пользоваться научными приборами, умеют чинить простейшие приборы и т.д., могут работать на

должностях лаборанта и техника в физических лабораториях вуза без отрыва от учёбы. (табл. 2.2).

Таблица 2.2

Соотношение понятий «начальная профессиональная компетенция» и «начальная профессиональная компетентность» выпускника ФМК

Понятие	Объём понятия и сущность (ключевые слова)	Представление понятия	Проявление понятия	Уровни проявления понятия
Начальная профессиональная компетенция	Круг полномочий, профессиональная сфера деятельности и сфера профессионального образования (для выпускника ФМК – сфера ВПО в области «физика»)	Нормативно-правовой документ, отражающий сферу НПП: квалификационное удостоверение, свидетельство, сертификат, запись в аттестате и т.д.	Занимаемая должность (младшая медсестра, менеджер офиса и т.д.; лаборант или техник в лаборатории физики, методист в ЗФМШ - для выпускника ФМК), в т. числе совмещаемая с учебой в вузе	Категория, рабочий разряд, авторитетность личности
Начальная профессиональная компетентность	Способность + готовность выпускника школы к реализации приобретённых начальных профессиональных знаний, умений в профессиональной деятельности и при обучении в вузе (получение квалификации в области физики для выпускника ФМК)	Процедурные знания и умения способов деятельности в профессиональной сфере и сфере высшего профессионального образования (в области физики - для выпускника ФМК)	В деятельности профессиональной сферы (в области физики - для выпускника ФМК)	Уровни компетентности: уровни реализации ожиданий, уровни социально-профессиональной адаптации на рабочем месте; в вузе (на физических, физико-технических факультетах вузов - для выпускника ФМК)

Выпускник общеобразовательного класса должен иметь знания, умения по всем предметам, в том числе по физике, соответствующие общеобразовательному стандарту и набор *ключевых* компетентностей – *социальных и общепрофессиональных* (т.е. общетрудовых, допрофессиональных).

6. *Оценка компетентности* может осуществляться по видам или по её структуре. Нами предлагается оценка компетентности по её структурным

компонентам, о которых говорилось выше. Для этого необходимо выбрать критерии оценки каждого структурного компонента.

Экспертные оценки преподавателей вузов позволяют утверждать: начальные профессиональные ЗУНы и компетентности обеспечивают хорошую адаптацию выпускников ФМК к учебному процессу на факультете, поэтому критерием оценки **когнитивной составляющей** начальной профессиональной компетентности и полученного в процессе ППДОФ **опыта** выступает социально-профессиональная **адаптация** выпускника ФМК на факультете. Кроме того, адаптация к процессу обучения в вузе (подобно адаптации к школе) влечёт перестройку познавательной, мотивационно-ценностной и эмоционально-волевой сфер личности [408, с.8] при переходе к обучению, основанному на самоконтроле, и определяется скоростью и результатами этой перестройки. Так как основу компетентности составляют структурные компоненты этих же сфер (когнитивная, мотивы и ценности, эмоционально-волевая регуляция). Адаптация является основной критериальной характеристикой начальной профессиональной компетентности. Другой критериальной характеристикой когнитивной составляющей является **результативность обучения в ФМК**, показателем которой является поступление на факультеты физико-технического профиля и отсутствие проблем в учебном процессе в вузе.

Критерием оценки **мотивационно-ценностной составляющей** может быть **реализация ожиданий** абитуриента, поступившего в вуз, от учебного процесса и от социальной среды. Оценка компетентности посредством методики ценностных ожиданий, согласно Дж. Равену и М. Фишбеину, является наиболее эффективной, так как эта методика позволяет определить ценности учащихся, их ожидания в отношении своих и чужих действий и степень важности, которую они придают каждому из ожидаемых последствий [499, 511, 512]. М. Фишбейн подчеркивает, что оцениванию подлежит субъективная значимость или отношение респондента к *деятельности* с определенным объектом (предметом), а не ценность того объекта (предмета), которым он оперирует [512]. Как указывалось выше, деятельность и активность – ключевой смысл компетенций. Дж. Равен указывает на важность не только индивидуального опроса, но и опроса всех учащихся, так как данные, полученные от всех учеников, помогают эксперту оценить и качество диагностической программы в целом, а также обеспечивают высокую валидность этой методики.

Критерием оценки **эмоционально-волевой составляющей**, отражающей способности достигать поставленной цели, проявлять волю к преодолению трудностей **может служить результативность поступления на профильные факультеты вуза.**

Таким образом, согласно компетентностному подходу критериями оценки начальной профессиональной компетентности являются:

- социально-профессиональная адаптация выпускника ФМК на факультете в вузе,;
- реализация его ожиданий на факультете;
- результативность подготовки.

Основным видом начальной профессиональной компетентности выпускника ФМК – будущего специалиста-физика является *исследовательская компетентность*.

2.1.3 Личностно-ориентированный и и культурологический подходы в подготовке учащихся физико-математических классов – будущих специалистов-физиков

Содержание личностно-ориентированного обучения (ЛОО) учащихся ФМК, согласно личностно-ориентированной концепции обучения (Е.В. Бондаревская [44, 45], В.В. Сериков [391, 392], И.С. Якиманская [481, 482]) включает в себя следующие компоненты:

- Когнитивный компонент обеспечивает научные знания о природе, её физических законах и явлениях.
- Аксиологический компонент обеспечивает введение учащегося в мир ценностей и оказание помощи в выборе личностно-значимой и профессионально-значимой систем ценностей и личностных смыслов.
- Деятельностно-творческий компонент обеспечивает развитие творческих способностей (исследовательских, экспериментальных) учащихся ФМК через деятельность.
- Личностный компонент обеспечивает познание себя как личности, как будущего профессионала, развитие рефлексивных способностей учащихся.

Подготовка будущего специалиста-физика рассмотрена в свете культурологической концепции ЛОО Е.В. Бондаревской, которая предполагает отношение к ребёнку как к субъекту жизни и к образованию как к культурному процессу [26]. Гомогенная культурная образовательная среда ФМК (цементирующую основу которой составляет общность интересов к дисциплине «физика» и общность целей – стать специалистами в области физики), являющаяся суммой индивидуальных культурных сред учащихся, предполагает особенность в аспекте отношения к учащемуся ФМК и как к субъекту жизни, и как к субъекту будущей профессиональной деятельности в области физики. Культурная педагогическая среда, обусловленная наличием высокого уровня профессио-

нальной и общей культуры преподавателей ФМК, способствует успешному развитию личности учащегося и освоению содержания ППДОФ.

Другим аспектом трансляции культурологической концепции ЛОО на ППДОФ учащихся ФМК является отношение к обучению и воспитанию как к процессу формирования основ не только общей, физической, нравственной, но и профессиональной культуры учащихся ФМК.

Культура (от лат. cultura – возделывание, обработка, воспитание, образование) – «освоение, гуманизация, облагораживание человеком природы» [205, с.133], «совокупность производственных, общественных и духовных достижений людей» [307, с.313]. *Культура личности* – «личностная система осознаваемых как *ценности* самим индивидом и ценимых в обществе качеств ума, характера, воображения, памяти, полученных в процессе *воспитания и образования*» [205, с.133.]. Уровень культуры личности определяется её социализованностью, приобщённостью к культурному наследию, степени развитости индивидуальных способностей. Культура личности включает в себя **общую, профессиональную, физическую нравственную** составляющие.

Общая культура включает в себя комплекс качеств личности, определяющих культуру поведения, нормы общежития, культуру речи. «Культура поведения – совокупность форм повседневного поведения человека (в труде, в быту, в общении с другими людьми), в которых находят внешнее выражение моральные и эстетические нормы этого поведения» [408, с.363]. «Культура речи учащихся – степень совершенства устной и письменной речи, достигнутая в процессе обучения основам наук и речевого общения с окружающими людьми. Характеризуется соблюдением общезыковых норм, содержательностью речи, логичностью, лексическим богатством, образностью и выразительностью» [408, с. 363].

Профессиональная культура личности определяется сферой профессиональной деятельности и формируется на протяжении всего периода приобщения к профессии и освоения профессии.

Сферами профессиональной деятельности физиков являются высшие учебные заведения, НИИ, лаборатории, конструкторские и проектные бюро, фирмы [80]. Поэтому для выпускника ФМК в качестве основных элементов *профессиональной* культуры личности выступают **исследовательская** культура (ИК) и **информационная** культура (ИфК).

Формирование ИК у учащихся осуществляется в основном в процессе выполнения исследовательских лабораторных работ, исследовательских проектов, участия в ежегодных конкурсах творческих работ российского (МФТИ, «Шаг в науку» и др.), регионального, университетского уровней и т.п.

Основные компоненты ИК иллюстрируются рисунком 2.2 [91, 96].



Рис. 2.2 Схема компонентов исследовательской культуры выпускника ФМК

Требованием информационного общества является формирование у человека *информационной культуры* (ИфК) – культуры восприятия, переработки, воспроизведения и передачи всех профессионально важных видов информации.

Это умения и навыки общения и письма (как на родном, так и на иностранном языке), умения считать, чертить, искать информацию, использовать в своей деятельности новейшие компьютерные технологии [177, 178].

Основные компоненты ИфК будущего физика иллюстрируются рисунком 2.3 [91, 96].

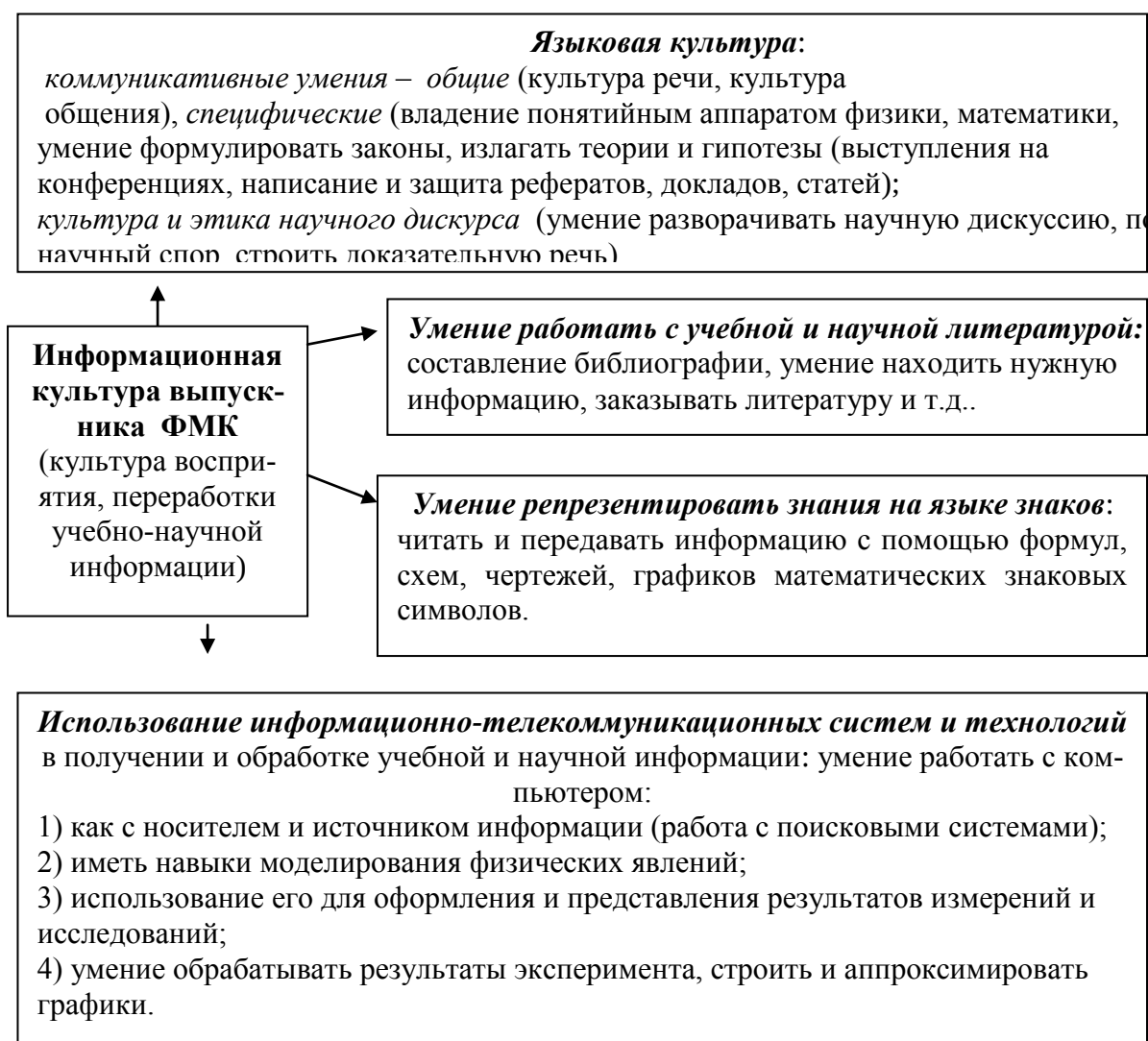


Рис. 2.3 Схема основных компонентов информационной культуры выпускника ФМК

Важнейшей составляющей языковой культуры будущего специалиста-физика является культура научного дискурса. «Дискурс (от лат. *discours* – рассуждение, довод), переводится как дискурсия, речь, слово, язык, текст, рассуждение» [443, с.161]. Таким образом, дискурс – доказательная речь. Важной задачей ППДОФ выступает воспитание и формирование дискурсивного мышления (ДМ). Дискурсивное мышление «выступает как процесс связного логического рассуждения, в котором каждая последующая мысль обусловлена предшествующей» [408, с.292]. ДМ рассматривается как разновидность творческого мышления при решении новых проблем. Если ДМ предшествует интуитивному процессу, оно составляет процесс формулирования проблемы, если следует за ним – систематическое доказательство истинности нового знания другим людям. Разновидности ДМ изучает логика.

Из вышесказанного следует: элементы научной этики, культуры научного дискурса по сути являются также специфическими компонентами духовной культуры будущего физика.

Культурологический подход в ЛОО и воспитании позволил нам разработать концептуальные основы профессионально ориентированного воспитательного процесса в ФМК, модели формирования алгоритмического, дискурсивного мышления у учащихся ФМК средствами фреймовых технологий и глобального (планетарного) мышления средствами дисциплины «астрономия» и спецкурса по космологии, а также совокупность материальных и организационно-педагогических условий, обеспечивающих успешность ППДОФ учащихся профильных ФМК.

2.1.4 Фреймовый подход к организации и представлению физических знаний

Методологическими основами фреймового подхода при обучении физике являются теории и концепции отечественных и зарубежных ученых, исследовавших механизмы речемыслительной деятельности, а также теория фреймов. Этими выдающимися учеными являются О.С. Анисимов и др. [16], Р. Абелсон.[483], Т.А. Дейк [496-498], Н.И. Жинкин.[152-154], И.А. Зимняя.[157], С.Д. Кацнельсон [496-498], Г. Лакофф [503], Р. Лангакер.[505], М. Минский.[510], Д.Е. Рамеларт [515], Е.Ф. Тарасов [421], Д. А. Фелдман [440], Ч. Филлмор.[442] и другие.

Ограниченность времени на ППДОФ обуславливает необходимость поиска интенсивных методов и технологий обучения, к которым относятся новые информационные технологии, концентрированное обучение, «глубокое погружение», метод опорных конспектов, структурирование, игровые технологии, метод проектов, модульно-рейтинговая система и другие. Однако применение совокупности перечисленных технологий не решает этой проблемы. Эта задача может быть решена путём использования фреймового способа представления знаний [89, 101, 113, 126], получившего своё название от понятия **фрейма** и относящегося к знаково-символьным методам обучения. На смену опорным конспектам, структурным схемам в образовательный процесс пришли фреймы. Распространение фреймов в различных областях знаний как метода эффективного обучения только начинается (Е.Е. Соколова использует фреймы различных типов при изучении английского языка [101], Т.Н. Колодочка и А.А. Остапенко применяют крупноблочные фреймовые опоры при изучении технологии, математики, зоологии [194, 195, 312, 313], Н.Д. Колетвинова и А.И. Латышева ис-

пользуют фреймы для обучения русскому языку [193, 225], В.Э. Штейнберг применяет логико-смысловые модели и семантические фракталы) [471]).

Сущность фреймовой организации знаний (ФОЗ) заключается в смысловой компрессии представленного материала, включающей в себя одновременно два процесса: непосредственное свёртывание информации и языковое выражение свёрнутой информации в виде схем или алгоритмов. Обучающий потенциал в методике обучения физике чрезвычайно высок и ещё не достиг предела. Смысл ФОЗ состоит в следующем. Так как в нормальных условиях восприятия и понимания информация поступает в мозг на хранение в свёрнутом виде, представлять (репрезентировать) учебно-научную информацию учащимся тоже надо в структурированном, свёрнутом виде. Сложность ФОЗ заключается в том, что процесс свёртывания информации требует высокого уровня понимания текста, умения выделения из него основного содержания, владения способами представления сжатой информации в виде знаков, моделей и схем. Фрейм представляет собой рамочную, каркасную, матричную структуру основной идеи учебного материала, которая накладывается на большинство тем и разделов в схемном, графическом виде или в виде алгоритма и поэтому имеет универсальный и стереотипный характер.

Каковы теоретико-методологические основы ФОЗ в области физики?

К настоящему времени для обозначения явления, определяемого как «фрейм», или аспектуальная ситуация, предложено довольно много разнообразных терминов: «фрейм» (Minsky [510]); «схема» (Rumelhart [515, 516]); «когнитивная модель» (Lakoff [504]); «основание», «сценарий», «сцена» (Fillmore [442]) и другие. В соответствии с концепцией Э. Гоффмана [495], понимание термина «фрейм» ассоциировано с английским словом «framework» (каркас) и указывает на наличие некоторой постоянной стереотипной когнитивной конструкции, с помощью которой мы постигаем свой собственный опыт. **Фрейм** – стереотип, стандартная ситуация или структура данных для представления стереотипных ситуаций. **«Фреймовый подход»** к организации знаний, по Ч. Филлмору и В. Дейку, обеспечивает свертывание (сжатие) и компактное представление информации [136, 137, 442, 496, 497]. По Е.Ф. Тарасову, «фрейм – это некоторая структура, содержащая сведения об определённом объекте и выступающая как целостная и относительно автономная единица знания» [421, с.65]. Фрейм – это бланк, имеющий пустые строки, графы, окна – **слоты** (от англ. slot – щель, паз), которые должны быть заполнены [210, с. 188]. Фрейм – это статичная структура представления знания, когда все элементы представлены одномоментно, это когнитивная модель – абстрактный образ стандартных стереотипных ситуаций в символах, облечённый в жесткую конструкцию (каркас); это логико-семантическая модель, содержащая в качестве элементов клю-

чевые слова и пустые окна – слоты, которые многократно заполняются новой информацией.

Какую роль играют фреймы в мыслительной деятельности человека? По представлению М. Минского, в долговременной памяти человека хранится большой набор систем фреймов, которые используются, например, при распознавании человеком зрительных образов. С этой целью в памяти активизируется такой фрейм (или система), который в наибольшей степени соответствует гипотезе о воспринимаемом объекте, что и обеспечивает большую скорость его распознавания и осмысления. В том случае, если не удаётся найти необходимый фрейм, то «происходит приспособление наилучшего из обнаруженных фреймов к реальной картине, и он запоминается для последующих применений» [510]. Такое представление о фреймах получило дальнейшее развитие и интерпретацию. **«Фрейм в настоящее время, как правило, отождествляется со стандартной, стереотипной ситуацией, включающей в себя некоторое множество конкретных однородных ситуаций»** [421, с.66]. Базовыми компонентами фрейма являются когнитивные компоненты, входящие в наши представления о типовых структурах.

Фреймовый подход отражает стереотипность подхода к чему-либо: изучению материала, организации знаний, решению задач, формированию научного стиля речи и т.д. Фреймы для представления знаний имеют ряд признаков, отражённых на рис. 2.4.

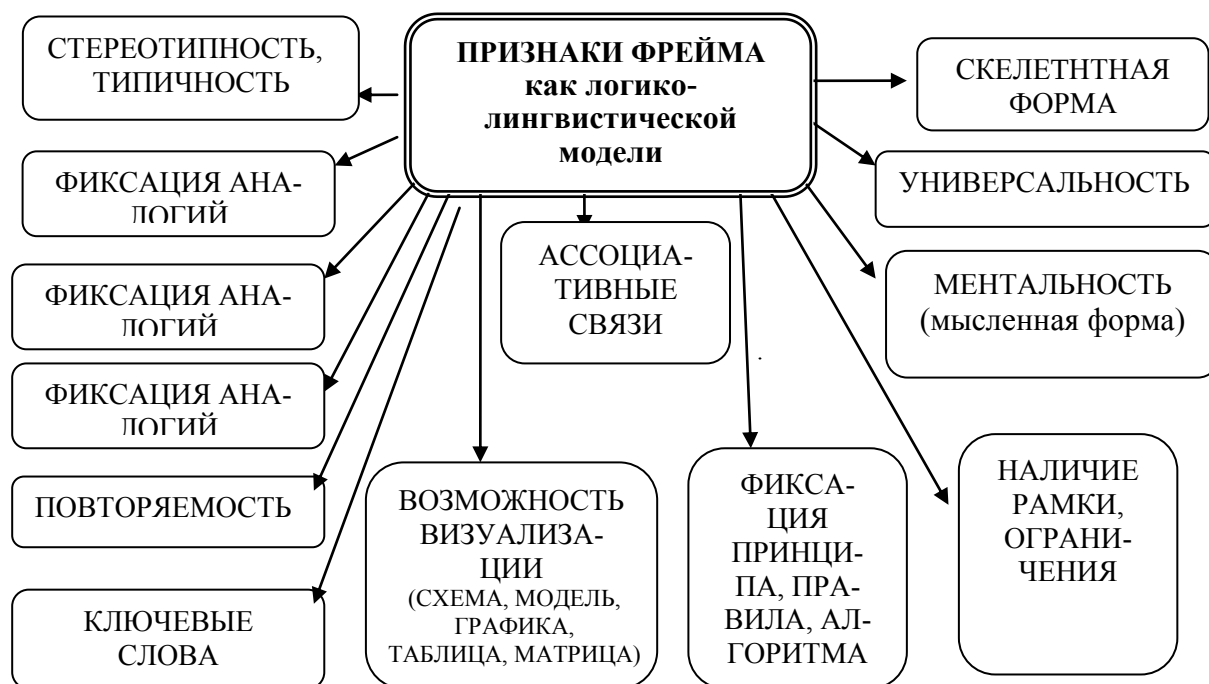


Рис. 2.4. Основные признаки фрейма [65]

Наиболее специфические виды текстов, с которыми приходится встречаться ученику ФМК, – те, в которых содержание отражает теоретические знания. Одним из основных свойств текста является единство его внешней и внутренней формы. *Внешняя* форма – совокупность языковых средств, включающая их содержательную сторону. Это то, что дается непосредственно восприятию. *Внутреннюю форму* или содержание составляет то, что понимается, то есть смысл текста или его семантика [152, 153].

Основным механизмом понимания содержания является механизм внутренней речи: информация во внутренней речи обычно воспроизводится в виде очень сокращённой речевой схемы, образующейся из отдельных слов, каждое из которых становится конденсированным выражением больших смысловых групп или «семантических комплексов». Чем завершается процесс осмысления текста? Н.И. Жинкин в ходе экспериментов установил наличие в нашем мышлении непроизносимого «предметно-схемного кода» [152-154]. Схемный он потому, что элементы его в мышлении обычно группируются и образуют некоторую схему в результате установления между ними определённых связей. Предметы, сведённые к такой схеме, составляют единство, каждый элемент которого непроизносим, но по которому можно восстановить произносимые слова любого языка, если есть правила перевода.

Содержание текста представляет собой непосредственный результат понимания и соответствует денотативному уровню отражения. Денотат – смысловая единица содержания текста. При структурировании физических знаний необходим учёт смысловой, содержательной стороны текста, тогда формализация должна распространяться и на семантическую сферу текста [16, 289]. При этом ведущими признаками текста становятся не грамматические показатели связности, а такие его свойства как *целостность*, *интегративность*, *завершённость*, которые имеют смысловой, содержательный характер [421].

Восприятие и понимание текста как аналитико-интеллектуального процесса базируется на его активной интеллектуальной переработке (членение текста на смысловые отрезки, выделение «смысловых вех», «опорных пунктов» и объединение их в общий смысл) [157, 164, 181]. Процесс понимания всегда сопровождается свёртыванием [152, 153]. В памяти в полном объёме может храниться только очень короткий текст, не представляющий труда для механического запоминания, или текст, выученный наизусть. В нормальных условиях восприятия и понимания текст поступает на хранение в память в свёрнутом виде. Раз так, то представлять (репрезентировать) учебную информацию учащимся тоже надо в структурированном, свёрнутом виде – в виде денотатных таблиц, схем, графов, фреймовых опор. В этом состоит основной

смысл ФОЗ. Методика ФОЗ сводится к выбору способов фреймирования, составлению алгоритма действия, составлению фреймовых опор.

В результате анализа литературы выделены функции фрейма (рис. 2.5 [101]) и виды фреймов.



Рис. 2.5. Основные функции фрейма [101]

Фреймы для представления знаний могут быть репрезентированы в различных видах: в форме *идеальной картинки, структуры данных для представления стереотипных ситуаций, алгоритма, аспектуальной ситуации, динамического процесса выбора языковых средств, сценария, рамки, логико-семантической модели, схемы, системы ассоциаций или аналогов.*

Как сконструировать фрейм? Как выделить фрейм из учебного (научного) текста? Например, в курсе физики можно выделить часть однотипных формул, выражающие физические величины:

$$\text{КОЭФФИЦИЕНТ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ} \quad \text{К.П.Д.} = \frac{A_{\text{полезн}}}{A_0} ; \quad (2.1)$$

$$\text{КОЭФФИЦИЕНТ ОТРАЖЕНИЯ} \quad K = \frac{W_{\text{отр}}}{W_0} ; \quad (2.2)$$

$$\text{КВАНТОВЫЙ ВЫХОД} \quad \eta = \frac{N_e}{N_{0\phi}} \quad (2.3)$$

Общим в формулах является то, что все они имеют одинаковую форму записи, которую условно можно легко визуализировать изобразить, например, с помощью геометрических знаков разной формы или кубиков разного цвета, которые служат окнами, в которые мысленно помещаются буквенные значения физических величин из формул 2.1-2.3 (рис.2.6):

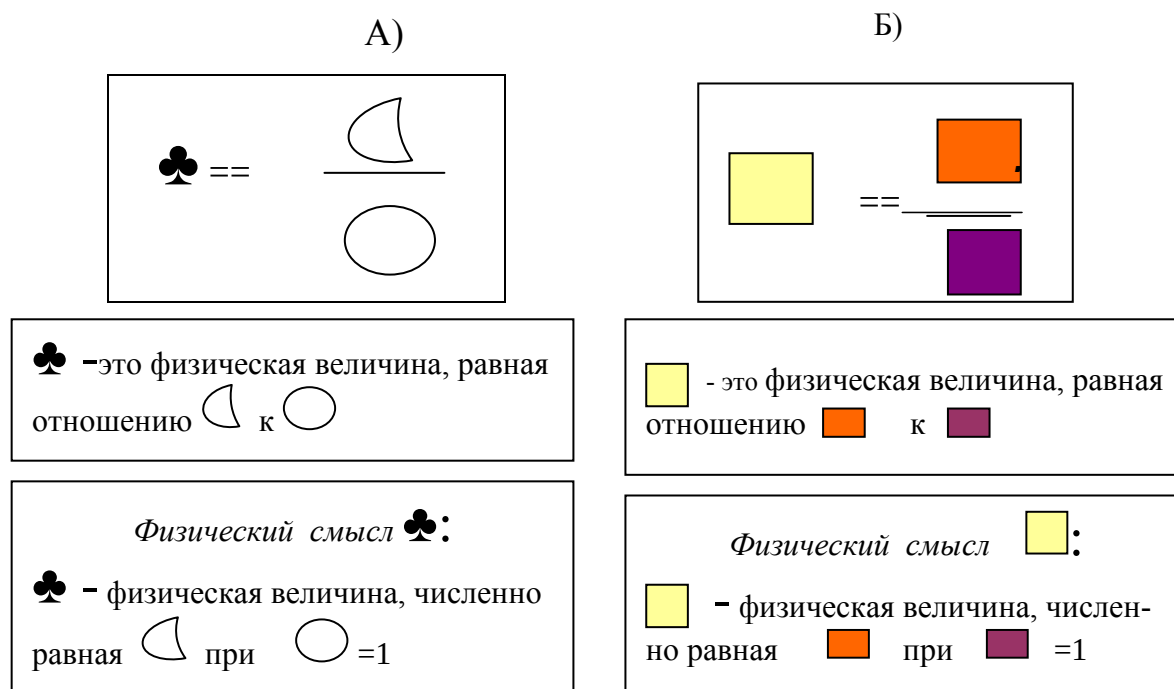


Рис. 2.6. Схемный фрейм части по отношению к целому

К этой же серии формул относятся коэффициент размножения нейтронов, коэффициент вторичной электронной эмиссии, коэффициент поглощения электромагнитного излучения, относительной влажности воздуха, показатель преломления и т. п.

Стереотипные определения коэффициентов содержат ключевые неизменные словосочетания *«это физическая величина, равная отношению»*.

Это общее свойство можно использовать при конструировании алгоритмического предписания, которое сопровождает схему. Алгоритмическое предписание состоит из ключевых слов (словосочетаний) и «пустот» (пустых окошек, строк, ячеек или слот), которые заполняются учащимися информацией, специфической для каждой формулы. Например, для схемы А рис 2.7:

♣ - это физическая величина, равная отношению к .

Схемный фрейм рис 2.7. отображает также общий физический смысл различных коэффициентов (2.1-2.3 и др.) как части от целого: коэффициента

полезного действия (какая часть полезной работы совершается по отношению к затраченной), коэффициента отражения (какая часть энергии отражается по отношению к падающей), относительной влажности воздуха (какая масса водяного пара содержится в 1 метре кубическом воздуха по отношению к насыщенному пару) и т.п..

Физический смысл всех коэффициентов $\clubsuit$ можно выразить общим для всех алгоритмическим предписанием. Например, для схемы 2,7,А:

$\clubsuit$ – физическая величина, численно равная $\subset$ при $\bigcirc = 1$

Готовая схема (рис.2.7) с двумя алгоритмическими предписаниями служит для учащихся инструкцией для самостоятельного изучения и грамотного проговаривания совокупности однотипных физических понятий – коэффициентов. После нескольких тренировок, схемы интериоризуются в долговременной памяти у учащихся, что позволяет учителю в дальнейшем не включать в объяснение нового материала эти элементы знаний: учащиеся сами формулируют, сами объясняют эти формулы. При этом на доске и в тетрадях фиксируется лишь математическая запись формулы и наименования физических величин, входящих в неё (которыми учащиеся при проговаривании определения или физического смысла коэффициента мысленно заполняют пустые окна (слоты) схемы.

Смысл фреймовой организации знаний заключается в том, что простой учебный материал, поддающийся обобщению и требующий только алгоритмического мышления представляется в виде фрейма, который легко усваивается учащимися и автоматически используется ими для переноса на новое знание и его самостоятельное освоение. При этом у учителя освобождаются резервы времени для более углубленного обучения физике.

Л.Ф. Крапивник [204] и В.Э. Штейнберг [470, 471] связывают эффективность усвоения знаний в виде символов с этнокультурными аспектами долговременной человеческой памяти, хранящей разнообразные культовые знаки и символы сакральной культуры, отображающие значимые для людей явления. Как показали наши исследования, эффективность ФОЗ усиливается суггестивным влиянием знаковых символов на подсознание учащихся, причем наиболее восприимчивыми являются остроконечные знаки (звезда, крест, треугольник) [101]..

Таким образом, фреймовый подход к организации знаний способствует свёртыванию и сжатию информации. Знания, заключённые в учебных и научных текстах любой дисциплины можно преподносить учащимся с высокой эффективностью, используя фреймовый подход. С помощью фреймовых схем возможно в интенсивном режиме сформировать понятийный аппарат физической теории у учащихся;

2.1.5 Ценологический подход в методологии исследования подготовки учащихся физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики

К одному из наиболее общих законов развития любой системы (технической, биологической, социальной) относится закон рангового распределения. Теория рангового анализа для техноценозов создана более 30 лет назад профессором МЭИ Б.И. Кудриным и его школой [71-73, 211-215, 255, 367]. Одним из перспективных направлений развития теории и практики рангового анализа является применение его к педагогическим системам, успешно осуществляемое автором в течение ряда лет [86, 93, 100, 110, 116, 123]. Применение математического аппарата рангового анализа в педагогике приближает педагогику к сильной версии науки.

Методики построения ранговых распределений и их последующее использование в целях оптимизации **ценоза** составляют основной смысл **рангового анализа (ценологического подхода)**, использование которого представляет собой, по сути, новое направление, сулящее большие практические результаты [71-73].

1. Закон рангового распределения. Понятийный аппарат ценологической теории

Ценозом называют многочисленную совокупность **особей**. Количество особей в ценозе – **мощность популяции**. Такая терминология пришла из биологии, из теории биоценозов. Термин *биоценоз* (биологическое сообщество), введённый Мёбиусом (1877), лёг в основу экологии как науки. Профессор МЭИ Б.И. Кудрин перенес понятия «ценоз», «особь», «популяция», «вид» из биологии в технику: в технике «особи» – отдельные технические изделия, технические параметры, а многочисленную совокупность технических изделий или их параметров (особей) называют **техноценозом** [367, 211].

В социальной сфере «особи» – это люди, организованные социальные группы людей (классы, учебные группы), а также социальные системы (учреждения), например, образовательные – школы. Тогда, по аналогии, **социоценозом** будем называть любую совокупность социальных особей. Каждая особь представляет собой структурную единицу ценоза. Особью может быть любая единица из социальной сферы, это зависит от масштабов объединения и от того, что объединяется в ценоз. Например, класс, учебная группа – это социоценоз, состоящий из особей – учащихся. Мощность популяции – это количество учащихся в классе. Школа – это тоже социоценоз, состоящий из особей – отдельных структурных единиц – классов. Здесь мощность популяции – ко-

личество классов в школе. Совокупность школ – это ценоз более крупного масштаба, где особью, структурной единицей данного ценоза является школа.

Вид – основная структурная единица в систематике социальных особей, определяющая совокупность качественных и количественных характеристик, отражающих сущность однородной группы особей. К примеру, в систематике средних общеобразовательных учреждений можно выделить следующие **виды**: средние общеобразовательные школы, лицеи, гимназии, частные школы. Эти виды отличаются по содержанию программ, задачам и составляют **видовой ценоз**, где каждый вид уже является особью. Таким образом, вид социума – класс, отряд, лицей, вуз и т.п. выделяется как единица, если на него имеется отдельная документация (отдельные программы и планы обучения). Один вид от другого должен отличаться существенно. Критерием такого отличия является либо отличие одного из важнейших классификационных *параметров назначения* (например, получение среднего или среднего специального образования), либо наличие в системе подготовки принципиально нового функционально важного узла, блока (исследовательская деятельность школьников, профессионально-ориентирующий учебный спецкурс, специальные методики и технологии обучения; специфика воспитания и т.п.) [100]. Исходя из вышесказанного, **ФМК с углубленным изучением физики, спрофилированные на подготовку учащихся в вузы, готовящие специалистов в области физики – вид социоценоза – физико-математических классов, выделившийся из них как модификация в результате социальной востребованности – ППДОФ школьников.**

Особь – объект ранжирования. **Ранг** – это номер особи по порядку в некотором распределении, определяющий её место в этом распределении.

Вообще под ранговым распределением понимается распределение Ципфа в ранговой дифференциальной форме, являющееся результатом процедуры упорядочения значений параметра, поставленных в соответствие рангу [521]. Оно имеет вид гиперболы и называется Н-распределением. Таким образом, **ранговое распределение** получается в результате процедуры ранжирования последовательности значений какого-либо параметра ценоза. Если ранжируется какой-либо параметр ценоза (системы), то распределение называется **ранговым параметрическим**. Если в качестве параметра рассматривается мощность популяции (численность особей, составляющий вид в социоценозе), то в этом случае распределение называется **ранговым видовым**. Таким образом, в ранговом видовом распределении ранжируются виды. То есть особью является вид.

В качестве ранжируемых параметров в техноценозах выступают *технические или физические параметры* (величины), характеризующие особь: размер, масса, мощность потребления, энергия излучения и т.п. В социоценозах, в част-

ности, педагогических ценозах, ранжируемыми параметрами могут быть успеваемость, рейтинг в баллах участников тестирования или олимпиады; число учащихся, поступивших в вузы и так далее, а ранжируемыми особями – сами учащиеся, классы, учебные группы, школы и так далее.

Б.И. Кудриным доказано, что закон рангового распределения особей в техноценозе имеет вид гиперболы (Н-распределение) [211-215]:

$$W = \frac{A}{r^\beta}, \quad (2.1)$$

где A – максимальное значение параметра особи с рангом 1, т.е. в первой точке (или коэффициент аппроксимации); r – номер ранга; β – ранговый коэффициент, характеризующий степень крутизны кривой распределения (для **техноценоза** параметр β находится в пределах $0,5 \leq \beta \leq 1,5$).

В работах [86, 93, 100] доказана справедливость закона (2.1) для социоценозов, для которых $0,2 \leq \beta \leq 2$.

2. Метод рангового анализа в педагогических системах (социоценозах)

Ранговый анализ педагогических образовательных систем [86, 103] по аналогии с техноценозами включает следующие этапы-процедуры:

- 1) Выделение социоценоза для исследования.
- 2) Задание видообразующих параметров социоценоза.
- 3) Создание базы данных и параметрическое описание социоценоза.
- 4) Построение табулированного рангового распределения (параметрического или рангового видового).
- 5) Выведение распределения в наглядную форму: построение графического рангового (параметрического или рангового видового)
- 6) Аппроксимация распределений, которая позволяет установить соответствие полученной экспериментальной кривой теоретической кривой H -распределения, а также определить β .

- 7) Оптимизация социоценоза.

1. Выделение социоценоза

Сформулируем требования по выделению социоценоза, которые непосредственно следуют из его определения.

- Социоценоз должен быть локализован (отграничен) в пространстве и времени. Социоценоз постоянно изменяется («живет», эволюционирует), поэтому его исследование надо проводить быстро.
- В социоценозе должна просматриваться единая инфраструктура, в которую входят системы управления и всестороннего обеспечения его функционирования. Самое главное – в социоценозе должна иметь место четко формулироваться единая цель, заключающаяся, как правило, **в получении наи-**

большого положительного эффекта при наименьших затратах (максимальная эффективность). Среди особей ценоза может иметь место конкуренция, однако и она должна быть направлена на достижение общей цели.

2. Задание видообразующих параметров социумов

В качестве видообразующих параметров рекомендуется задавать несколько значимых для социоценоза, физически измеряемых и доступных для исследования величин. В совокупности они должны достаточно полно описывать социоценоз. Например, такими параметрами для описания отдельных видовых особей – школ, гимназий, лицеев, колледжей выступают: кадровый потенциал учреждения; количество учащихся – победителей олимпиад; количество выпускников, поступивших в вузы; оснащение учреждения средствами НИТ; наличие читального зала; инновационный потенциал учреждения и т.п., из которых складывается интегративный показатель. Для учащихся класса (школы) таким параметром может быть успеваемость.

3. Создание базы данных и параметрическое описание социоценоза

После задания видообразующих параметров необходимо определить и внести в компьютерную базу данных социоценоза конкретные значения этих параметров в виде электронной таблицы (база данных), которая вбирает в себя систематизированную информацию о значениях видообразующих параметров отдельных особей, входящих в социоценоз. (успеваемость учащихся класса, курса; рейтинг школ, лицеев; результаты олимпиад и тестирований в баллах учащихся разных школ, разных районов, разных городов и т.п.).

4. Построение табулированного рангового распределения

Следующий, аналитический этап – построение на основе информационной базы данных табулированных ранговых параметрических (или ранговых видовых распределений) социоценоза. Табулированное ранговое распределение по форме представляет собой таблицу из двух столбцов: параметров особей W , выстроенных по рангу, и рангового номера особи g .

5. Построение графического рангового распределения

А) Графическое параметрическое ранговое распределение. Первый ранг присваивается особи, имеющей максимальное значение параметра, второй – особи, имеющей наибольшее значение параметра среди особей, кроме первой, и так далее. У каждого параметрического распределения свой ранг. Параметрическая ранговая кривая имеет вид гиперболы, причём по оси абсцисс откладывается ранговый номер r , по оси ординат – исследуемый параметр W .

На рисунке 2.7 представлено ранговое распределение участников олимпиады по физике Железнодорожного района г. Ульяновска. Ранжируемый параметр – рейтинг работы в баллах. Число особей – 21, W – рейтинг в баллах, g

– ранговый номер учащегося. Параметры аппроксимированной кривой $A = 21$, $\beta = 1,3$.

Б) Графическое видовое ранговое распределение. Ранговое видовое распределение в графической форме представляет собой зависимость количества особей, которым представлен вид в социоценозе, от ранга. График рангового видового распределения есть совокупность точек: каждой точке графика соответствует определенный вид социума. При этом абсцисса на графике – ранг, а ордината – число особей, которым этот вид представлен в ценозе. Все данные берутся из табулированного рангового распределения.

Рисунок 2.8 отражает график рангового видового распределения количества абитуриентов W , зачисленных в 2003 г. на различные специальности в УлГУ по внебюджетному приёму. Аппроксимированная кривая хорошо ложится на экспериментальную кривую и имеет параметры: $A = 113$; $\beta = 0,8$.

Для построения видового рангового распределения важным является то, что в социоценозе должно быть представлено значительное количество особей в каждом из видов, не связанных друг с другом сильными связями

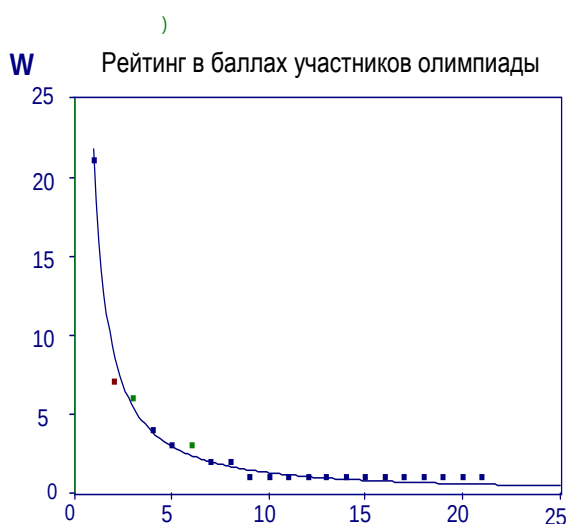


Рис. 2.7. Графики рангового распределения рейтинга в баллах олимпиадных работ по физике учащихся Железнодорожного района г. Ульяновска (10-е классы)

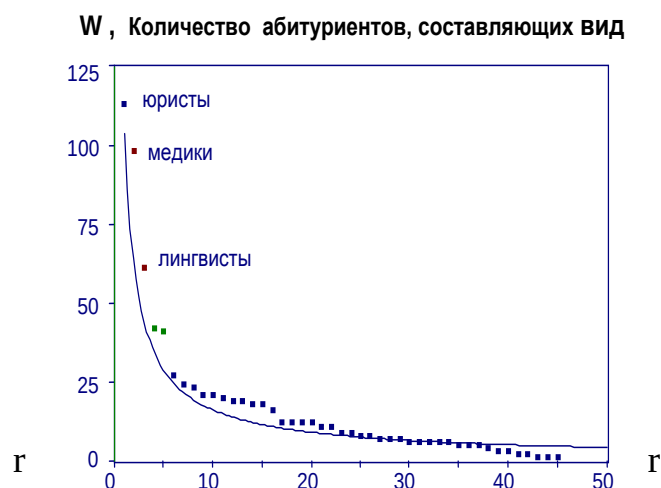


Рис. 2.8. График видового рангового распределения количества абитуриентов W , зачисленных в 2003 г. на различные специальности в УлГУ по внебюджетному приёму; ($г$ – ранг специальности (видовой))

6. Аппроксимация распределений

Суть метода заключается в отыскании таких параметров аналитической зависимости, которые минимизируют сумму квадратов отклонений, реально

полученных в ходе рангового анализа социоценоза эмпирических значений y_i , от значений, рассчитанных по аппроксимационной зависимости. Следует отметить, что произвести аппроксимацию и определить параметры выражения можно с помощью компьютерных программ.

7. Оптимизация ценозов

Оптимизация является одной из сложнейших операций ценологической теории. Этому направлению исследований посвящено значительное число работ [207, 214-215, 71-73, 255]. Рассмотрим несколько простейших оптимизационных процедур для параметрического распределения социоценозов. Как правило, реальное Н-распределение отличается от идеального следующими отклонениями:

- 1) некоторые экспериментальные точки выпадают из идеального распределения;
- 2) экспериментальный график не является гиперболой;
- 3) экспериментальная кривая в целом имеет характер Н-распределения, но по сравнению с теоретической, имеют «горбы», «впадины» или «хвосты».

Процедура оптимизации системы (ценоза) состоит в сравнении идеальной кривой с реальной, после чего делают вывод: *что практически нужно сделать в ценозе, чтобы точки реальной кривой стремились лечь на идеальную кривую.*

Процедура **оптимизации** любого ценоза (определение способов, средств и критериев его улучшения) направлена на устранение аномальных отклонений на ранговом распределении. После выявления аномалий на распределении по табулированному распределению определяются причины, «ответственные» за аномалии, и намечаются первоочередные мероприятия по их устранению.

Оптимизация социоценоза осуществляется двумя путями [71-73]:

1. Номенклатурная оптимизация – целенаправленное изменение численности ценоза (номенклатуры), устремляющее распределение ценоза по форме к идеальному. В биоценозе-стае это – изгнание или уничтожение слабых особей, в техноценозе – списывание старого оборудования, в учебной группе – отсев неуспевающих.

2. Параметрическая оптимизация – целенаправленное изменение (улучшение) параметров отдельных особей, приводящее ценоз к более устойчивому и, следовательно, эффективному состоянию. В педагогическом ценозе – учебной группе (классе) – улучшение параметра успеваемости особей.

Примеры применения рангового анализа в педагогических системах и процессах

Проверка допустимости распространения рангового анализа на педагогические системы была осуществлена и описана в работах автора. Было построено и исследовано около 200 графиков: рейтинговые распределения школьников – участников олимпиад, всероссийских тестирований, рейтинговые распределения школ и т.п. Аппроксимации их ранговых распределений показали один и тот же результат: они являются Н-распределениями вида (2.1).

Приведём примеры использования рангового анализа для определения рейтинга образовательных учреждений. Рисунок 2.9 (а, б) иллюстрируют графики, построенные по данным рейтинговых таблиц, опубликованных в журнале «Карьера» [60, с.76–78].

На рисунке 2.9 (а) приведён график рангового распределения рейтинга 60 лучших гимназий России в 2000 г. с аппроксимацией.

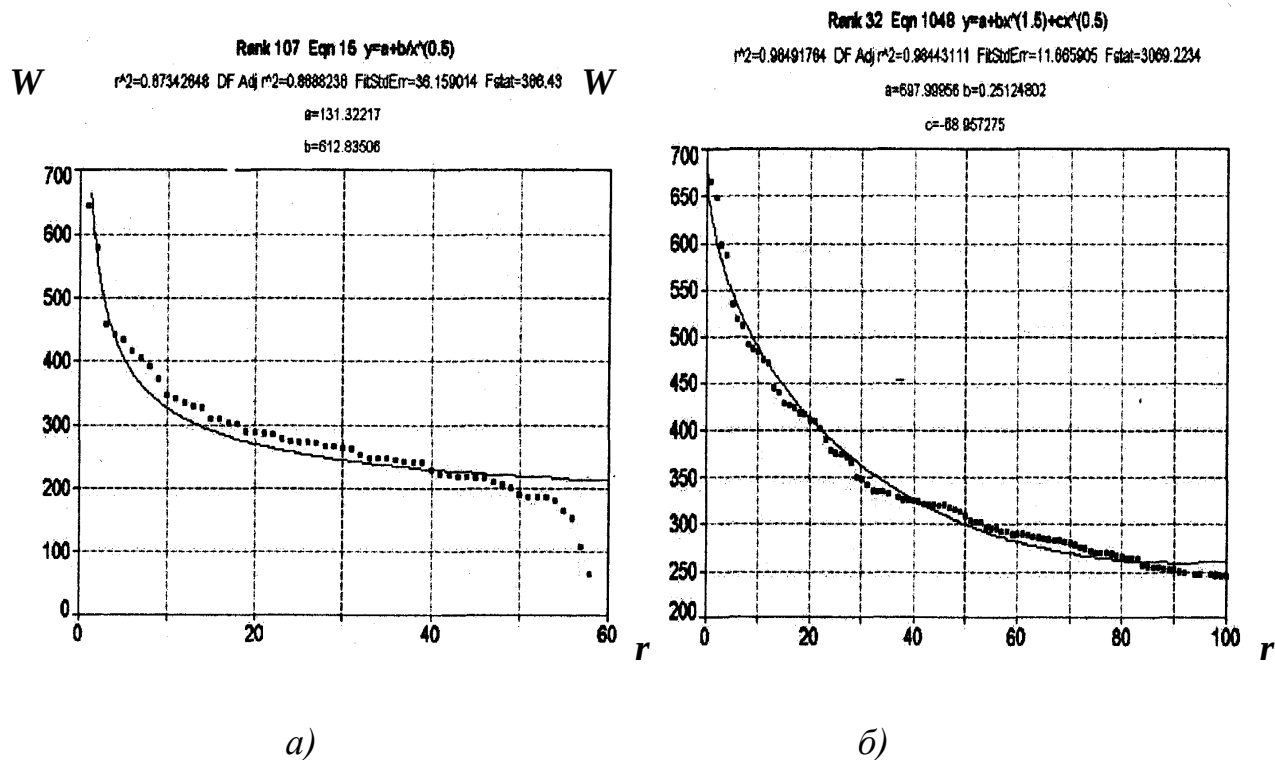


Рис. 2.9. Графики рангового распределения:

- а) рейтинга 60 лучших гимназий России; б) рейтинга 100 лучших средних общеобразовательных учреждений России (школы, лицеи, гимназии) в 2000 г. с аппроксимацией

На рисунке 2.9 (б) изображен график 100 лучших образовательных учреждений России, построенный по результирующей рейтинговой таблице, сформированной на основе выборки трех рейтингов школ, гимназий, лицеев [60, с.76–78]. Погрешность аппроксимации – 2,5–3,3%.

Аппроксимация этих экспериментальных графических зависимостей с помощью компьютерной программы показала соответствие их гиперболической зависимости:

$$W = b + \frac{A}{r^\beta}, \quad (2.2)$$

где W – рейтинг в баллах, r – ранговый номер учреждения; причём для распределения гимназий $b = 131,3$; $A = 612,8$; $\beta = 0,5$; для распределения 100 общеобразовательных учреждений России $b = 0$; $A = 816$; $\beta = 0,25$.

«Завал хвоста» гиперболы на рисунке 2.9 (а) свидетельствует о том, что гимназии за ранговыми номерами №№55-60 не следовало включать в списки лучших. Если максимальное число баллов, полученное гимназией под ранговым номером 1, соответствует 650 (лучшая особь), то, по закону рангового распределения (2.2), минимальное число баллов в рейтинговой таблице должно быть около 200 (нижняя рейтинговая граница). Табулированное ранговое распределение не позволяет определить нижнюю допустимую границу рейтинга гимназий (лицеев, школ), выше которой учреждения обозначаются как лучшие. Эта граница была установлена субъективным решением судей.

Однако предложенная в работе [60] система критериев для итоговой рейтинговой оценки *средних учебных заведений, основанная на выборке лучших особей из трёх распределений – школ, гимназий, лицеев* – позволяет объективно выделить 100 лучших средних общеобразовательных учреждений России: на графике рисунка 2.9 (б) экспериментальная кривая почти идеально совпадает с аппроксимационной теоретической кривой.

Таким образом, **использование закона рангового распределения позволяет объективно проводить рейтинговую оценку педагогических систем и процессов..**

ФМК – это не инкубатор по взращиванию талантов. Истинное распределение учащихся по параметру успеваемости – это правильная гипербола, и именно она представляет собой устойчивую систему. В любом классе, в том числе и ФМК среди учащихся должны быть «звёзды», но должны быть и «слабые», и это нормальное устойчивое состояние.

В классах с конкурсным набором происходит обязательный отсев неуспевающих или тех учащихся, кто неверно выбрал образовательную траекторию. Если неуспевающих учащихся слишком много, более 10% – ценоз (система) находится в неустойчивом состоянии, и цели ППДОФ не будут достигнуты. Сколько учащихся и кого именно отчислять? Скольким слабым учащимся и кому именно следует дать шанс остаться в классе и помочь «подтянуть» успеваемость? На языке ценологической теории ранговый анализ позволяет

произвести объективную номенклатурную и параметрическую оптимизацию ценоза (класса). Из табулированного рейтингового распределения учащихся по успеваемости невозможно определить функциональный характер убывания, из него не видно аномалий. Необходимы графическое построение и аппроксимация.

Профильные классы живут и функционируют в условиях жесткой ранговой системы (постоянного ранжирования по текущей успеваемости, успешности участия в олимпиадах разного уровня, подготовки и участия во всероссийском тестировании и т.п.). В таком же режиме конкурентной борьбы за идеи предстоит жить и работать будущему учёному-физику. Поэтому учащимся ФМК, родителям, педагогам необходимо не только знать закон рангового распределения, но необходимо учиться жить и работать в соответствии с этим законом. Иерархия ранговых образовательных систем отражает уровневую дифференциацию классов общеобразовательных школ (рис. 2.10).

Номенклатурная оптимизация педагогического ценоза – отсев неуспевающих может проходить менее болезненно, если:

1) учащиеся и родители имеют представление о законе рангового распределения;

2) неуспевающий ученик из профильного физико-математического класса переходит в другую ранговую систему с более низким уровнем изучения предмета, например, в общеобразовательный или гуманитарный и там попадает в «ноеву» касту (лучших особей), по терминологии Б.И. Кудрина, то есть становится успешным.

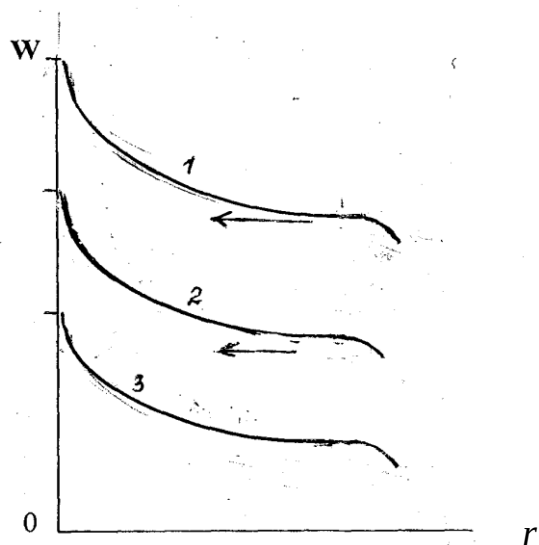


Рис. 2.10. Иерархия ранговых систем (классов) в школе:

- 1 – физико-математический класс при вузе;
 - 2 – школьный профильный физико-математический класс;
 - 3 – общеобразовательный класс
- (Стрелками показаны переходы учащихся из одной ранговой системы в другую: W – успеваемость, r – ранговый номер ученика)

А.М. Новиков делит существующие научные теории на два класса – математизированные научные теории, использующие математические модели и доказательства – *сильная версия науки*. Второй тип – *описательные* теории, но-

сящие качественный характер, в которых не формулируются явным образом логические правила и не приводятся строгие доказательства ввиду невозможности количественного описания явления (процесса), что определяет их ограниченность и называет их *слабой версией науки* [292]. К таким теориям А.М. Новиков относит педагогические теории.

Таким образом:

1. Применение математического аппарата рангового анализа в педагогике приближает педагогику к сильной версии науки.

2. Закон рангового распределения позволяет определить направление оптимизации учебно-воспитательного процесса любой педагогической системы (класс, группа, школа и т.п.), прогнозировать результаты обучения: количество двоек на группу на любом экзамене должно составлять 5-10% от общего числа оценок. То же относится и к отличным оценкам. В выпускном классе из 25 учащихся по закону рангового распределения должно быть 5% медалистов, то есть 1-2 человека.

3. Ранговый анализ применяется для оптимизации процесса ППДОФ и используется в качестве организационно-педагогического условия эффективного процесса ППДОФ.

4. Ранговый анализ (**ценологический подход**) обеспечивает наглядность и объективность оценки педагогических процессов. Ценологический подход используется для оценки валидности тестов, контрольных и олимпиадных заданий для учащихся, а также для оптимизации процесса ППДОФ (параметрическая, номенклатурная). Важно вывести отчисление неуспевающих на уровень объективно действующего закона, так как этот процесс воспринимается родителями таких учащихся и самими учащимися как личный субъективный акт директора школы и классного руководителя.

5. Представление успеваемости в виде ранговых кривых имеет большое воспитательное значение: ученики привыкают жить в ранговой системе и стремятся поднять свой рейтинг «вверх по кривой».

Таким образом, методологическими основаниями ППДОФ являются:

- системный подход;
- компетентностный подход;
- культурологический подход к личностно-ориентированному обучению и воспитанию будущих специалистов-физиков;
- фреймовый подход к организации знаний;
- ценологический подход к организации и оптимизации учебного процесса ППДОФ.

2.2 Концепция подготовки учащихся физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики

2.2.1 Структура образовательной концепции

А) Понятие концепции

Современные концепции обучения – это «совокупность обобщённых положений или система взглядов на понимание сущности, содержания, методики и организации учебного процесса, а также особенностей деятельности обучающихся и обучаемых в ходе его осуществления» [408, с.345].

В русле слабой версии науки, какой является педагогика, **теория** – это комплекс взглядов, представлений, идей, система принципов, направленных на объяснение какого-либо явления. По мнению А.М. Новикова, в этом смысле «теория» часто заменяется словом «концепция» [292, с.32].

По Т.А. Дмитриевой концепции понимаются как *источники зарождения практики* и содержат *обобщенное видение* того, к чему необходимо стремиться (как должно быть), задавая горизонт размышлений о практике и представляя *базовую идею*. Концептуальная работа сопровождает разработку и реализацию проекта в *стратегическом* (обобщенное видение того, как должно быть) и *понятийно-категориальном* (набор понятий и категорий) аспектах, работающих в данном проекте [140].

В рамках концепции разрешаются обозначенные в исследовании проблемы и противоречия. С учетом основных концептуальных теоретических положений, концепции выстраивается **модель** образовательного (воспитательного) процесса (системы), разрешающая все обозначенные в проекте проблемы и противоречия.

Разрешение противоречий в рамках концепции является средством оценки концепции.

А) Структура концепции

На основании теоретического обзора и анализа общих признаков существующих типов концепций и теорий разных авторов (и сильных, и слабых версий), принципов их построения [23, 45, 46, 196-200, 141, 172, 219, 242, 279, 295, 246], в структуре образовательной концепции выделены следующие блоки:

- **проблемный** (целеполагающий),
- **базисный** (основание концепции);
- **содержание (тело, ядро** концепции),
- **практический** (прикладной).

I. Проблемный (целеполагающий) блок включает в себя основополагающие факторы, миссию, цели, требования к педагогическому процессу (системе).

II. Базис – основание концепции – это предпосылки, источники разработки концепции, совокупность первичных допущений, постулатов, аксиом, общих законов, описывающих идеализированный объект (объект теории), теоретико-методологические основания концепции – известные теории общего и профессионального образования, результаты констатирующего опроса – т.е. всё то, на чём строится концепция.

III. Содержательный блок – «тело» или «ядро» концепции представляет собой ведущие идеи, подходы, принципы, основные концептуальные положения и модели, реализация которых приводит к построению рассматриваемого педагогического процесса (системы) и представляет собой **основной массив теоретического знания и его сущность**. Компоненты этого блока:

Подходы к образовательному процессу (системе), формирующие взаимодействие субъектов педагогической деятельности. *Подход* – мировоззренческая категория, отражающая установки субъектов педагогического процесса [285, с.54].

Принципы – основные правила построения эффективного образовательного процесса (системы) – общие, специфические.

Основные образовательно-воспитательные стратегии – направления образовательно-воспитательной деятельности участников педагогического процесса. Стратегия – «искусство планирования руководства, основанного на правильных и далеко идущих прогнозах» [307, с.772]. Стратегия – курс, генеральная линия деятельности, которая должна привести к реализации намеченной стратегической цели.

Основные теоретические концептуальные положения, определяющие требования к рассматриваемому педагогическому процессу (системе): какой должен быть образовательный процесс (система), чтобы разрешить обозначенные в работе проблемы и противоречия. Положение – «научное утверждение, сформулированная мысль» [307, с.555].

Новизна концепции, включающая все новое, что привнесено автором в концепцию – идеи, расширение понятийного аппарата педагогической теории, модели, методики, средства и т.п.

IV. Практический (прикладной) блок включает в себя компоненты:

Методы и средства построения педагогического процесса (системы).

Механизмы реализации педагогического процесса (системы) – всё то, за счёт чего, посредством чего, благодаря чему реализуется процесс (система).

Диагностика и диагностический инструментарий, с помощью которых доказывается целесообразность предложенной концепции, эффективность предложенных моделей. Диагностика включает в себя [92, 118, 119]:

- методы исследований;
- методы обработки результатов;
- критериальные характеристики процесса (системы);
- показатели эффективности (развития, обученности) процесса (системы);
- выделение уровней эффективности предмета исследования

2.2.2 Структурные компоненты концепции подготовки учащихся физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики [97, 102]

I. Проблемный (целеполагающий) блок концепции подготовки учащихся ФМК к профессиональной деятельности в области физики включает в себя следующие структурные элементы.

- **Основополагающие факторы**, приводящие к необходимости организации ППДОФ в качестве первой ступени системы непрерывной профессиональной подготовки будущих физиков в системе «школа-вуз».

Первый фактор – *востребованность* ППДОФ учащихся в ФМК. При этом *государственная востребованность* ППДОФ – это высоко подготовленные и адаптированные к условиям вуза абитуриенты, профессионально ориентированные для получения наукоёмких специальностей физического / физико-технического профиля в вузах; *социальная востребованность* – это востребованность ППДОФ в области физики самими школьниками.

Вторым фактором является отсутствие для физиков в системе непрерывного профессионального образования среднего звена, эквивалентного начальному или среднему специальному образованию, а также отсутствие начальной профессиональной подготовки физиков в рамках МУПК (УПК).

- **Требования к ППДОФ** – освоение в ограниченные сроки совокупности начальных профессиональных знаний, умений, компетентностей в рамках ФМК.

- **Миссия** (роль, предназначение) ППДОФ – обеспечение этапа подготовки высокопрофессиональной интеллектуальной элиты России на стадии старшей ступени общего образования в области физики.

- **Цель ППДОФ** – удовлетворение запроса вузов, выступающих в роли заказчиков на профессионально ориентированных абитуриентов для получения ими специальностей физического/ физико-технического профиля, в том

числе связанных с высокими технологиями (Hi Tech); удовлетворение социального запроса части учащихся ФМК со сформированными профессиональными планами в получении начальной профессиональной подготовки в области физики.

II. Базис – основание концепции ППДОФ – источники разработки концепции, первичные положения, теории, на которых основывается концепция ППДОФ.

- **Источники (документы):**

- Статья 21 Закона Российской Федерации “Об образовании” «Профессиональная подготовка», дающая право школьникам осуществлять параллельно с общеобразовательной еще и профессиональную подготовку [160];

- Концепция модернизации Российского образования на период до 2010 года, ставящая задачу формирования профессиональной элиты, выявления и поддержки наиболее одарённых, талантливых детей и молодёжи [196, с.5];

- Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования, дающая возможность осуществления ППДОФ будущих физиков в рамках профильных ФМК и определившая рамки, в которых возможна такая подготовка [198];

- Совместная декларация министерств образования стран Европы, принятая Европейским саммитом в Лиссабоне в марте 1999 года, под которой подписалась Россия, содержащая идеи создания единого европейского пространства в сфере образования и непрерывного образования – обучения длиною в жизнь (life-long-learning);

- Нормативные документы среднего образования (Сборники приказов и инструкций Министерства просвещения РСФСР 1966-1986 гг.; Федеральный и региональный компоненты государственного стандарта, федеральный базисный учебный план дисциплины «физика» (М., 2004)), определяющие рамки, в которых возможно осуществление НПП будущих физиков в ФМК: за счет числа часов компонента образовательного учреждения в рамках элективных курсов (3 часа в неделю в 10 и 11 классе) дополнительно к федеральному компоненту в качестве «надстройки» профильного предмета «физика» [373, с.59];

- Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (квалификация – **физик**), в котором обозначен основной вид профессиональной деятельности специалиста-физика – научно-исследовательская деятельность (экспериментальная, теоретическая и расчётная), определившая основные направления ППДОФ и содержание ППДОФ [80];

– Постановление Министерства просвещения СССР «О порядке и сроках введения обязательной профессиональной подготовке школьников», в котором предложено 37 программ профильной и 168 программ профессиональной подготовки 8-11 классов общим объёмом 596 часов (в рамках МУПК) [374].

– Стратегия модернизации содержания общего образования. Материалы для разработки документов по обеспечению общего образования [416].

- **Результаты констатирующего опроса (входной диагностики),** которые свидетельствуют:

- о социальной востребованности физико-математической подготовки учащимися среднего звена (7-9 классов) общеобразовательной школы .

- о готовности 40% учащихся ФМК к получению ППДОФ в 10-11-х классах.

- **Основные положения, обосновывающие ППДОФ в ФМК:**

- а) профилизация старшей ступени среднего образования как организационное условие осуществления ППДОФ будущих физиков в ФМК; при этом предполагается использование элективного компонента *«на специализацию внутри профиля»* [416, с.28];

- б) теоретическое положение, выдвинутое А.М. Новиковым о НПП, осуществляемой в старшем звене общеобразовательной школы как первой ступени системы непрерывной профессиональной подготовки [190, 191].

- **Теоретическими обоснованиями концепции ППДОФ** выступают известные теории общего и профессионального образования:

- концепции непрерывного профессионального образования профессионально-личностного развития (Б.С. Гершунский, А.А. Деркач, В.И. Загвязинский, А.К. Маркова, Т.Ю. Ломакина, А.М. Новиков, В.А. Сластёнин, С.Н. Чистякова); теория профессиональной ориентации и профессионального самоопределения (Е.А. Климов, О.Г. Максимов); теоретические положения акмеологии о продуктивной профессионализации личности (Б.Г. Ананьев, А.А. Бодалёв, В.В. Зазыкин); концепции допрофессиональной и профессиональной подготовки школьников в профильных классах общеобразовательных школ и в УПК (МУПК) (Е.М. Ибрагимова, Т.Г. Мухина, В.И. Ревякина, Ю.П. Семёнов, В.Б. Успенский и др.); концепции физико-математической подготовки школьников в условиях специализированных школ и центров при участии вузов (И.Я. Курамшин, С.И. Литерат, И.М. Мельников, А.А. Прокофьев, И.Г. Шомполов и др.);

- теория и методика обучения физике в школе (И.Л.Беленок, Н.Е. Важеевская, Ю.И. Дик, Е.А. Дьякова, В.С. Елагина, С.Е. Каменецкий, О.Ф.Кабардин, Е.П. Левитан, Г.Я.Мякишев, В.А.Орлов, А.В. Пёрышкин, Н.С. Пурышева, В.Г. Разумовский, Н.Л.Стефанова, А.В. Усова, Т.Н. Шамало, Н.В. Шаронова, и др.);

– теория деятельности (В.В. Давыдов, П.Я. Гальперин, В.С. Лазарев, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн, Н.Ф. Талызина, Г.И. Щукина) и теория продуктивного обучения (Е.А. Александрова, М.И. Башмаков и др.);

– теория воспитания как воздействия на мотивационно-ценностную сферу учащихся (С.Д. Поляков);

– ноосферная теория (В.И. Вернадский), идеи русского космизма (А.Л. Чижевский, К.Э. Циолковский), концепция аэрокосмического образования (О.И. Дониная);

– принципы структурирования знаний, в том числе в виде системы знаковых символов (Н.И. Жинкин, В.С. Леднев, И.Я. Лернер, А.М. Сохор); теоретико-методологические и психолого-педагогические основы визуализации учебного материала и «сгущения» информации (Т.А. Колодочка, А.А. Остапенко, А.М. Сохор и др.);

– теория фреймов (Т.А. Дейк, М. Минский, Е.Ф. Тарасов, Ч. Филлмор и др.); теоретические основы построения научно-технической терминологии (Е.С. Кузьмина, Д.С. Лотте);

– теории педагогических и статистических методов исследования, (Д.В. Григорьев, Н.В. Кузьмина, Дж. Равен, Б.А. Сосновский, Е.В. Сидоренко); методология научного исследования (Л.Я. Дорфман, В.В. Краевский, А.М. Новиков), в том числе теория рангового анализа (Б.И. Кудрин).

III. Содержание (теоретический массив, тело) или ядро концепции ППДОФ представляют собой **ведущие идеи, подходы, принципы, основные концептуальные положения и модели, образовательно-воспитательные стратегии** (направления деятельности в процессе ППДОФ будущих физиков), реализация которых приводит к построению ППДОФ. Рассмотрим их более подробно.

- **Ведущая идея** – образовательный процесс ППДОФ учащихся ФМК – это этап начальной профессиональной подготовки в системе непрерывной подготовки специалистов–физиков, ввиду того, что существует социальная и государственная (в лице вузов) востребованность такой подготовки.

- **Подходы** к образовательной деятельности процесса ППДОФ будущих физиков, формирующие взаимодействие субъектов педагогической деятельности – преподавателей физики, классного руководителя, родителей, учащихся ФМК следующие.

Личностно-ориентированный подход предъявляет ряд требований к деятельности учителей, задействованных в процессе ППДОФ будущих физиков:

– Субъект-субъектное общение – отношение к учащемуся как к коллеге, которое реализуется в процессе ППДОФ на всех видах занятий и во внеурочной деятельности.

– Любовь учителя физики к своему предмету, пропаганда естественно-научных знаний и их значимости.

– Готовность учителя к оказанию предметно-методической и эмоционально-психологической помощи учащемуся ФМК, которая может быть реализована при наличии высокого уровня личностных нравственных качеств учителя физики и авторитета учителя, как человека и профессионала.

Аксиологический подход заключается в ориентации обучения и воспитания на формирование общечеловеческих и профессиональных ценностей, определяющих его отношение к Миру, к своей деятельности, к самому себе как человеку и будущему профессионалу. Он заключается в формировании у учащихся «космического» сознания и мотивационно-ценностного отношения к Миру и жизни, ответственности за последствия научных открытий и судьбу человечества на планете Земля.

Акмеологический подход к образованию рассматривает человека в его отношении к профессиональной деятельности [176, 39]. Акмеология – это наука о достижении вершин профессионализма на основе качественного специального образования, но и самообразования, самовоспитания, самообучения, самоконтроля, самокоррекции, самосовершенствования. Акмеологическая концепция предполагает движение в образовательном пространстве от одной вершины до другой и ориентирует на устойчивое развитие. В исследовательской деятельности специалиста-физика – выпускника ФМК, важно наличие творческого начала, готовности к учёбе и совершенствованию в течение всей жизни (life-long-learning), готовности к конкурентной борьбе за приоритеты собственных разработок в ранговой системе среди учёных.

Компетентностный подход предполагает наличие наряду с ключевыми и базовыми (допрофессиональными) компетентностями, которыми должен овладеть ученик общеобразовательного и профильного класса, также **начальную профессиональную компетентность в области физики (выпускника ФМК)** – его способность и готовность к реализации приобретённых начальных профессиональных знаний, умений, навыков, опыта исследовательской деятельности и творчества в реальной профессиональной подготовке на уровне высшего образования на факультетах физического/физикотехнического профилей и в дальнейшей профессиональной деятельности в области физики.

Ценологический подход к образовательному процессу ППДОФ (рассмотрен в п. 2.1 и 3.6) заключается в применении рангового анализа к процессу ППДОФ. Ценологический подход обосновывает закономерности функционирования ФМК как ранговой системы: отсев неуспевающих, ограниченное число олимпиадников, медалистов и наличие большинства среднеуспевающих. Ранговый анализ лежит в основе методологии оценивания валидности тестовых и контрольных заданий, рейтинговой оценки знаний [103].

Фреймовый подход к организации знаний (рассмотрен в п. 2.3 и п. 3.1). Фреймирование – высокоэффективный способ сжатия информации, позволяющий существенно повысить качество и скорость обучения [89, 10].

Принципы выступают как идеалообразующая основа учебно-воспитательного процесса ППДОФ. Основными являются следующие.

Общие базовые принципы демократизации, плюрализма, многоукладности и вариативности, народности и национального характера, регионализации, открытости, непрерывности.

Общие методологические принципы организации обучения в средней школе: *профильная и уровневая дифференциация, индивидуализация* [351, 431].

Принципы многоуровневой профессиональной подготовки «школа-вуз» [102, с.20-23]:

- *концептуальности* (утверждает необходимость концепции системного процесса ППДОФ);

- *междисциплинарности* (отражает необходимость ППДОФ и её оценки с позиций интегративной методологии);

- *непрерывности* (предполагает поступательное развитие образовательных потребностей от НПП до высшей стадии профессионализма – акме;

- *технологичности* (обязывает строить ППДОФ на основе инновационных технологий);

- *коллегиальности* (требует консолидации всех сил системы «школа-вуз» в решении проблемы осуществления ППДОФ);

- *многокритериальности* (требует подбора нескольких критериев различной природы для оценки реального состояния уровня ППДОФ);

- *интеграции* (означает неизбежную интеграцию подсистем профессионального образования в сетевые инфраструктуры вузовских комплексов).

Принципы организации жизнедеятельности: природосообразности, культуросообразности, педагогической целесообразности, профессиональной направленности воспитания, воспитывающего обучения, адаптивности, непрерывности и преемственности систем воспитания.

Принцип непрерывного образования длиною в жизнь – охват образованием всей жизни человека.

• **Приоритетные образовательные стратегии** (направления деятельности педагогов в процессе ППДОФ) следующие:

– *Культурологизация* обучения и воспитания как курс, направленный на формирование общей культуры и элементов профессиональной культуры будущих физиков, компонентами которой выступают исследовательская и информационная культуры (см. п.2.1).

– *Формирование «космического» мышления*, приводящего к глобальному мировосприятию и мировоззрению, основанному на принципах ненасилия и терпимости, осознании ответственности за мир и жизнь на Земле, направленному на преодоление общепланетарного кризиса. Эта стратегия отвечает идеям и требованиям концепции устойчивого гуманистического развития человеческого общества.

– *Курс на успешное освоение учащимися деятельностно-ориентированного содержания ППДОФ* и поступление в вузы на физико-математические и физико-технические специальности и специальности высоких технологий, а также социально-профессиональную адаптацию к вузовской системе обучения на соответствующих факультетах.

– *Качественное обучение всех участников ППДОФ с эффективным использованием умственных способностей, знаний, умений и личностных качеств* всех участников образовательного процесса до достижения реально возможного уровня начальной профессиональной подготовки каждым учащимся. Эта стратегия отвечает требованиям современных реформистских тенденций в образовании – движению в сторону высококачественного образования для всех.

• **Основные концептуальные положения, представляющие ядро концепции**, определяют требования к ППДОФ учащихся в ФМК, её структуре, функциям, результату. Основные положения должны дать ответ на вопрос: «Какова должна быть **модель образовательного процесса ППДОФ** учащихся физико-математических классов? Каковы её структурные элементы? Как она должна функционировать? Как оценивать её эффективность? Какова должна быть **модель воспитательного процесса ППДОФ** учащихся ФМК?»

Основные положения концепции ППДОФ следующие.

1) ППДОФ учащихся ФМК рассматривается как составная часть многоступенчатой системы непрерывной профессиональной подготовки специалистов-физиков. Она встраивается в основную образовательную программу профильной подготовки учащихся физико-математических классов.

2) ППДОФ учащихся ФМК строится в соответствии с современными требованиями высшей школы и обеспечивает подготовку абитуриентов, социально и профессионально адаптированных к условиям обучения в вузах по специ-

альностям физического/физико-технического профилей, в том числе связанным с высокими наукоёмкими технологиями.

3) ППДОФ обеспечивает формирование совокупности начальных профессиональных знаний, умений, компетентностей, опыта исследовательской деятельности и творчества в области физики.

4) Механизмы реализации образовательного процесса ППДОФ будущих специалистов-физиков основываются на технологиях, подходах, методах и средствах интенсивного обучения, что связано с необходимостью освоения за двухлетний срок содержания профильного обучения и начальной профессиональной подготовки. Перспективным и новым направлением интенсификации учебного процесса является фреймовая организация физических знаний (фреймовые технологии). Учебно-методический комплекс процесса ППДОФ обеспечивает интенсивное освоение программ.

5) ППДОФ неразрывно связана с профессионально ориентированным воспитанием. Изучение курсов астрономии и космологии целенаправленно используется для формирования «космического» мышления и мотивационно-ценностного отношения к Миру будущих физиков.

6) Успешность реализации ППДОФ обеспечивается комплексом организационно-педагогических, психолого-педагогических, материальных, дидактических и управленческих условий, в том числе применением рангового анализа как метода оптимизации процесса ППДОФ.

7) Определение эффективности ППДОФ учащихся ФМК осуществляется на основе диагностики, включающей в себя диагностический инструментарий, методы обработки результатов измерений и методы определения показателей и выделения уровней ППДОФ

Новизна. Наиболее значимые новые теоретические и практические результаты, входящие в концепцию ППДОФ учащихся ФМК:

- Фреймовый подход к обучению физике; внедрение в учебный процесс фреймовых опор как средств интенсивного обучения.
- Распространение теории ценозов на педагогические системы. Подтверждение справедливости закона рангового распределения для педагогических систем и разработка методики его использования для оптимизации ППДОФ в ФМК.
- Расширение понятийного аппарата педагогической теории за счет включения в нее совокупности понятий теории ценозов.
- Модель ППДОФ в ФМК учащихся, спрофилированных на поступление в вузы и получение специальностей в области «физика».
- Модель профессионально направленного воспитания учащихся в профильных ФМК.

- Выявление влияния изучения астрономии и космологии на мотивационно-ценностное отношение к Миру учащихся; разработка методики оценки уровней сформированности мотивационно-ценностного отношения к Миру.

IV. Практический (прикладной) блок формируется из практических механизмов реализации ППДОФ – внедрений технологий, методов, средств, обеспечивающих каждое из направлений (стратегий) образовательного процесса ППДОФ и *диагностического инструментария* оценки её эффективности.

Механизмы реализации ППДОФ включают в себя:

– ***Технологии и методы интенсивного обучения***, обусловленные жестким ограничением сроков ППДОФ (проблемные, наглядно-образные, эвристические, игровые, фреймовые, исследовательские, сочетание вузовских и школьных методов и форм обучения);

– ***Технологии и методы профессионально ориентированного воспитания***:

- через освоение содержания ППДОФ, предметов гуманитарного и общеобразовательного циклов;

- через освоение новых информационных технологий (НИТ) и средств НИТ (СНИТ);

- коммуникативные – дискуссионные, беседа, убеждение;

- через создание ситуаций успеха и др.

Средства:

- вербальные;

- наглядные;

- технические средства обучения (ТСО), СНИТ;

- материальные ресурсы вуза (научные физические лаборатории вуза, библиотечный фонд);

- учебно-методические комплексы (УМК) преподавателей и методический комплекс классного руководителя ФМК;

- дидактические «пороговые» средства в продуктивной поисковой, творческой, проектной, исследовательской деятельности учащихся ФМК (т.е. имеющие интеллектуальный порог, предполагающий затруднение учащихся вследствие недостаточности умений решения поставленной задачи) [324, с.14].

Условия реализации ППДОФ:

– ***организационно-педагогические*** (создание личностно-развивающей среды для учащихся, привлечение корпуса высококвалифицированных лучших школьных учителей (заслуженные, Соросовские учителя), высококвалифицированных преподавателей из кадрового состава вуза и др;

–*дидактические* (использование интенсивных технологий и средств обучения; использование воспитательных возможностей предмета астрономии для воздействия на мотивационно-ценностную сферу учащихся.); *управленческие* (использование рангового анализа и др.);

–*материальные* условия, в числе которых – использование материальных ресурсов материнского вуза и др.).

Диагностика эффективности ППДОФ включает оценку результатов учебного и воспитательного процессов ППДОФ, а также методы обработки результатов диагностики.

Оценка учебного процесса ППДОФ включает в себя диагностику:

- 1) начальных профессиональных знаний;
- 2) начальных профессиональных умений;
- 3) начальных профессиональных компетентностей;
- 4) опыта исследовательской деятельности и творчества в области физики.

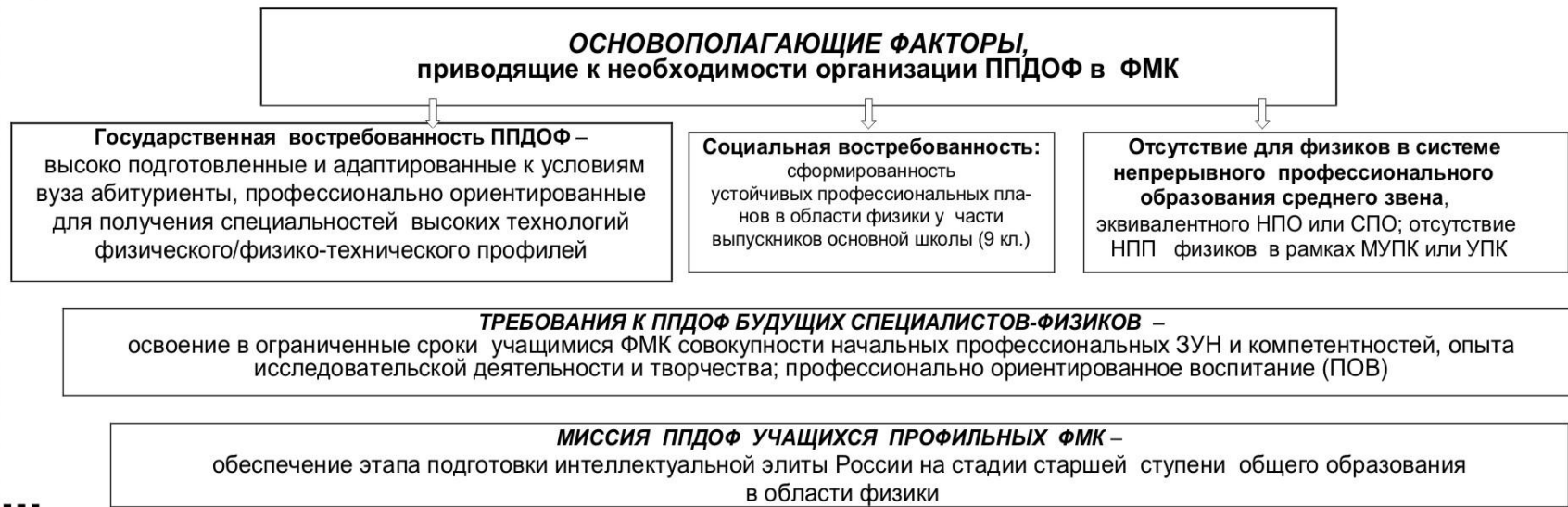
Оценка результатов профессионально ориентированного воспитания (ПОВ) включает в себя диагностику:

- 1) адаптации студентов-первокурсников в студенческом коллективе на факультете вуза;
- 2) сформированности мотивационно-ценностного отношения к Миру и «космического» мышления;
- 3) сформированности профессионально-личностных ценностей.

Критерии, показатели и уровни оценки эффективности учебного и воспитательного процессов ППДОФ изложены в главе 4.

Подробная 4-блочная структура концепции подготовки учащихся профильных ФМК к профессиональной деятельности в области физики приведена на рисунках 2.11-2.13.

Ц
Е
Л
Е
П
О
Л
А
Г
А
Ю
Щ
И
Й



Б
А
З
И
С
Н
Ы
Й

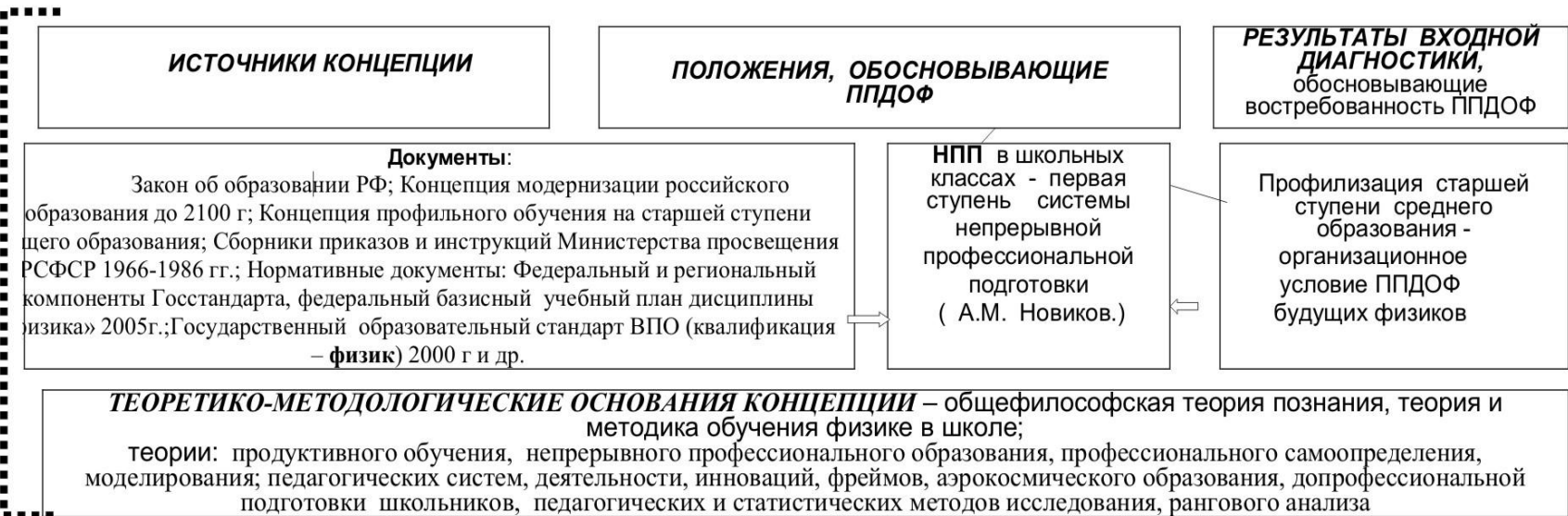


Рис. 2.11. I – целеполагающий (проблемный) и II – базисный блоки концепции ППДОФ учащихся ФМК



Рис. 2.12. III – содержательный блок (ядро, тело) концепции ППДОФ учащихся профильных ФМК (ПОВ – профессионально ориентированное воспитание)



Рис. 2.13. IV – практический (прикладной) блок концепции ППДОФ учащихся ФМК
(ФМК - физическая картина мира; ТСО – технические средства обучения; НИТ – новые информационные технологии, МЦОМ – мотивационно-ценностное отношение к Миру).

себя два компонента:

- учебный процесс ППДОФ:
- процесс профессионально ориентированного воспитания (рис. 2.14).

Оба процесса взаимосвязаны и протекают в условиях личностно развивающей (материальной и социальной) среды.

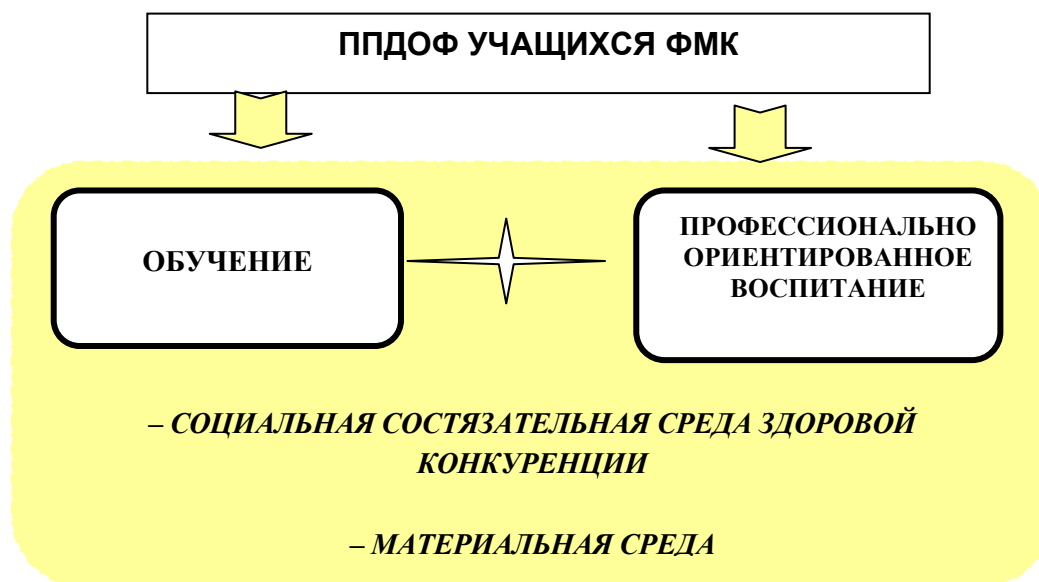


Рис. 2.14. Блоки модели ППДОФ учащихся ФМК

Рассмотрим подробнее модели учебного и воспитательного процессов в рамках ППДОФ.

2.3 Модель учебного процесса подготовки к профессиональной деятельности в области физики учащихся физико-математических классов

Педагогический процесс характеризуют цели, задачи, содержание, методы, формы взаимодействия педагогов и обучаемых, достигаемые при этом результаты. Это и есть образующие модель ППДОФ компоненты – **целевой, содержательный, деятельностный, результативный, а также факторы, условия функционирования, участники образовательного процесса** (рис. 2.15)

Востребованность ППДОФ обусловлена требованиями вуза-заказчика к качеству подготовки абитуриентов-физиков профильной школой, а также социальной востребованностью некоторой части учащихся и их родителей, определившихся к 9-10-му классу с выбором профессии.

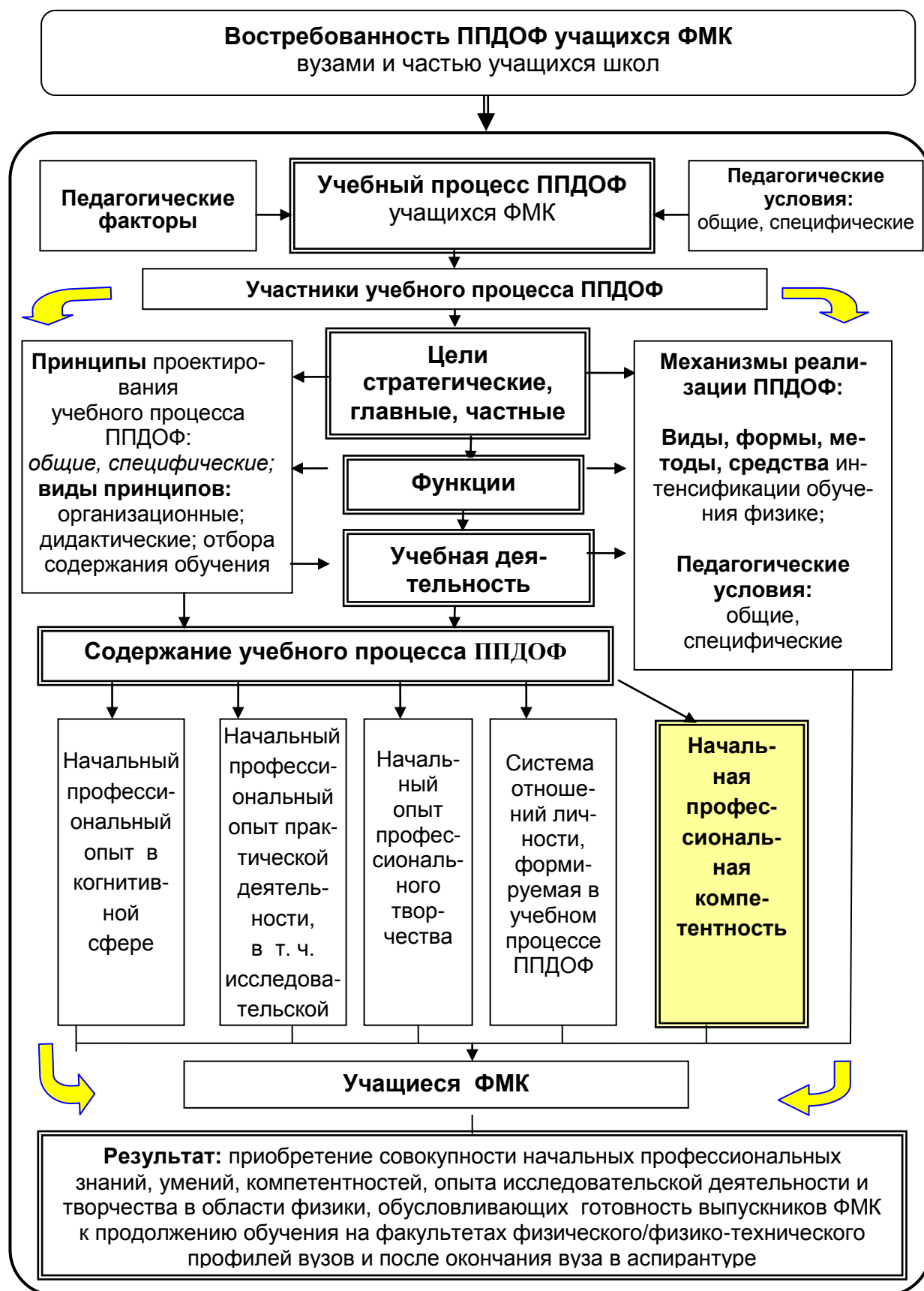


Рис. 2.15 . Блоки организационно-педагогической модели учебного процесса ППДОФ учащихся ФМК

Главными факторами организации эффективной ППДОФ учащихся профильных ФМК являются:

1) низкое качество подготовки абитуриентов общеобразовательными школами, в том числе формально существующими в них ФМК, с одной стороны, и высокие требования, предъявляемые вузами к качеству подготовки абитуриентов-физиков;

2) ограниченное количество специализированных физико-математических школ и профильных ФМК, осуществляющих эффективную ППДОФ учащихся в области физики (СУНЦ МГУ, НГУ, Академическая гимназия СПбГУ и др.), что составляет серьезную проблему для регионов;

3) необходимость наличия начальных профессиональных знаний, умений, компетенций для успешной учебы в вузе с целью получения специальностей высоких технологий в области физики, а также продолжения обучения в аспирантуре.

Специфическими факторами являются:

1) готовность части учащихся общеобразовательных школ к получению именно физико-математической ППДОФ, как показал констатирующий опрос (п. 1.3);

2) отсутствие организационно-педагогических условий у школьных учителей физики для обеспечения качественной физико-математической подготовки в профильных классах, а также их неподготовленность к руководству научно-исследовательской работой учащихся.

Целевой компонент ППДОФ разработан в соответствии с методологическими требованиями к образовательным целям. **Цель** – это субъективный образ (абстрактная модель) не существующего, но желаемого состояния среды, которое решило бы возникшую проблему [9]. Всякая цель должна обладать пятью основными свойствами:

- *полнотой содержания*, т.е. определенностью всех характеристик результата, существенных для его максимального соответствия потребности;
- *операциональностью* определения ожидаемого результата (контролируемостью);
- *временной определенностью*; *реальностью* (соответствием возможностям);
- *побудительностью* (соответствием мотивам субъекта деятельности) [9, 36, 68].

Иерархия целей учебного процесса ППДОФ будущих специалистов-физиков предполагает наличие следующих компонентов.

Стратегическая цель – пропедевтическая подготовка будущих учёных-физиков и физиков-исследователей – интеллектуальной элиты общества в об-

ласти физики на уровне среднего образования.

Главные цели:

– развитие творческой личности будущего специалиста-физика, способного к решению задач на уровне преобразования и генерации идей, к деятельности, направленной на исследование и изучение структуры и свойств природы на различных уровнях её организации, полей и явлений, лежащих в основе физики, на освоение новых методов исследований основных закономерностей природы;

– обеспечение качества абитуриентов-физиков: подготовка к гарантированному поступлению в вуз на факультеты физического/физико-технического профиля, успешной учебе на них для получения специальности в области физики, в том числе высоких технологий.

Частные цели:

– формирование специальных начальных экспериментальных умений (работа с приборами, оборудованием);

– формирование специальных умений решать физические задачи повышенного уровня сложности с применением основ дифференциального и интегрального исчисления, векторного анализа;

– формирование исследовательских умений, направленных на познание физической картины мира;

– формирование общих методологических знаний о специфических методах физики (компьютерная обработка результатов эксперимента, моделирование физических процессов) и методологических умений: прогностических (постановка цели исследования), проективных (перевод целей в конкретные пути их достижения, проектирование деятельности), конструктивных (решение задач, размерностей, симметрии и др.).

Функция ППДОФ – приобретение учащимися ФМК начальных профессиональных специальных знаний, умений, начального профессионального опыта творчества, опыта отношений личности, начальных профессиональных компетентностей в области физики в ограниченные сроки.

Блок принципов. Главными принципами образовательного процесса ППДОФ являются:

общие дидактические принципы (сформулированные Я.А. Коменским): *систематичности и последовательности, прочности, наглядности, доступности, научности, системности и преемственности; сознательности и активности, связи теории с практикой;*

– принцип *профессиональной направленности* обучения, реализация которого обеспечивает сознательное усвоение научных основ приобретаемой профессии [258, 409, 351];

– принципы *индивидуализации*, *уровневой* и *профильной дифференциации*, предполагающие обращение к личностным ценностям и профессиональным интересам учащихся, учёт возрастных особенностей [351, 239, 431];

– *принцип политехнизма*;

– принцип *фундаментализации знаний*.

Из системы **частных дидактических принципов** выделим следующие:

– принцип *проблемности* – наличие преднамеренно созданных педагогом проблемных ситуаций [257, 458];

– соединение обучения и воспитания [65, с.69];

– принцип *генерализации знаний* в курсе физики, ализующий выделение нескольких концептуальных стержневых идей и объединение учебного материала вокруг них [352, 281];

– *высокий уровень трудности* преподавания профильных предметов [324, 325];

– *высокий уровень самостоятельности* в учебной деятельности [16, 425];

– *высокий уровень ответственности* участников учебного процесса за результаты ППДОФ;

– принцип *продуктивности средств обучения*, предполагающий применение «пороговых» средств (задачников нескольких уровней для учащихся). «Пороговыми» являются задачи, имеющие интеллектуальный порог, предполагающий затруднение учащихся вследствие недостаточности умений решения» [324, с.14].

Принципы отбора содержания образования рассмотрены в п. 2.4.

Деятельностный компонент организации и управления педагогическим процессом ППДОФ включает в себя: направления деятельности, этапы, формы организации ППДОФ будущих специалистов-физиков.

Деятельность по ППДОФ охватывает две сферы: допрофильную подготовку в 7-9 классах и образовательную деятельность в 10-11-х классах.

Деятельность в сфере допрофильной подготовки направлена на поиск претендентов в ФМК. Согласно А.М. Новикову, есть единственный способ отбора – «дать возможность учащемуся в деле проявить свои задатки (участие в творческих конкурсах)» [292, с.118]. Выявление способных в области естественных наук детей с целью формирования профильных 10-х ФМК классов, как правило, включает в себя этапы: **поиск, оценку, отбор, формирование ФМК**

Поиск – первый этап выявления школьников, способных к точным наукам, включает в себя следующие формы образовательной деятельности учащихся 8-9-х классов:

- выполнение заданий в рамках заочной физико-математической школы (ЗФМШ);
- серия олимпиад по физике, математике, астрономии разного уровня;
- выставки научно-технического творчества учащихся;
- научно-практические конференции разных уровней;
- систематические занятия в учреждениях дополнительного образования или по программам дополнительного образования школьников при вузах и школах (школа юного физика, астрономические кружки, поисково-исследовательские группы и т.п.).

Оценка – второй этап процесса выявления претендентов в учащиеся ФМК – реализуется по результатам аттестаций учащихся в сфере дополнительного образования, результатам олимпиад, выставок, научно-практических конференций (школ-семинаров).

Отбор – третий этап – осуществляется на конкурсной основе и обеспечивается: совокупностью мероприятий по сравнению, анализу результатов олимпиад, выставок, конференций (конкурс «портфолио»); организацией нескольких туров отборочных мероприятий среди 9-классников города, включающих в себя вступительные испытания по физике и математике.

Формирование 10-х физико-математических классов осуществляется по результатам вступительных мероприятий; по результатам выставок, олимпиад, участия в научно-практических конференциях (конкурс «портфолио»). Например, около 40% учащихся ФМК при УлГУ школы №40 формируются по результатам творческих конкурсов. Формирование ФМК – это длительный процесс, протекающий параллельно с оценкой и отбором.

Учебная деятельность в процессе ППДОФ в ФМК (10-11-е классы) будущих специалистов-физиков включает в себя направления, виды, формы и методы обучения.

Методы и средства ППДОФ будущих специалистов-физиков в профильных ФМК – это методы и средства интенсификации обучения, основанные на раскрытии резервных личностных возможностей учащихся.

Использование этих методов снимает противоречие между ограничением времени на ППДОФ учащихся ФМК и необходимостью усвоения ими больших объемов учебного материала.

Опрос преподавателей ФМК различных школ показал, что наиболее эффективными интенсивными методами и технологиями являются следующие.

1. *Концентрированное обучение (КО) как инновационная педагогическая технология* развита в работах Ю.В. Кит [184, с.2], А.А. Остапенко [311, 312], Г.К. Селевко [381, 383, 385] и др.

КО предполагает усвоение учащимися большего количества учебной информации без увеличения учебного времени за счет большей ее систематизации (обобщения, структурирования, укрупнения дидактических единиц – УДЕ) и иного (отличного от традиционного) временного режима занятий [311, 312]. Эффективна модель КО – «погружение» – длительное (от нескольких часов до нескольких дней) специально организованное занятие одним (или несколькими близкими) предметами. К ним относятся: однопредметное «погружение», двупредметное «погружение», выездное «погружение», межпредметное «погружение». Двупредметное предполагает изучение двух дисциплин: учебный день состоит из двух блоков по 3-4 урока. Блок строится по схеме: лекция – практика – самостоятельная работа – мини-зачет [184].

Физиологическими основаниями КО являются: физиологический механизм доминанты (А.А. Ухтомский, И.М. Сеченов [393, 438]).

2. *Метод проектов* – способ обучения, при котором учащиеся приобретают знания и умения в процессе самостоятельного выполнения постепенно усложняющихся практических заданий – проектов [183, 112, 372]. При этом отношения учитель-ученик приобретают субъект-субъектный характер. Подробно разработан в трудах У.Х. Килпатрика (1875-1965) [183]. Выполненная правильно проектная работа является первым звеном в цепочке: проект учащегося ФМК – курсовая работа студента – дипломная работа выпускника УлГУ – диссертационная работа специалиста. Совместные публикации учителя физики с учащимися – показатель высокого уровня эффективности применяемого метода [123, 110, 224].

3. *Модульно-рейтинговая система обучения*, в которой в органическом единстве сочетаются модульное обучение и рейтинговый контроль. При официальной аттестации сумма баллов рейтинга переводится в оценку пятибалльной шкалы. **Модуль** – отделяемая, относительно самостоятельная часть какой-либо системы, организации. Временным модулем является 2-3-4 урока по 45 минут, в течение которых преподается одна дисциплина. Модульная система обеспечивает организационную сторону «моделей погружения» КО [37, 458].

4. *Новые информационные технологии (НИТ)* – технологии, предметом и продуктом труда которой является информация, а орудием труда – ЭВМ, *обеспечивают* повышение эффективности, оптимизацию учебно-воспитательного процесса в результате его компьютеризации.

5. *Метод структурирования знаний и учебного материала*

Представление структуры содержания текста в виде денотатного графа, структурной формулы, схемы свёрнутого текста, тезауруса – достаточно подробной структурной формулы (**тезаурус** – от греч. «запас», «сокровище» [413]), фрейма позволяет сжимать информацию, содержащуюся в тексте, а за-

тем, при воспроизведении, разворачивать её в прежнем объеме, что позволяет экономить время обучаемого и ведет к интенсификации обучения [48, 132, 432, 100, 354].

6. Другие методы и технологии

Кейс-технологии [478]. Учащийся получает комплект (портфель) учебно-методических материалов и изучает их самостоятельно, обращаясь по необходимости к учителю с помощью телефона, телефакса, электронной почты (. Для учащихся ФМК это режим ЗФМШ.

Сетевые технологии. Обучение происходит с использованием телекоммуникаций в сети Интернет и E-mail. Обучающийся получает пароль доступа к сети электронных библиотек, адрес персонального сайта педагога или подразделения вуза, где преподаватель выставляет методические указания, задания.

Эффективны *игровые* методы обучения (игра в научно-исследовательский институт, деловые игры, защита научного проекта и т.п.); *наглядно-образный метод* обучения: использование опор, таблиц, демонстрационного эксперимента и т.п.; *эвристические* методы обучения (мозговой штурм и др.); *суггестопедический метод* (эмоциональное внушение), основанный на способах активизации долговременной памяти и непроизвольного запоминания при воздействии авторитета учителя [381-387].

Фреймовые технологии в физике применяются для интенсификации учебного процесса, а также для развития творческого мышления будущего специалиста-физика [89, 100, 101, 113] (подробно – в гл. 3).

Результативный компонент учебного процесса ППДОФ отражает результат деятельности его протекания, т.е. характеризует достигнутые результаты в соответствии с поставленной целью. Современные образовательные системы – это системы, ориентированные на положительный результат. В настоящее время системой называется только такой комплекс составляющих, в котором их взаимодействие направлено на получение фокусированного полезного результата. Результат ППДОФ – высоко подготовленные и адаптированные к условиям вуза абитуриенты. Показателем результативности берутся число выпускников, поступивших в вузы на физические/физико-технические факультеты вузов

Организационно-педагогические условия функционирования модели учебного процесса ППДОФ будущих физиков:

– ФМК общеобразовательных школ – институциональная форма ППДОФ;

- осознанность учащимися выбора профессии физика и добровольность пути к профессии – через обучение в ФМК, в котором осуществляется подготовка к профессиональной деятельности в области физики;
- ограниченность времени на ППДОФ;
- обязательность выбора учащимися ФМК будущей специальности к концу 11-го класса (физика, физика металлов, физика конденсированного состояния, радиофизика и электроника и др.);
- наличие образовательно-воспитательного пространства «ФМК – физический/физико-/технический факультет вуза».

Содержание учебного процесса ППДОФ является основным структурным компонентом модели ППДОФ учащихся физико-математических классов,

2.4 Деятельностно-ориентированное содержание учебного процесса подготовки к профессиональной деятельности в области физики учащихся физико-математических классов

Разработкой содержания общего среднего образования и его принципов занимались ведущие отечественные педагоги: М.Н. Краевский [202, 203], И.Я. Лернер [233, 426], В.С. Леднёв [81, 82], А.А. Леонтьев [298], Н.С. Пурьшева [351], М.Н. Скаткин [400, 401], Л.В. Тарасов [422, 423], А.В. Хуторской [450] и другие.

По А.В. Хуторскому, «под содержанием образования понимается первоначально отчуждённый от учеников т.н. опыт человечества, который передается им для усвоения» [450]. При этом образование является двусторонним процессом, включающим в себя *обучение и воспитание*.

Отбор содержания учебного процесса ППДОФ рассмотрен в соответствии с общими принципами формирования содержания образования, разработанными В.В. Краевским [202, 203], И.Я. Лернером [235], В.С. Леднёвым, [85, 86], М.Н. Скаткиным [400, 401]:

- соответствия содержания ППДОФ требованиям развития общества, науки, культуры и личности
- единства содержательной и процессуальной сторон обучения, предполагающего учет педагогических условий, связанных с механизмом осуществления ППДОФ;
- единства содержательной и процессуальной сторон обучения, предполагающего учет педагогических условий, связанных с механизмом осуществления ППДОФ;
- структурного единства содержания ППДОФ;

- гуманитаризации содержания ППДОФ, предполагающей такое соотношение и сочетание образовательного материала, которые обеспечивают формирование научного мировоззрения, физической картины мира, формирование общей и основ профессиональной культуры личности;

- дифференциации и мобильности содержания ППДОФ (многоуровневость, многопрофильность, полифункциональность образовательных программ, способов и форм получения ППДОФ);

- фундаментализации содержания ППДОФ – увеличения удельного веса естественно-научных дисциплин в учебных программах ФМК, углубленного изучения дисциплин естественнонаучного цикла с включением элементов (законов, тем, разделов) из соответствующих дисциплин высшей школы;

- преемственности содержания ППДОФ, форм и методов обучения в программах профильных классов и дисциплин естественнонаучного профиля в вузе;

- согласованности учебных программ – наличия согласования стыков профессиональных вузовских образовательных программ и программ начальной профессиональной подготовки: «выход» из одной образовательной программы должен естественным образом «стыковаться» со «входом» в последующую [290].

Мы разделяем *деятельностный (или личностно-ориентированный)* подход к содержанию образования А.В. Хуторского, сущностью которого является «подход – от деятельности ученика по освоению реальности к внутренним личностным приращениям и освоению культурно-исторических достижений», при этом содержание образования выступает «образовательным продуктом ученика», «атрибутом самой образующейся личности» [450, с.31-32]. В соответствии с этим подходом, а также компетентностным подходом к ППДОФ мы выделяем в содержании учебного процесса ППДОФ отдельно компетентностный компонент, включающий в себя специфические процедурные (операциональные) знания и умения, формирующие начальную профессиональную компетентность.

Как известно, *знаниево-ориентированный* подход к определению сущности содержания образования (в нашем случае – к ППДОФ), по И.Я. Лернеру, определяется как совокупность систематизированных общих и профессиональных знаний, умений и навыков, взглядов и убеждений, а также определенный уровень развития познавательных сил и практической подготовки, достигнутый в результате учебно-воспитательной работы [233].

В.В. Краевский в знаниево-ориентированном содержании образования, основанном на социальном опыте, выделяет четыре основных структурных компонента:

1) *опыта познавательной деятельности*, фиксированной в форме её результатов – знаний;

2) *опыта осуществления известных способов деятельности* – в форме умений действовать по образцу;

3) *опыта творческой деятельности* – в форме умений принимать нестандартные решения в проблемных ситуациях;

4) *опыта осуществления эмоционально-ценностных отношений в форме личностных ориентаций* [203, с.30].

Эти элементы составляют структуру содержания. Деятельностно-ориентированное **содержание** учебного процесса ППДОФ включает пять структурных элементов (четыре традиционных структурных элемента применительно к ППДОФ и пятый - компетентностный):

1) начальный профессиональный опыт личности в когнитивной сфере ППДОФ;

2) начальный профессиональный опыт практической деятельности в процессе ППДОФ;

3) начальный профессиональный опыт исследовательской деятельности и профессионального творчества в области физики;

4) опыт отношений личности, формирующийся в учебном процессе ППДОФ;

5) начальная профессиональная компетентность.

Пятый структурный элемент – это **начальная профессиональная компетентность**, включающая ключевые, базовые, специальные компетентности. Этот пятый элемент соответствует личностно-ориентированной парадигме обучения и компетентностному подходу в образовании и относится не к социальному опыту, а к развитию личности, которая формируется в результате освоения социального опыта.

Компетентности выделены в пятый элемент, так как не все знания и умения, в том числе и операциональные, которые приобретает ученик ФМК, проявляются впоследствии в компетентностях. Например, знания по теории относительности, не реализуются в компетентностях, если сферой деятельности будущего физика не станет теоретическая физика или космология, но знать теорию относительности выпускник ФМК обязан.

Структура деятельностно-ориентированного содержания учебного процесса ППДОФ представлена на рис. 2.16.

Рассмотрим содержание компонентов подробнее

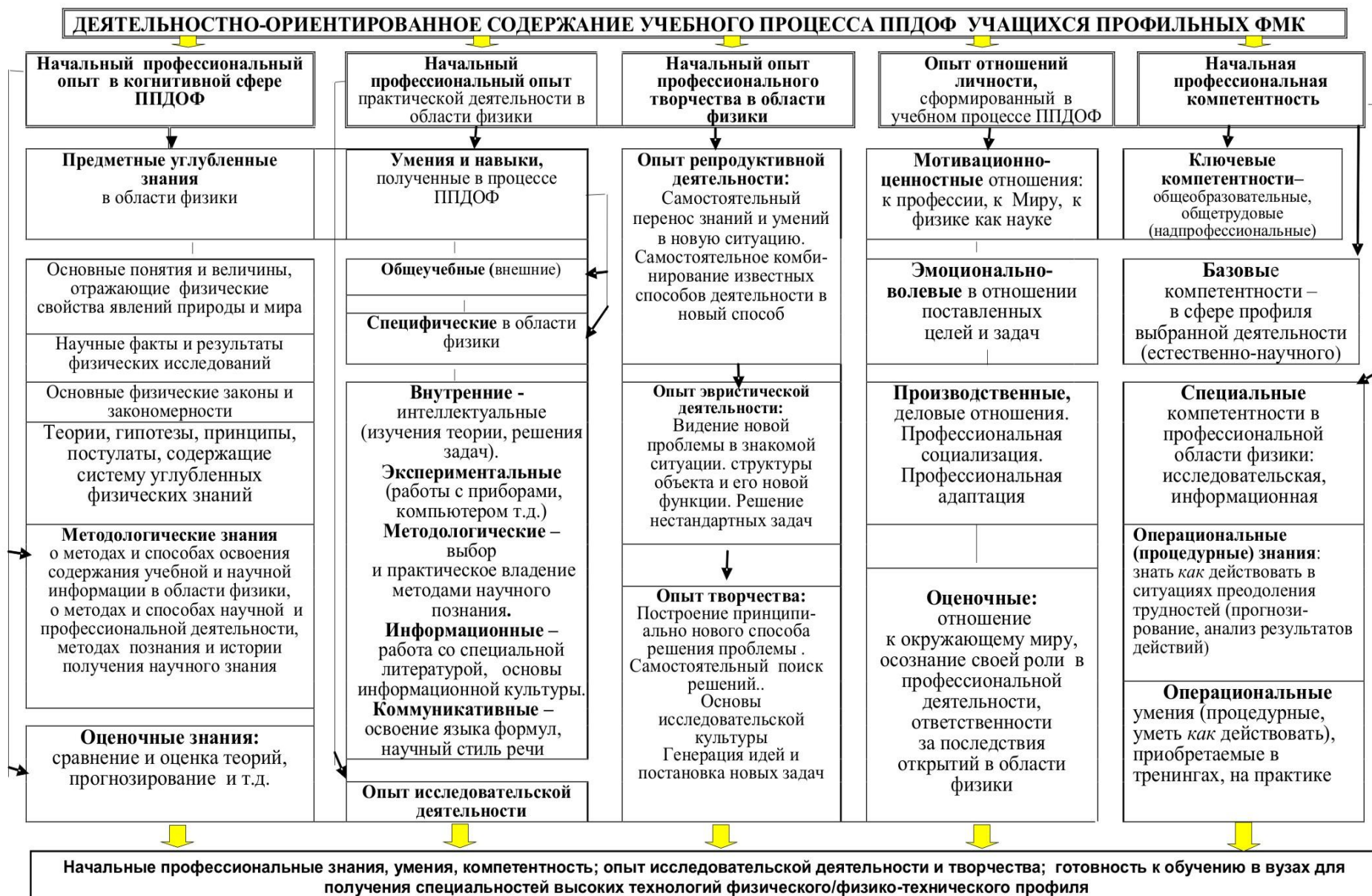


Рис.2.16.. Компоненты деятельностно-ориентированного содержания учебного процесса ППДОФ учащихся ФМК

1. Начальный профессиональный опыт в когнитивной сфере

ППДОФ включает в себя:

Информационные знания (знать, что) – предметные углубленные знания в области физики: 1) основные понятия и величины, отражающие физические свойства явлений природы и мира; 2) научные факты и результаты физических следований; 3) фундаментальные законы природы и закономерности, раскрывающие связи и отношения между различными объектами и явлениями действительности; 4) современные физические теории, гипотезы, принципы, постулаты, содержащие систему физических знаний.

В учебную программу входит рассмотрение теоретических вопросов, выходящих за рамки профильных стандартов: динамика вращающегося тела, сложение взаимно перпендикулярных колебаний, дифференциальные уравнения гармонических и затухающих колебаний, распределение молекул по скоростям Максвелла, теорема Остроградского-Гаусса и её применение к расчету электростатических полей тел, закон Био-Савара-Лапласа и применение его к расчёту магнитных полей токов, уравнения Максвелла в интегральной форме, стационарное уравнение Шрёдингера и др. (Приложение 6).

Методологические знания о методах и способах освоения содержания учебной и научной информации в области физики, о методах и способах исследовательской деятельности – экспериментальных и теоретических (общих и специфических для физиков), выбор и освоение необходимых методов исследований на основании поставленных задач.

Оценочные знания – сравнение и оценка физических теорий, результатов исследований, прогнозирование, в т.ч. последствий научных открытий в области физики.

Физические знания выполняют следующие **функции**: являются средством формирования физической картины мира; являются инструментом познания и практической деятельности; являются основой научного мировоззрения.

II. Начальный профессиональный опыт практической деятельности в области физики включает в себя следующие ниже элементы.

Виды деятельности, осваиваемые в процессе ППДОФ:

- 1) трудовая: общетрудовая и специфическая в области физики;
- 2) познавательная в области физики;
- 3) профориентационная (выбор специальности на факультете);
- 4) профадаптационная (подготовленность к учебно-профессиональной деятельности на факультете вуза);

5) специфическая коммуникативная (общение на языке формул, научный стиль речи, работа со специальной литературой и т.д.);

6) исследовательская (проектная – экспериментальная, теоретическая, расчётная).

Умения, получаемые в процессе ППДОФ, к которым относятся:

1) общеучебные (типовые): чтение, конспектирование и т.д.;

ис2) внешние специфические: оформление физических проектов, рефератов по физике и астрономии, отчётов по лабораторным работам;

3) внутренние специфические (интеллектуальные): решение задач; анализ физических явлений и т.д.

4) экспериментальные (работа с приборами и установками);

5) методологические (владение методами научного исследования);

6) информационные (умение работы с источниками информации);

7) коммуникативные в сфере профессиональной деятельности.

III. Начальный опыт профессионального творчества в области физики учащихся ФМК

Опыт творчества в области физики существует в двух видах.

Опыт творческой теоретической (расчётной) деятельности, основные уровни которой проявляются в следующей структурной цепочке:

*самостоятельный перенос естественно-научных знаний и умений
в новую ситуацию --- видение новой проблемы в знакомой ситуации ---*

--- видение структуры объекта и его новой функции ---

*--- самостоятельное комбинирование известных способов деятельности в
новые --- нахождение различных способов решения проблемы и альтернативных до-
казательств --- построение принципиально нового способа решения проблемы, яв-
ляющегося комбинацией известных ---*

--- самостоятельный поиск решений, решение нестандартных задач ---

---элементы исследовательской культуры, генерация идей.

Опыт технического творчества включает в себя следующие взаимосвязанные компоненты: построение оптимальной модели процесса, объекта; сборка оптимальной реально осуществимой экспериментальной установки; экспериментальная апробация; эффективное, тщательное проведение эксперимента; получение положительных ожидаемых результатов; интерпретация и идентификация полученных результатов; прогнозирование нового, видение горизонтов нового и неизведанного.

Начальный опыт творческой деятельности позволяет учащемуся с большей вероятностью и эффективностью проявить себя в будущей профессиональной деятельности физика-исследователя.

IV. Опыт отношений личности, формируемый в учебном процессе ППДОФ

Этот опыт включает в себя следующие отношения: *производственные* – деловые отношения; *мотивационно-ценностные: общего характера* – к миру, людям, общечеловеческим проблемам, *специфические* – к профессиональной деятельности физика, к науке и научным открытиям к ответственности за судьбу человечества на нашей планете и др.; *эмоционально-волевые* в отношении поставленной цели, раскрытия сущности непознанных физических явлений и т.д. (волевая регуляция деятельности, волевые свойства личности – целеустремлённость, решительность, выдержка, мужество, терпение, настойчивость и др. для успешного решения задач в сфере выбранной профессиональной деятельности в области физики).

V. Начальная профессиональная компетентность в области физики

В процессе обучения в ФМК при подготовке к профессиональной деятельности в области физики учащиеся приобретают *специальные компетентности* – процедурные (операциональные) знания и умения, специфические для профессиональной области физики, основными из которых являются: креативные, исследовательские, информационные, методологические, коммуникативные, прогностические.

В процессе ППДОФ учащиеся приобретают дополнительно и *ключевые* (общетрудовые, надпрофессиональные), общие для всех видов деятельности, и также базовые (профильные) компетентности, общие для работников естественнонаучной сферы.

Специфика начальной профессиональной компетентности в области физики рассмотрена ниже.

2.5 Специфика профессиональной деятельности в области физики и её проявление в начальной профессиональной компетентности выпускника физико-математического класса – будущего физика

Физика – наука о природе и объектом изучения специалиста-физика является природа. По изучаемым объектам физика подразделяется на физику элементарных частиц, ядерную физику, физику атома, физику твёрдого тела, молекулярную физику, физику плазмы, физику металлов, физику конденсированного состояния вещества и т.д. При этом, во всех случаях физика изучает три сущности – *вещество, поле и движение*. Наивысшая ценность для физика – познание природы, приводящее к созданию научной физической картины Мира, адекватно отражающей действительность.

Как указывалось выше, согласно Государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования от 2000 г. (специальность 010400 «Физика»), основными видами деятельности специалиста-физика являются

- научно-исследовательская деятельность (*экспериментальная, теоретическая и расчетная*);
- педагогическая (в монографии не рассматривается).

«Деятельность специалиста направлена на исследование и изучение структуры и свойств природы на различных уровнях ее организации от элементарных частиц до Вселенной, полей и явлений, лежащих в основе физики, на освоение новых методов исследований основных закономерностей природы.

Специалист подготовлен к деятельности, требующей углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки, в том числе к научно-исследовательской работе» [80, с.2].

Таким образом, умения, формируемые в результате ППДОФ учащихся ФМК, должны соответствовать набору умений и компетентностей специалиста-физика, содержащихся в его квалификационной характеристике. В части **научно-исследовательской деятельности** (*экспериментальной, теоретической и расчетной*), специалист-физик должен быть подготовлен к решению следующих задач:

- научные исследования поставленных проблем;
- формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований;
- разработка новых методов исследований;

- выбор необходимых методов исследований;
- освоение новых методов исследований;
- освоение новых теорий и моделей;
- обработка полученных результатов научных исследований на современном уровне и их анализ;
- работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой;
- написание и оформление научных статей;
- составление отчётов и докладов о научно-исследовательской работе, участие в научных конференциях» [80, с.1].

Как было отмечено в гл. 2 (п. 2.1.2), готовность и способность к решению профессиональных задач определяют компетентность специалиста. В перечне можно выделить виды деятельности, требующие наличия *методологической, коммуникативной, креативной, прогностической, информационной* компетентностей, составляющих, в целом, **исследовательскую** компетентность.

Содержание и уровень начальных профессиональных знаний и умений определяется требованиями к уровню профессиональных знаний и умений специалиста-физика, обозначенным в п. 7. 1. «Требования к профессиональной подготовленности специалиста» Госстандарта ВПО, специальность 010400 «Физика» (исключая знания и умения по общим гуманитарным и социально-экономическим наукам) [80]. «Специалист должен знать и уметь использовать в объеме, предусмотренным настоящим стандартом, по общим гуманитарным и социально-экономическим, математическим, естественнонаучным и общепрофессиональным дисциплинам, дисциплинам специальностей и специализаций:

- основные учения в области гуманитарных и социально-экономических наук, основные понятия, законы и модели механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, атомной физики, физики атомного ядра и частиц, колебаний и волн, квантовой механики, термодинамики и статистической физики, методы теоретических и экспериментальных исследований в физике;
- современное состояние, теоретические работы и результаты экспериментов в избранной области исследований, явления и методы исследований в объеме дисциплин специализаций;
- фундаментальные явления и эффекты в области физики, экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в этой области;
- математический анализ, теорию функций комплексной переменной, аналитическую геометрию, векторный и тензорный анализ, дифференциальные и

интегральные уравнения, вариационное исчисление, теорию вероятностей и математическую статистику;

- основные положения теории информации, принципы построения систем обработки и передачи информации, основы подхода к анализу информационных процессов, современные аппаратные и программные средства вычислительной техники, принципы организации информационных систем, современные информационные технологии;

- основы экологии и здоровья человека, структуру экосистем и биосферы, взаимодействие человека и среды, экологические принципы охраны природы и рационального природопользования» [80, с.25].

экспериментальные, теоретические и расчетные умения и набор вышеперечисленных компетентностей определяют уровень исследовательской и информационной культуры (а в целом – профессиональной культуры) специалиста-физика.

Необходимо подчеркнуть, что наряду с повседневной рутинной работой по созданию измерительных установок, стендов, другого исследовательского оборудования, проведения различных технологических операций, измерений, выполнения расчетов, моделирования различных процессов на ЭВМ, высшими проявлениями способностей и умений физиков являются *креативные*, направленные на *генерацию и добывание нового знания*. В соответствии с вышесказанным, содержание деятельности физика-исследователя включает в себя следующие компоненты.

1. Обнаружение и объяснение *новых* физических явлений и эффектов. Выявление и уточнение численных значений фундаментальных постоянных (гравитационная постоянная, постоянная Хаббла, критическая плотность Вселенной и т.д.). Введение *нового* категориального и понятийного аппарата (например, высокотемпературная сверхпроводимость, спин – s , нейтрино – ν , лазеры, инверсная заселенность и т.д.).

2. Открытие *новых* законов и закономерностей окружающего мира (например, закон Хаббла, 1924 г.). Введение *нового* категориального и понятийного аппарата – констант пропорциональности в законах (постоянная Хаббла).

3. Теоретические предсказания *новых* явлений и эффектов, которые не могут быть обнаружены в ближайшем обозримом будущем, а лишь спустя годы или десятилетия после предсказания (масса нейтрино, черные дыры, квинтэссенция космоса, кварки, новые элементы таблицы Менделеева и т.д.). Введение нового категориального и понятийного аппарата для характеристики гипотетических объектов (радиус Шварцшильда черной дыры, цвет кварков и т.п.).

4. *Генерация* гипотез, идей, моделей различных необъяснённых явлений, эффектов, процессов и методов их исследований при неполной информации о них на данном этапе развития науки.

5. Объяснение физических явлений и процессов и их математическое описание.

6. Моделирование физических процессов, явлений.

7. Умение ставить задачи исследований.

Таким образом, характер научно-исследовательской работы специалиста-физика имеет две специфики:

– это будничная работа физиков по непрерывному сбору и переработке научной информации, созданию исследовательских установок, проведению измерений и исследований и т.п. (репродуктивная деятельность);

– творчество – в видах деятельности, обозначенных выше в п. 4-5 – *генерация нового знания и умение ставить задачи*, требующих наличия креативного мышления.

В рамках репродуктивной деятельности специалисту–физику приходится работать со специфическими видами информации теоретического и прикладного характера, выраженными на языке математических знаковых символов. Задачей преподавателя физики является формирование умений у учащихся ФМК воспринимать символическую учебно-научную информацию с глубоким пониманием, творчески усваивать, перерабатывать её, решать поставленные учебно-научные задачи и далее вывести учащихся на самые высокие уровни творческой мыслительной деятельности – уровни генерации идей и постановки исследовательских задач. Однако этому предшествует длительная работа. На уровень генерации идей учащийся выходит, последовательно совершенствуя мыслительную деятельность, проходя предварительно ряд стадий (ступеней) репродуктивного мышления. Ускорению прохождения этих стадий помогает фреймовый подход к организации знаний, рассматриваемый нами в контексте теории поэтапного формирования умственных действий (глава 3).

Общий путь поиска истины исследователем любой области знаний, в том числе и физики, можно представить так:

1. Постановка проблемы.
2. Формулирование одной или нескольких гипотез, основанных на известных фактах и допущениях.
3. Предсказание естественных следствий из каждой гипотезы.
4. Проведение опытов, которые устанавливают, действительно ли предсказанные следствия наблюдаются.

5. Формулировка заключения, в котором согласуются все три фактора: предварительная гипотеза, логические следствия и эксперимент.

Специфика деятельности физиков заключается в *методах исследований*. При этом специалист-физик пользуется как общими, так и специфическими методами исследований. Общим методом, например, является наблюдение. Специфическим – метод физического эксперимента (экспериментирование), в процессе которого проводятся физические измерения исследуемых физических процессов. Физические измерения основываются на стандартах инструментов, которые для этого применяются, при этом установлена физическая система мер, в которой только три стандартные единицы: *длины, массы, времени*, при этом установлены их эталоны. Эталон 1 килограмма изготовлен из сплава платины и иридия и хранится в бюро мер и весов во Франции. Основная единица времени – секунда, которая равна $1/86400$ части средних солнечных суток. Метр определяется как длина пути, который проходит свет в вакууме за $1/299792458$ секунды. Физическими методами измерений пользуются исследователи и других областей науки.

Специфическими методами исследования в физике являются: *в механике и термодинамике* измерения плотности, сжимаемости, методы измерения скорости распространения звука в газах, жидкостях, твёрдых телах, термометрия, методы измерения теплоёмкости, температуры (например, с помощью термопары) измерение параметров фазовых переходов и др.. *В кинетических явлениях* методы измерения вязкости, теплопроводности, коэффициентов диффузии, эффективных размеров атомов и ионов и др. *В электричестве и магнетизме* методы измерения силы тока, напряжения (например, с помощью осциллографа), сопротивления, электроёмкости (например, мостовыми методами) электропроводности, диэлектрической проницаемости, потенциалов ионизации атомов, работы выхода электронов, электродвижущей силы (например, методом компенсации) параметров электронной эмиссии, параметров гальвано- и термомагнитных явлений и др.; методы измерения намагниченности, индукции магнитного поля, магнитной проницаемости и др. *В оптике* и физике рентгеновского излучения – методы измерения коэффициентов отражения, поглощения, силы света, светового потока, яркости, освещённости, спектров атомов, молекул, конденсированных сред, параметров электро-магнито-пъезооптических и нелинейных эффектов, методы измерения структуры вещества с помощью рентгеноскопии и спектроскопии и др. *В ядерной физике* методы исследования элементарных частиц, нуклидов (электронный и ядерный парамагнитный резонанс и др), методы измерения сечений взаимодействий частиц, делений и синтеза частиц, методы измерения параметров прохождения частиц и ионизирующих излучения через вещество,

методы измерения параметров космического излучения. В астрономии и геофизике – методы измерения астрономических постоянных, физических характеристик космических тел, параметров межзвёздной среды и космического излучения, методов измерения параметров Земли и атмосферы и др.

Физик-исследователь, получив экспериментальную зависимость, визуализирует её в виде графика. Следующим этапом является выяснение, какая математическая формула отражает полученный график. Специфическим методом исследования полученной экспериментальной зависимости является метод «спрямления», заключающийся в приведении исследуемой зависимости к линейному виду и построении графика в «спрямляющих» координатах. Например, исследование равноускоренного движения методом Атвуда приводит к зависимости перемещения от времени $s = kt^2$. Обозначив t^2 через x и произведя замену переменной, получаем линейную функцию $s = kx$. Построив график зависимости в координатах $s = f(t^2)$ и получив прямую, убеждаемся в справедливости параболического закона движения.

Специфическим является также понятийный и категориальный аппарат физики (физические величины - мощность, энергия, магнитный поток и др.,; понятия - пространство, время, резонанс, инерция, колебательный процесс, масса, теплопроводность и т.д.).

Таким образом, *начальная профессиональная подготовка будущих специалистов в области физики в профильных ФМК – это процесс формирования у учащихся начальных профессиональных знаний, умений, компетентностей, опыта исследовательской деятельности и творчества, обеспечивающих будущему специалисту успешность деятельности в области физики, в том числе успешность научно-исследовательской работы, направленной на исследование и изучение структуры и свойств природы на различных уровнях её организации от элементарных частиц до Вселенной, полей и явлений, лежащих в основе физики, на основе новых методов исследований основных закономерностей природы.*

Исходя из специфики научно-исследовательской деятельности специалиста-физика начальная профессиональная компетентность включает в себя следующие компоненты.

1. *Процедурные знания (оргдеятельностные, то есть знать, как), обеспечивающие формирование начальных профессиональных компетентностей:*

– о методах и способах научной и профессиональной деятельности в области физики;

- о методах познания и получения научного физического знания;
- методов анализа и синтеза для интерпретации физических процессов;
- о прогнозировании результатов физических исследований.

2. *Операциональные специфические умения* в области физики (оргдеятельностные, уметь, как) – самостоятельно оперативно находить решения и выход из ситуации – включают в себя следующие виды умений:

- экспериментальные операциональные (умения сборки оптимальной исследовательской экспериментальной установки для получения положительных результатов с минимальными временными затратами);
- информационно-аналитические (компьютерное моделирование физических процессов, аппроксимация графиков; объяснение на новом уровне физических явлений);
- коммуникативные специфические умения – владение аппаратом высшей математики, представление физических знаний в виде графиков, формул, объяснение физических явлений и процессов, считывание и восприятие специальной информации;
- прогностические (умение прогнозирования последствий открытий и исследований в области физики и последующих шагов на основании полученных результатов);
- проектировочные – формулировка новых физических задач и планирование этапов деятельности на основании прогноза и построения гипотезы исследования;
- конструктивные – моделирование физических процессов и явлений;
- аналитико-синтетические – обработка полученных результатов научных физических исследований на современном уровне и их анализ;
- логико-дискурсионные – построение доказательной речи, научного текста, статьи;
- рефлексивно-оценочные и контролирующие (проведение критического анализа и сопоставление результатов своих исследований с результатами мировых исследований в области физики).

Таким образом, *начальная профессиональная компетентность* выпускника ФМК в области физики – это *способность и готовность* выпускника ФМК к реализации и использованию приобретённых в ФМК начальных профессиональных знаний, умений, навыков, опыта при получении высшего образования на факультетах физического / физико-технического профилей, послевузовского образования (магистратура, аспирантура) и в дальнейшей профессиональной деятельности в области физики.

В целом итогом освоения содержания учебного процесса ППДОФ является развитие личности выпускника ФМК. Приобретение им начальных профессиональных знаний, умений и начальной профессиональной компетентности в области физики обуславливают развитие многих профессионально значимых качеств личности:

мотивационно-творческие качества – профессиональный интерес в области физики, готовность и стремление получать глубокие физические знания, понимать и проникать в сущность явлений природы;

интеллектуально-логические – умение анализировать, систематизировать, определять главное в физическом явлении, процессе, исследовании, давать объяснение физическим процессам и явлениям;

мировоззренческие – наличие научного мировоззрения, системного восприятия действительности, сформированной физической картины мира (онтологическая составляющая мировоззрения);

основы информационной культуры как части исследовательской (обучение моделированию физических процессов и явлений на ЭВМ, изучение интернет-технологий, компьютерная обработка результатов физического эксперимента и т.п.);

творческая активность и самостоятельность;

элементы исследовательской культуры как части профессиональной (культура физического исследования, культура оформления результатов исследования, культура пользования физическими измерительными приборами и т.д.);

ориентировочные – адекватная оценка ситуаций в процессе научного поиска решения физических задач;

информационно-аналитические – поиск истины, анализ результатов физических исследований (экспериментальных, теоретических), синтез научных теорий и теории с практикой;

прогностические – умение прогнозировать результаты физических исследований: установление причинно-следственных связей в исследованиях (в том числе прогнозирование последствий физических открытий для технического прогресса, судьбы земной цивилизации), постановка новых физических задач и видение путей их оптимального решения, способность к планированию исследований в области физики;

дискуссивно-полемические – способность к научному сотрудничеству, речевая культура, веская аргументация, краткость и доказательный стиль изложения при объяснении физических явлений и процессов, лаконизация, способность исключения научных конфликтов - выход на конструктивный диалог;

креативные – проблемное видение действительности как физической реальности, решение профессиональных поисковых задач, выбор оптимальных путей решения;

рефлексивные – оценка, самооценка, самоактуализация, самоконтроль и коррекция, умение проводить критический самоанализ - сопоставление своих возможностей в различных ситуациях, результатов своих исследований с результатами других исследователей и моделирование будущих физических исследований на основе проведенной оценки или анализа; моделирование коммуникативных действий и образа будущей продуктивной коммуникации;

организационные – организация передачи опыта творческой деятельности в области физики учащихся друг другу, организация коллективного труда при проведении физических исследований;

адаптационные – адаптация в коллективе ФМК, социально-профессиональная адаптация к вузовской системе обучения на физических/ физико-технических факультетах вузов.

Как известно, набор интеллектуальных свойств личности составляют следующие качества ума (или качества мышления) [399, с.365]:

- 1) ясность ума – простота и искренность мысли, отсутствие в ней какого-либо рода «заумности», бутафории, запутанности;
- 2) логичность – последовательность, систематичность в мышлении;
- 3) сообразительность – быстрота умственной ориентировки, быстрое вникание в материал, скорость решения задач;
- 4) глубина ума или вдумчивость – свойство познавать в предметах и явлениях наиболее существенное, часто скрытое, способность за видимостью предмета и противоречивыми фактами постигать его сущность;
- 5) широта ума – свойство мыслить с учётом всех сторон вопроса, в частности, высказывая какую-либо гипотезу, в полной мере учитывать все условия, при которых она подлежит проверке;
- 6) гибкость или пластичность ума – отсутствие шаблонности, стереотипности, способность к изменению хода мышления; способность к «мысленным» экспериментам (противоположная черта – инертность или «вязкость» ума, его малая подвижность);
- 7) самостоятельность и оригинальность – это новизна, самобытный, творческий характер умственной деятельности;
- 8) критичность ума – отсутствие непроверенных, предвзятых суждений, тщательная аргументация.

Деятельность специалиста-физика относится к сфере творческого интеллектуального труда, требующего кроме вышеназванных следующих качеств ума, в целом составляющих характеристику физического мышления специалиста-физика.

- *инновационность* – постоянный поиск нового;
- *проблемное видение окружающей действительности*;
- *системное восприятие мира*;
- *глобальность*,
- *пытливость* (стремление проникнуть в сущность явлений и процессов).

Основным вопросом физика в поиске истины является «Почему?». Психологический феномен заключается в том, что этот вопрос не дает покоя, пока человек не найдёт истину. В период такого поиска индивидом интенсивно перерабатывается поступающая извне информация и выдается новая в виде нового знания (генерация идей). Для этого периода характерны напряженная мыслительная деятельность и поддержка этой деятельности из психических и эмоциональных ресурсов. Идет расход энергии высших уровней нервной деятельности, который невозможно прекратить: идея должна выйти наружу, найти поддержку у коллег и закрепиться в публичном выступлении или публикации. В результате физик-исследователь находится в постоянном поиске истины. Этот поведенческий стереотип является показателем, который отличает творческого человека от «исполнителя». При этом физик-исследователь концентрирует внимание на процессах, стремится к пониманию и объяснению сущности явлений и процессов, а не к получению конечных результатов.

Физик-исследователь должен обладать абстрактным типом мышления. В структуре интеллекта различают *образное, понятийное, символическое, абстрактное* мышления [482]. При этом наличие понятийного и символического мышления недостаточно для научной деятельности в области физики. Например, учащийся может в совершенстве овладеть игрой в шахматы или нотной грамотой, а физика может оставаться для него недоступной. В 70-80 годах XX века по данным Л.А. Ясюковой только 10-12% взрослого населения с высшим образованием обладали развитым абстрактным мышлением. Это были учёные физики и математики, а также часть инженеров и преподавателей технических специальностей вузов. «Неразвитость абстрактного мышления не позволяет освоить физико-математические науки» [482, с.18]. При наличии абстрактного мышления возникающее понимание сразу целостно и системно, даже если информация поступает хаотично, так как мозг структурирует и систематизирует любую поступающую информацию [482, с.19].

Выше отмечалось, что смысл компетентности составляют не только *готовность и способность* к использованию приобретённых знаний и умений в профессиональной деятельности, а также *уверенность* в их использовании в деятельности и персональную *ответственность* за деятельность и результаты деятельности. Врач несёт ответственность за жизнь человека, эколог за сохранение природы, физик – за последствия открытий и изобретений их внедрений. А.А. Вербицкий отмечает, что компетентностный подход в образовании должен охватывать «не только предметно-технологическую, но и социально-нравственную стороны деятельности обучающихся, реализовывать цели как обучения, так и воспитания...» [55, с. 17].

И. А. Зимняя выделяет три группы компетентностей:

- 1) компетентности, относящиеся к деятельности человека (в том числе профессиональной);
- 2) компетентности, относящиеся «к самому себе как личности»;
- 3) компетентности, относящиеся к взаимодействию человека с другими людьми (социальные компетентности [158, с. 7].

Из личностных и социальных компетентностей для будущего физика важны следующие виды:

– *культурная компетентность*, определяющая способность ориентироваться в общекультурном и профессиональном культурном пространствах и готовность к решению общих и профессиональных проблем в рамках этих пространств;

– *этическая компетентность*, определяющая активность в определении своей научной позиции, способность и готовность к решению общих и профессионально значимых этических и мировоззренческих проблем в сфере физики – проблема сохранения жизни на нашей планете, ответственность за последствия открытий в области физики и др.;

– *личностная компетентность*, характеризующая поведенческие умения (способность и готовность действовать квалифицированно, адекватно) в конкретных ситуациях общего характера, в профессиональных ситуациях и определяемые совокупностью личностных качеств индивида.

Мотивационно-ценностное отношение к Миру будущего физика характеризует наличие таких личностных этических качеств [85]:

– ответственность за последствия научных открытий в области физики, ответственность за судьбу человечества, земной цивилизации, бессмысленность войн, межрелигиозных распрей, осуждение терроризма (*аксиологический компонент*);

– высокий уровень познавательного интереса к наукам, общечеловеческим проблемам глобального масштаба (*познавательный компонент*);

– взгляды, соответствующие философскому течению *русского космизма*: взгляд на самого себя как на микрокосм, осознание глубинной причастности себя как сознательного существа космическому бытию (*космоцентрическое восприятие себя в Мире*).

«Космизм русский – комплекс идей, характерный для части русских учёных, философов и деятелей искусства. Суть этих идей в утверждении неразрывной связи судьбы человека с освоением космоса» [443, с.263]. Русский космизм (К. Циолковский [365, 452], В. Вернадский [56], А. Чижевский [454] и др.) впервые поставил вопрос о месте Человека в картине общепланетарного развития. Космизм, рассматривая человека в качестве элемента природы и элемента космического эволюционного процесса, впервые стал обосновывать необходимость объединения людей и народов в единую общность для сохранения жизни на планете.

Стремительное развитие техногенного общества привело к возникновению противоречия между уровнем науки, техники и уровнем развития человеческого сознания, границы которого весьма узки, чтобы оценить масштабы возможных бедствий для человечества, к которым могут привести результаты научных открытий. Воспитание должно быть нацелено на проведение в жизнь стратегии выживания, требующей увеличения числа общечеловеческих ценностных факторов, далеких от борьбы, насилия, агрессии [49, 141, 283, и др.]. Необходимость формирования мышления у подрастающего поколения, отличающимся мотивационно-ценностным отношением к Миру заявляется в ряде работ как современных авторов, так и авторов прошлого века (А.Г. Бусыгин [49], В.И. Вернадский [56], О.И. Доница [141,142], А.Д. Урсул [434], К.Э Циолковский [452], А.Л.Чижевский [454], И.С. Шкловский [454] и др.)

Вселенная является объектом изучения специалиста-физика, так как его деятельность «направлена на исследование и изучение структуры и свойств природы на различных уровнях её организации от элементарных частиц до Вселенной...» [80, с.2]. Поэтому задача формирования «космического» мышления у учащихся ФМК является первостепенной.

Основными видами мышления, выделяемыми по способу мыслительной деятельности для специалиста-физика являются: *логическое, наглядно-образное, практическое, интуитивное, профессиональное, теоретическое, понятийное, ассоциативное, репродуктивное, творческое* [408, с.458-466]; *космическое (глобальное)*. В целом вышеназванные виды мышления характеризуют физическое мышление специалиста-физика.

Глобальность мышления - это свойство ума, характеризующееся глобальным подходом к проблемам, которое заставляет ставить глобальные проблемы, задумываться над общечеловеческими земными и вселенскими проблемами (астероидная опасность, ядерная война, осмысление развития Вселенной в пространстве и времени и др.), подходить к оценке и решению этих проблем глобально. Глобальное («космическое») мышление направлено на осмысление сохранения жизни и человеческой цивилизации на планете Земля и в солнечной системе. По определению О.И. Дониной, *«космическое мышление»* – опосредованное отражение окружающего мира, выражающееся в способности к умозаключениям, логическим выводам, доказательствам, обобщению эмпирического опыта познания мира, синтезу и концентрации человеческих знаний об окружающем мире, чрезвычайно расширяющее возможности познания околоземного и мирового пространства от анализа фактов, доступных непосредственному восприятию с помощью органов чувств, до познания недоступного восприятию с помощью органов чувств» [142, с.19]. Согласно этому определению космическое мышление отличается от остальных видов тем, что его область познания – околоземное и мировое пространство (Вселенная). Поэтому термины, относящиеся к мышлению: «планетарное», «космическое», «вселенское», «глобальное» являются синонимами (О.И. Дониная [141,142]). Однако, для определённости далее будет употребляться термин «космическое» мышление.

«Космическое» мышление, по нашему мнению, предполагает наличие следующих качеств ума:

- *абстрактность* (умение ставить «мысленные эксперименты» и т.п.);
- *глобальный стиль мышления* (глобальный подход к решению общечеловеческих проблем);
- *гибкость* (отсутствие догм, шаблонности);
- *масштабность мышления*: умение оперировать астрономическими и космологическими теориями, понятиями, суждениями, умозаключениями, отражающими глобальные космические феномены – «рождение и смерть Вселенной», «космический суп», «расширение Вселенной», связанными с *гигантскими пространственно-временными масштабами* – миллиарды лет, миллиарды парсек [85].

Основным признаком масштабности мышления является способность мышления индивида оперировать огромными промежутками времени и пространства (миллиарды лет, миллиарды парсек).

Таким образом, на основании вышеизложенного можно заключить, что специфика исследовательской деятельности специалиста-физика заключается в следующем.

- Объектом исследования физика-исследователя являются структура и свойства природы на различных уровнях ее организации от элементарных частиц до Вселенной, полей и явлений.
- Методами исследования являются теоретические и экспериментальные методы. При этом выделяются общие методы, характерные для исследований естественнонаучного направления и специфические, характерные для исследований в физике и определяемые предметом исследования (например, способность к «мысленным экспериментам» для физиков-теоретиков, аппроксимация экспериментальных кривых математическими функциями для физиков-экспериментаторов и т.п.).
- Описание явлений и процессов осуществляется с помощью математического аппарата (дифференциальное и интегральное исчисления, математическая статистика и т.п.).
- Физиком-исследователем используется специфический понятийный аппарат физической науки для описания процессов и явлений.
- Творческий характер деятельности, включающий *генерацию нового знания и умение ставить задачи*,
- Физическое мышление физика-исследователя включает *наглядно-образное, практическое, интуитивное, теоретическое, понятийное, ассоциативное, репродуктивное, творческое, системное, символическое, абстрактное, космическое (глобальное) мышления*. Основными характеристиками физического мышления являются креативность, глобальность, масштабность, системность, пытливость.

Результатом учебного процесса ППДОФ является приобретение совокупности начальных профессиональных знаний, умений, компетентностей, опыта исследовательской деятельности и творчества в области физики, необходимых для освоения видов деятельности специалиста-физика.

Начальная профессиональная компетентность в области физики – это начальный, первый уровень профессиональной компетентности специалиста-физика. Основным видом компетентности специалиста-физика является *исследовательская компетентность*, формируемая в учебном процессе ППДОФ и включающая в себя *методологическую; коммуникативную, креативную, прогнозную, информационную* компетентности.

- *Личностная, культурная и этическая* компетентности будущего физика формируются в процессе профессионально-ориентированного воспитания, модель которого рассматривается ниже.

2.6 Модель профессионально ориентированного воспитательного процесса в физико-математическом классе

2.6.1 Воспитание как общественно-исторический социальный опыт, формирующий мотивационно-ценностную сферу учащегося

Современная педагогика подразделяет воспитание на следующие виды: *гражданское, нравственное, патриотическое и интернациональное, правовое, трудовое, физическое, экологическое, экономическое, эстетическое* [328, 408].

В Концепции Российского образования отмечается: «возникновение и рост глобальных проблем... требует формирования современного мышления у молодого поколения [196, с.19]. Утрата идеалов коммунизма и его основного свода нравственных законов – морального кодекса строителя коммунизма – заставляет педагогов изыскивать воспитательные возможности в других областях общественного знания. Например, школам Калмыкии предлагается строить систему воспитания на ценностях буддизма – одной из мировых религий [272]. Б.С. Гершунский считает, что только Образованию суждено стать истинной Религией будущего. «Именно в этом смысле Школа – Храм, а подлинное вероформирующее Образование – Религия» [67, с.225]. Однако эти рассуждения адресованы в будущее. А где сейчас взять опору и основу воспитания, в том числе будущих физиков?

В монографии рассматривается решение проблемы воспитания будущих физиков через организацию **профессионально ориентированного воспитания** (ПОВ). Мы рассматриваем обучение и воспитание как две стороны «одной медали», неразрывно связанные между собой. Особенностью воспитательного процесса в ФМК является его профессиональная направленность ПОВ учащихся ФМК является важным компонентом, усиливающим эффективность ППДОФ [85, 104, 105].

Мы рассматриваем воспитание как управление процессом развития личности через создание благоприятных условий (Григорьев Д.В. [83]) и как *передачу «общественно-исторического опыта новым поколениям с целью подготовки их к общественной жизни и производительному труду»* [408, с.84]. ПОВ учащихся ФМК рассматривается нами в свете компетентного подхода, предполагающего поиск форм и методов воспитания качеств личности, формирующих начальную профессиональную компетентность.

Отметим, что *все* компетентности по своей природе социальны, так как вырабатываются в социуме, появляются и функционируют в социуме. На эту особенность компетентностей указывает И.А. Зимняя, при этом выделяя группу социальных компетентностей, характеризующих взаимодействие человека с со-

циумом (компетентности социального взаимодействия – сотрудничество, конфликты и их погашение, статус, роль, социальная мобильность и т.п.; коммуникативные компетентности – устное и письменное общение, работа с текстами и т.п.) [158]. Следовательно, одной из задач воспитания будущих физиков выступает их социальная адаптация на факультете базового вуза.

Во-вторых, компетентность рассматривается как качество личности или личностная характеристика профессионала, и способы формирования таких составляющих начальной профессиональной компетентности будущего физика как *ответственность* за последствия результатов исследований и *уверенность* в правильности своих действий (выбора методов, постановки задач и пр.) необходимо искать в сфере воспитания. Специфическими задачами воспитания будущего физика, таким образом, выступает формирование профессионально-личностных качеств и ценностей, а также мотивационно-ценностного отношения к человеческой цивилизации, к Миру.

А.А. Вербицкий отмечает, что «традиционно отечественная педагогическая наука разделена на две ветви – теорию обучения и теорию воспитания, которые и в концептуальном плане, да и на практике никогда не сходились: учитель учит, воспитатель воспитывает» [55].

Компетентностный подход обуславливает рассмотрение ППДОФ учащихся ФМК в единстве обучения и воспитания.

Основы такого подхода заложили известные педагоги-психологи Е.А. Климов [187, 188], А.К. Маркова [253], И.Д. Чечель [453] и другие. Кроме того, воспитательная парадигма учащихся в ФМК базируется на классических стратегиях философии образования (Б.С. Гершунский [67]), психологии образования (И.А. Зимняя [157], А.Н. Леонтьев [232], С.Л. Рубинштейн [364]) и воспитания (Д.В. Григорьев [83], С.Д. Поляков [332], и др.), гуманистической педагогики (Ш.А. Амонашвили [13], М. Монтесори [268], Н.Б. Крылова [209] и др.), развития в процессе группового общения (К.Я. Вазина [52], В.К. Дьяченко [147,148], А.В. Мудрик [270,271], В.С. Пейль [318]), педагогики природосообразности (В.В. Кумарин [221] и др.), концепции личностно-ориентированного, субъект-субъектного, культурологического подходов в изложении Е.В. Бондаревской [44, 45], И.Е. Видт [57], И.С. Якиманской [481] и др., концепций личности М.С. Кагана [176], А.Г. Ковалёва [190], В.С. Леднёва [228], В.Н. Мясищева [275] и др.

Мы придерживаемся концепции С.Д. Полякова, согласно которой под воспитанием понимается целенаправленное влияние на мотивационно-ценностную сферу учащегося, которую формируют потребности, ценности, мотивы, установки

[332]. При этом сфера мотивов и ценностей описываются рядом психологических понятий: потребности, мотивы, ценностные ориентации, личностные ценности, установки, ожидания, экспектации, определяющие направленность личности.

Потребности являются исходной движущей силой активности человека как природного и социального существа и выражается в человеке как состояние неудовлетворенности. Как было отмечено А.Н. Леонтьевым, предпосылкой всякой деятельности является та или иная потребность. Потребность получает свою определённую только в предмете деятельности. «Встречаясь» с деятельностью, потребность находит предмет активности и становится внутренним *мотивом* деятельности, ее побудителем [232]. *Внутренние* мотивы определяются личностными качествами учащегося, его способностями. *Внешние мотивы* – это социальные мотивы (престижность будущей профессии, престижность учёбы в гимназии, лицее и т.п.). Как указывает И.А. Зимняя, эти мотивы являются внешними по отношению к самой учебной деятельности школьника и сами по себе не обеспечивают включение школьника в учебную деятельность [157]. Деятельность всегда предметна и мотивирована – непредметной немотивированной деятельности не существует.

Наряду с потребностями источником становления мотива являются *ценности*. Если потребность – это сила, исходящая от человека как индивида, то личностная ценность – это сила, имеющая свое начало в культуре. Ценности присваиваются и «живут» в личности как в виде понятий, так и в виде образов. То есть ценности могут иметь рационалистический характер (опираться на логическое обоснование), а также иррационалистический (основываться на верованиях, аналогиях, мифах).

Важным понятием мотивационно-ценностной сферы (МЦС) является *установка*, которая описывает ограничения, предрасположенности в отношении разворачивающейся деятельности. Установки – механизмы, включающиеся по отношению ко всем элементам ситуации, в которой разворачивается деятельность. Для познавательной деятельности – это предрасположенность к определенному восприятию источника знаний (в том числе педагога), к предполагаемому познаваемому содержанию, к предлагаемым способам работы, к себе как субъекту познания. Установки «работают» на разных уровнях – в данной ситуации и крупномасштабно – в отношении деятельности в целом. «Верхний» уровень установок, по В.А. Ядову, и есть ценностные ориентации личности [479].

Установки в отношении будущих ожидаемых событий, взаимодействий, поведения людей описываются понятиями «ожидания» и «экспектации». Школь-

ные ожидания – это есть не что иное, как личностная позиция школьника в МЦС, это интегративное образование, включающее эмоционально-оценочное состояние, субъективные ориентации (мотивы, потребности, установки, интересы, убеждения), приобретенные в процессе жизнедеятельности в отношении учителей-предметников, обучения, классного руководителя, одноклассников, внеклассной деятельности. Экспектации (от англ. expectation – ожидание) – система ожиданий относительно норм исполнения индивидом внутригрупповых ролей [25].

В контексте рассматриваемой модели ПОВ в структуре личности мы выделяем: направленность личности как отношение человека к действительности, которая включает систему взаимодействующих интересов, потребностей, идейных и практических установок (А.Г. Ковалёв [190]; опыт личности, включающий направленность личности, преобразовательные, познавательные, эстетические, коммуникативные качества (В.С. Леднёв [228]); систему отношений личности к действительности (В.Н. Мясищев [275]). При этом также как и М.С. Каган, мы считаем, что личность определяется «тем, что она знает, что и как она ценит, что и как она созидает, с кем она общается...» [114, с.262].

Известно: мотивы и ценности составляют *аксиологический* компонент мировоззрения, формирующийся в результате *воспитания*. Онтологический компонент (воззрение на бытие, картина мира) и *гносеологический* компонент, отражающий сформированность методологических и исследовательских умений будущих физиков, формируются в процессе *обучения* физике.

Мотивационно-ценностное отношение к Миру будущих физиков, отражающее персональную ответственность за деятельность и последствия научных исследований и открытий в области физики, является основой этической компетентности будущего физика.

2.6.2 Компоненты модели профессионально ориентированного воспитания учащихся профильных физико-математических классов

Модель профессионально ориентированного воспитательного процесса ППДОФ учащихся ФМК содержит следующие блоки: востребованность; факторы; цели, принципы (организационно-педагогические, дидактические); содержание воспитания; деятельностный блок (направления, механизмы реализации, методы, средства, формы); условия эффективного воспитательного процесса; результативность воспитательного процесса (рис. 2.17).

- **Востребованность ПОВ в ФМК** обусловлена *объективными* педагогическими требованиями диалектического единства обучения и воспитания: ПОВ должно усиливать эффективность ППДОФ. Социальная востребованность исходит из требований контингента ФМК – субъектов процесса ПОВ, объединённых един-

ством целей, профессиональных интересов, мотивов, установок (*субъективный аспект требований*).

- **Факторы.** *Общим и главным фактором* ПОВ является относительная однородность состава профильного класса, заключающаяся в общности профессиональных планов учащихся. *Специфическим фактором* ПОВ является наличие особого физического мышления и логического склада ума учащихся профильных ФМК, требующих особого подхода в воспитании.

- **Целевой блок.** В соответствии с иерархией целей *глобальными общими* социокультурными воспитательными целями, стоящими перед субъектами образовательно-воспитательного процесса являются:

- формирование всесторонне развитого человека, гармонической нравственной личности через активизацию внутренних возможностей учащегося;
- формирование у учащихся научного мировоззрения

Главными (базовыми) общими целями являются:

- формирование общей культуры, научного мышления;
- интеллектуальное развитие учащихся.

Главными специфическими целями являются:

- формирование профессиональных ценностей у будущего физика-исследователя – постижение истины, творчество, познание тайн природы, построение научной физической картины мира и т.п;
- формирование «космического» мышления;
- формирование этической компетентности, в основе которой – мотивационно-ценностное отношение к Миру.

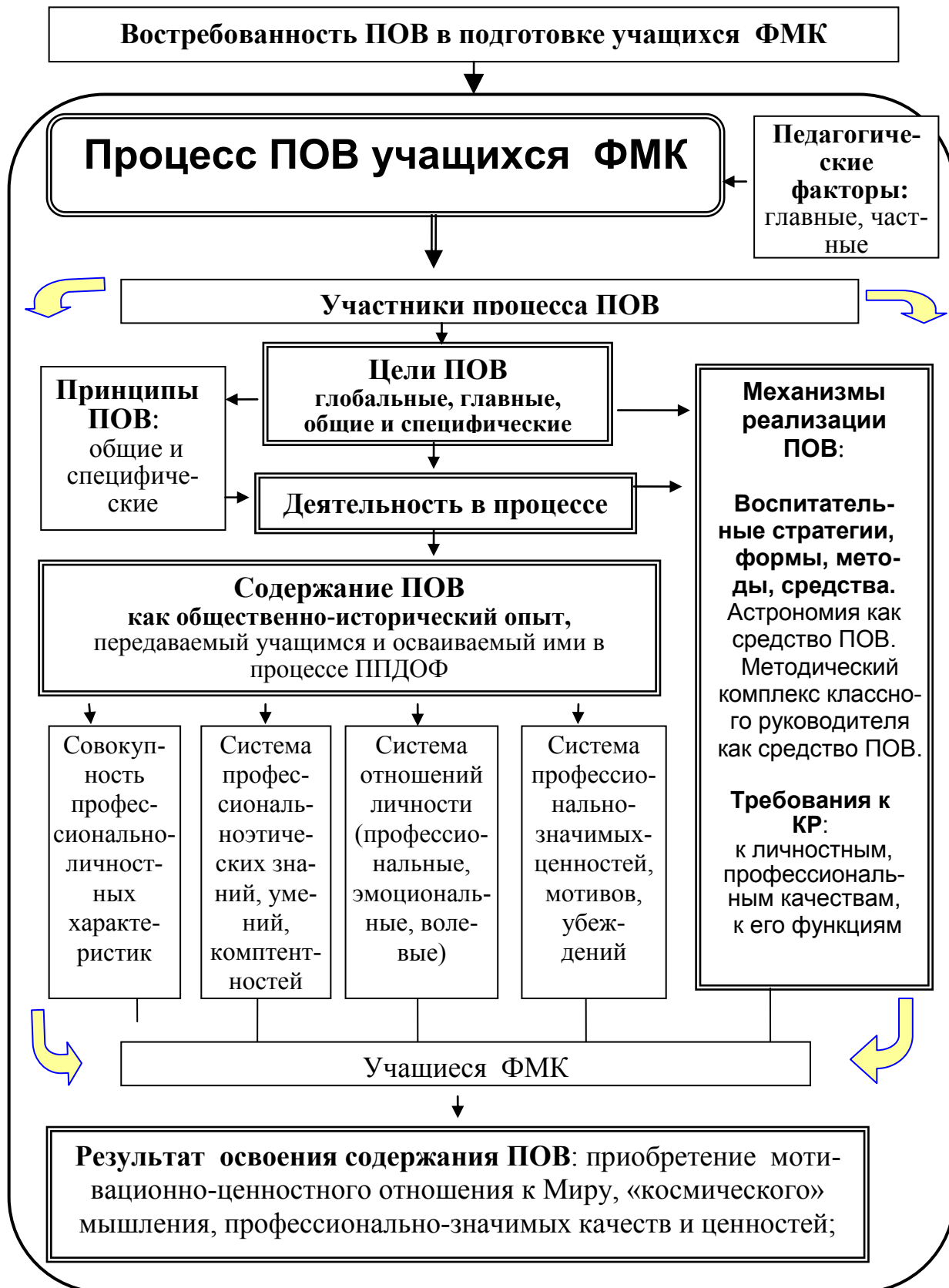


Рис. 2.17. Блоки организационно-педагогической модели профессионально-ориентированного воспитания (ПОВ)
(КР – классный руководитель)

- формирование основ исследовательской и информационной культуры, являющейся компонентами профессиональной культуры будущих физиков;

- воспитание в учащихся *мотива достижения цели*, потребностей и мотивов к самообразованию в области физики; исследовательской деятельности (экспериментальной, теоретической, расчётной), к максимальному развитию профессионально-личностных качеств и творческих способностей, являющееся средством достижения состояния *акме*.

Частные специфические цели (относятся к конкретной школе, конкретному классу):

- профессиональная социализация: адаптация учащихся ФМК к условиям физического/физико-технического факультета материнского вуза;

- профориентация на получение конкретной специальности в области «физика» (физика, радиофизика и электроника, физика металлов и проч.);

- построение адаптивной развивающей образовательной коммуникативно-деятельностной среды в ФМК, являющейся необходимым условием психологического, личностного, социального, профессионального развития учащихся в области физики.

• **Принципы воспитания учащихся физико-математических классов** включают в себя *общие и специфические*.

Среди **общих** главными (базовыми, основополагающими) являются принципы: *демократичности воспитания; гуманизации; природосообразности*, предполагающий учёт половой и возрастной дифференциации и дифференциации по природным задаткам; *индивидуализации; культуросообразности*, направленный на формирование личности учащегося в рамках национальной, исторической, информационной, коммуникативной, исследовательской культур; акцент на *самовоспитание*; динамичность и гибкость методов и др.

Среди **специфических** главными выделены принципы:

- *профессиональной ориентации воспитательного процесса* – выбор специфических методов, форм, средств, согласующихся с интересами учащихся ФМК – будущих специалистов в области физики;

- *воспитывающего обучения (ВО)*, который утверждает, что правильно организованное обучение является мощным средством нравственного воспитания.

ВО – обучение, при котором достигается органическая связь между приобретением знаний, умений, усвоением опыта творческой деятельности учащимися и формированием их личностных качеств [65, 408, 284]. Понятие «ВО» введено немецким педагогом И.Ф. Гербартом, который утверждал: «Обучение без нравственного образования есть средство без цели, а нравственное образование (или образование характера) без обучения есть цель, лишённая средства» [65]. Физика

и астрономия заключают в себе огромные резервы воспитательного воздействия на формирование мировоззрения, глобального сознания, научного мышления.

Частными специфическими принципами ПОВ являются:

– *принцип педагогической целесообразности и разумной достаточности*, определяющий меру педагогического вмешательства педагога в жизнь класса или конкретного учащегося;

– *признание и поощрение положительных результатов и успеха деятельности каждого учащегося*, укрепляющих статус учащегося в классе или обеспечивающих определённый шаг к нему в любых областях – физика, спорт, музыка, рисование, танцы и т.д.;

– *создание ситуаций успеха для всех учащихся класса*, в том числе искусственное (специально спланированное).

• **Содержание профессионально ориентированного воспитания и его компоненты**

Содержание воспитания рассмотрен как общественно-исторический опыт, передаваемый учащимся ФМК и осваиваемый ими в процессе ППДОФ и включающий в себя опыт отношений личности в контексте концепции личности В.Н. Мясищева, который рассматривает личность как *систему отношений* (при этом выделяя «эмоциональную», «оценочную» (когнитивную) и «конативную» (поведенческую) стороны отношений) [275].

Структура содержания ПОВ изображена на рисунке 2.18.

Основными компонентами содержания ПОВ учащихся ФМК являются следующие.

I. Совокупность профессионально-личностных характеристик выпускника ФМК:

общих – дисциплинированность, ответственность, организованность, настойчивость в достижении целей, аккуратность и др.;

специфических - наличие основ информационной и исследовательской культуры, научного мировоззрения, коммуникативных качеств (общение с помощью языка формул), «космического» мышления; любовь к творчеству, эксперименту; ответственность за судьбу цивилизации.



Рис. 2.18. Основные компоненты содержания профессионально ориентированного воспитания учащихся ФМК

III. Система профессионально-этических знаний, умений, компетентностей (общих и специфических). Знание основ общей и профессиональной культуры определяет адекватность и правильность принятия решений в соответствии правилами и нравственными законами социума, система этических умений – адекватность действий и поступков личности в соответствии с кодексом поведения в социуме (в т.ч. в профессиональной сфере). В процессе ПОВ формируются *культурная компетентность*, определяющая способность ориентироваться в общекультурном и профессиональном культурном пространствах; *этическая компетентность*, определяющая способность и готовность к решению общих и профессионально значимых этических и мировоззренческих проблем; *личностная*, характеризующая поведенческие умения в профессиональных ситуациях и определяемые совокупностью личностных качеств индивида.

III. Система профессионально-значимых ценностей, убеждений. Ценностями будущего специалист-физика являются: человеческая цивилизация, физика как наука и как область познания, творчество в области физики, технический прогресс, идеи и т.п. *Убеждения* – это установки, содержательно определяющие идейность личности, Убеждение выступает как «высшая форма направленности личности, в психологическую структуру которой входят мировоззрение и стремление к его осуществлению в деятельности» [408, с.801], а также «как форма сознания, отражающая его уверенность в истинности и ценности норм, принципов, правил и идеалов» [408, с.802]. Для физика - это уверенность в истинности научных суждений, законов, современной физической картины мира.

IV. Система отношений личности в процессе ППДОФ включает в себя следующие отношения:

- *производственные* – деловые отношения;
- *мотивационно-ценностные (общего характера* – к Миру, людям, общечеловеческим проблемам, *специфические* – к профессиональной деятельности физика, к науке и научным открытиям к ответственности за судьбу человечества на нашей планете и др).;
- *эмоционально-волевые* в отношении поставленной цели, раскрытия сущности непознанных физических явлений и т.п.(волевая регуляция деятельности, волевые свойства личности – целеустремлённость, решительность, выдержка, мужество, терпение, настойчивость и др. для успешного решения задач в сфере выбранной профессиональной деятельности в области физики).

Особое значение в ФМК придается воспитанию *мотива достижения цели через создание ситуаций успеха*, чтобы каждый учащийся верил в свои силы и умел достичь поставленной цели.

Ситуацию успеха надо планировать, опираясь на интерес учащихся к физике, технике при организации профессионально значимых видов деятельности, (выставки научно-технического творчества, олимпиады и др.), или на любой другой интерес, который заведомо приведет к успеху [100, 361]. В результате серии неудач у человека может развиваться так называемая *«выученная беспомощность»* – крайне негативная схема, которая ставит незримый, но очень прочный барьер на пути достижений. По Д. Макклеланду, эта схема так называется потому, что она может быть сформирована при соответствующем причинном объяснении неоднократно повторяющихся **ситуаций неуспеха**. Такие учащиеся видят основную причину неудач во внешних факторах, в невезении. Действие такой причинной схемы сопровождается негативными переживаниями собственного бессилия и беспомощности, а также свёртыванием попыток достичь чего-либо.

«Выученная» беспомощность складывается из двух противоположных мотивационных тенденций – *стремления к успеху* (высокий уровень мотивации достижения) и *избегания неудач* (низкий уровень мотиваций) [508, 509]. Д. Макклеланд сформулировал условие формирования мотивации достижения: *формирование синдрома достижения*, то есть целенаправленное формирование у учащегося стремления к успеху, а не стремления избегать неудач.

Формы профессионально направленной деятельности в процессе ПОВ:

1. Профессионально ориентированная исследовательская деятельность школьников с выходом на публикацию результатов исследований учащихся, обеспечивающая формирование основ исследовательской культуры.

2. Профессионально ориентированные внеурочные классные мероприятия: научно-практические конференции; выставки научно-технического творчества; практика в лабораториях физико-технического факультета; клуб сумасшедших идей и интересных встреч; а также викторины, юморины, КВН, классные «Огоньки», Последний звонок, выпускной вечер [104, 105, 111].

Методы воспитания учащихся профильных ФМК классов

К общим, не связанным со специализацией, относятся методы:

– общие коммуникативные методы воспитания: беседа, убеждение, дискуссия, лекция, поощрение, наказание;

– суггестопедический метод (через эмоциональное внушение в активном состоянии посредством авторитета КР [76, 104, 241]);

– воспитание личным примером учителя-предметника и КР;

– воспитание через приобщение к мировой культуре в процессе освоения содержания общеобразовательных гуманитарных дисциплин.

– создание классным руководителем *любых* ситуаций успеха для каждого ученика ФМК (успешность в учёбе, победа в конкурсах различного профиля – физических, технических, художественных, спортивных и т.д.; поощрение лю-

бого успеха. Ситуация успеха – средство борьбы с негативными установками – страхом поражения, боязнью неудачи, которые могут привести к развитию синдрома «выученной беспомощности».

Специфические методы воспитания осуществляются в процессе освоения содержания образовательного процесса ППДОФ:

1) через освоение содержания курса физики, астрономии, космологии – формирование научного мировоззрения, «космического» мышления, мотивационно-ценностного отношения к Миру;

2) через освоение новых информационных технологий – воспитание элементов информационной культуры; развитие творческой активности;

3) через выполнение творческих проектов, исследовательских лабораторных работ физического практикума, участие в творческих конкурсах (конференциях, технических выставках, олимпиадах), – воспитание основ исследовательской культуры, научного мировоззрения; креативных качеств личности, воспитание культуры репрезентации научного знания

Средствами ПОВ являются общие и специфические средства. К общим воспитательным средствам относятся:

1) вербальные (словесные убеждения КР, литература, периодические издания, Internet и др);

2) суггестопедические (авторитет);

3) наглядные (примеры учителей, КР, одноклассников для подражания);

4) средства новых информационных технологий.

К **специфическим** средствам относятся:

– методический комплекс классного руководителя (КР)-учителя физики, включающий в себя блоки: 1) *методический*; 2) *операциональный*: (комплект психолого-педагогических тестов, анкет); 3) *нормативный блок или документация*; 4) *архивный*: (мониторинговые результаты анкетирования; продукция учащихся ФМК; материалы, отражающие историю класса);

–астрономия как средство ПОВ.

• Деятельность классного руководителя в процессе ПОВ

Классному руководителю ФМК в процессе деятельности приходится выполнять функции управленца, преподавателя, профориентатора, воспитателя и духовного наставника, психолога, хозяйственника (рис. 2.19).

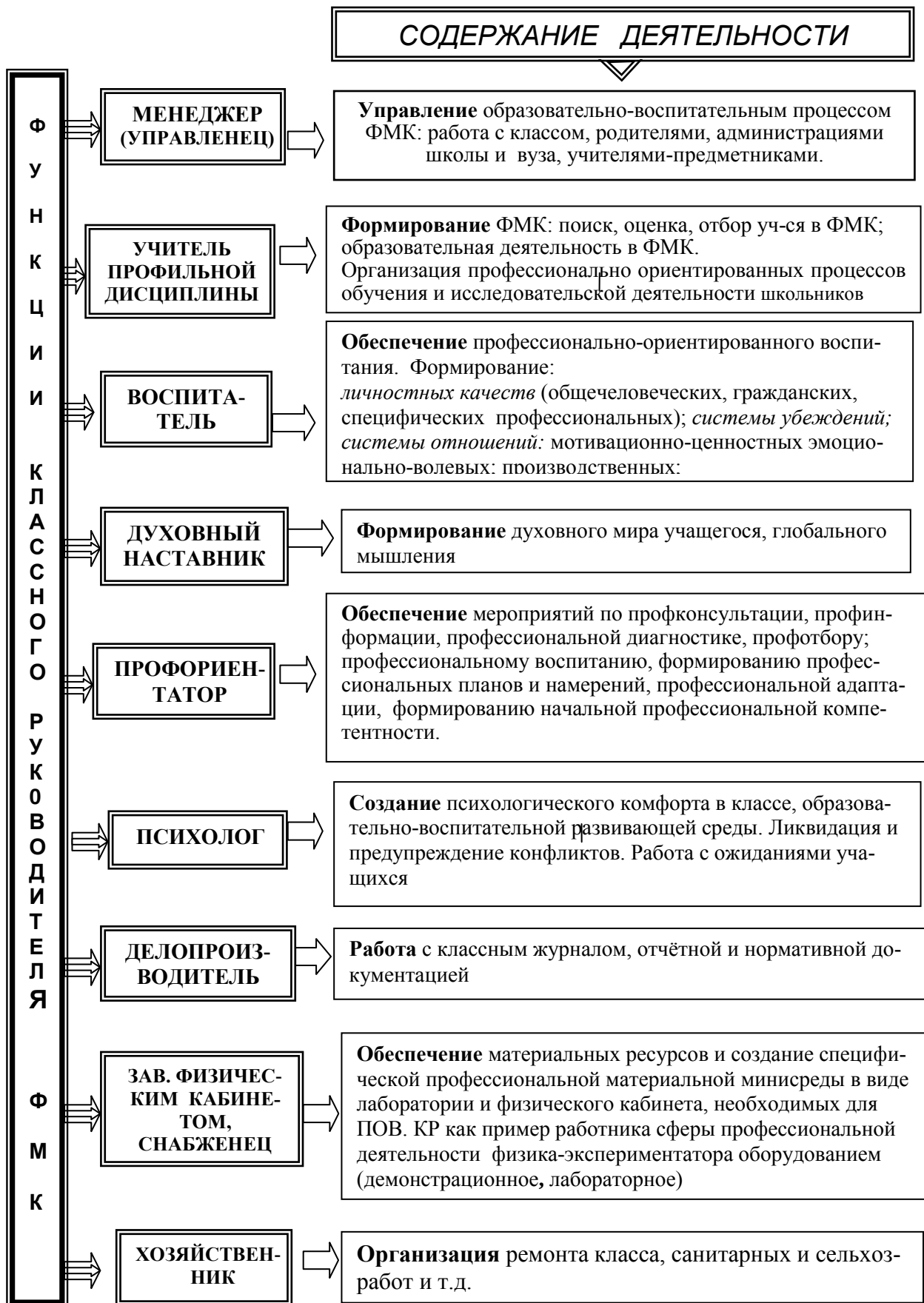


Рис. 2.25. Функции и содержание деятельности классного руководителя ФМК

Главным подходом к деятельности КР является личностно-ориентированный, предполагающий учёт личного опыта школьника, его личностных возможностей и особенностей

Направления деятельности КР физико-математического класса

Главным (стратегическим) направлением деятельности КР является формирование ФМК (команды или сообщества учащихся) и поддержание его жизнедеятельности на всех стадиях развития. В своей жизнедеятельности ФМК проходит несколько стадий.

1) *Стадия узнавания и формирования* – длится 0,5 года – 1-е полугодие 10 класса – узнавание друг друга, распределение обязанностей среди групп учащихся и родителей, процесс формирования сплоченного класса, обеспеченного родительской поддержкой. Отсев неуспевающих в конце полугодия. Образование устойчивой ранговой системы с образовавшимися лидерами-интеллектуалами (как правило, это победители осенних районных олимпиад) или владельцы солидных «портфолио» основной школы.

2) *Стадия устойчивости* – длится 1 год – 2-е полугодие 10 класса и 1-е полугодие 11-го класса. Стадию характеризуют стабильность, сплочённость и успешное решение образовательных и воспитательных задач в соответствии с планами и программами, профессионально-ориентированное обучение, приобретение начальных профессиональных знаний, умений, компетентностей.

3) *Завершающая стадия – стадия подведения итогов, результативности* длится последние полгода – 2-е полугодие 11-го класса. Четкое разделение класса на группы по специальностям и факультетам, на которые они хотят поступать. Проверка уровня подготовки учащихся (тестирования, олимпиады, пробные экзамены). КР готовит воспитанников к выпуску из школы. Подготовка к жизненно важным мероприятиям: последнему звонку, выпускному вечеру, вступительным экзаменам. Подведение итогов по реализации ожиданий, решению поставленных задач.

4) *Стадия студенческая (постшкольная)*. Сообщество сохраняется. «Класс» продолжает существовать формально – 50-70% выпускников ФМК учатся на одном физическом/физико-техническом факультете и образуют «ядра» студенческих учебных групп. Постоянное общение друг с другом, с «классным руководителем» в школе (или на факультете, если он – преподаватель вуза). Саратовский медицинский институт формирует особую группу из выпускников профильного химико-биологического («медицинского») класса гимназии №1 г. Саратова. Наличие четвёртой стадии отличает профильные классы при факультетах вузов с ППДОФ от «обычных» профильных классов школ (гимназий), откуда поступает в вузы только часть (20-60%) выпускников, причём в разные вуз

Таким образом, реализация предложенной модели воспитательного процесса позволяет существенно повысить эффективность ППДОФ, формирует систему убеждений и комплекс общечеловеческих, гражданских и профессиональных качеств личности, основы профессиональной культуры будущего специалиста-физика.

Выводы по главе II:

1. Методологическими основами построения концепции начальной профессиональной подготовки ППДОФ являются: системный подход к проблеме; компетентностный подход; культурологический подход к личностно-ориентированному обучению будущих специалистов-физиков; фреймовый подход к организации знаний; профессионально ориентированный подход к организации воспитательного процесса; ценологический подход к управлению учебным процессом.

2. Концепция ППДОФ учащихся физико-математических классов как первая ступень в системе непрерывной профессиональной подготовки специалистов-физиков включает в себя: принципы; образовательные стратегии начальной профессиональной подготовки; технологии, методы и средства; методику диагностики эффективности начальной профессиональной подготовки, а также концептуальные положения, отражающие требования к процессу ППДОФ в ФМК. Концепция позволяет построить модель ППДОФ в ФМК.

3. Модель системного процесса подготовки учащихся физико-математических классов общеобразовательных учреждений к профессиональной деятельности в области физики, отражает структуру и основные закономерности этого процесса и состоит из моделей учебного и воспитательного процессов ППДОФ.

Модель учебного процесса обеспечивает формирование у учащихся ФМК начальных профессиональных знаний, умений, компетентности в области физики, готовность для продолжения обучения в вузе на факультетах физического / физико-технического профилей.

Модель профессионально ориентированного воспитания обеспечивает формирование мотивационно-ценностного отношения к Миру, «космического» мышления, профессионально-личностных качеств, в будущем – социальную адаптацию в студенческом коллективе на факультете, и, в целом, формирование основ общей и профессиональной культуры (исследовательской и информационной).

Глава 3. МЕХАНИЗМЫ РЕАЛИЗАЦИИ МОДЕЛИ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ КЛАССОВ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ

3.1 Интенсификация процесса обучения при изучении теоретического материала в процессе подготовки к профессиональной деятельности в области физики учащихся физико-математических классов

3.1.1. Фреймовая схема как опора в контексте теории поэтапного формирования умственных действий

К технологиям интенсификации обучения относятся технологии на основе опорных конспектов, структурно-логических схем, фреймовых схем, и знаковых моделей учебного материала. **Опора** - способ выделения существенного, главного в учебном материале, средство визуализации и сжатия учебного материала, в том числе с помощью знаков и символов. Опорный конспект - концентрированный конспект параграфа (темы) представляет собой набор рисунков, схем и формул параграфа (темы), размещённый на одном листе.

Между опорным конспектом, структурно-логической схемой (формулой) и фреймовой схемой есть сходство и разница. Сходство в том, что и те и другие имеют наглядность и включают в мыслительную деятельность образную память. И те и другие позволяют сжимать информацию учебных текстов. Структурно-логическая схема (формула) – концентрированное изложение параграфа (темы) в виде взаимосвязанных элементов знания, изображённых уже в виде абстрактных фигур (квадраты, треугольники, флажки и т.д.). Опорный конспект и структурно-логическая схема, составленные для конкретного параграфа, *статичны*. В них ничего не меняется. Каждый (каждая) из них – неповторим. И это их особенность.

Особенность фреймов, наоборот, - стереотипность. Фреймовая схема содержит в качестве элементов ключевые слова и словосочетания и пустые строки или пустые окна (слоты), которые *многократно* (в отличие от структурных схем и опорных конспектов) перезаполняются новой информацией (словами, формулами, графиками). Поэтому фреймовая схема *динамична*, она используется многократно по мере изучения нового материала и служит учащемуся на протяжении всего процесса обучения шаблоном, который он переносит от темы к теме, накладывая его на однотипную новую информацию

для усвоения и запоминания. Кроме того, представление учебного материала в виде структурных схем и формул имеет следующие недостатки:

- 1) составить структурную формулу параграфа является непростым заданием для среднего ученика;
- 2) требуется большая трата времени для выполнения этой работы;
- 3) для каждого параграфа (темы) надо составлять новую структурную формулу или схему – (сколько параграфов, тем – столько и их структурных формул). В целом ученик имеет дело с довольно большим количеством структурно-логических схем и опорных конспектов.

Фреймовые схемы представляют собой *новое поколение опор высокого уровня обобщения*. Фреймовых схем может быть несколько на весь изучаемый курс, так как они имеют глобальный характер обобщения. Как любая опора, фреймовая схема является средством формирования *ориентировочной основы действий* (ООД) в обучении.

Согласно деятельностному подходу к процессу усвоения знаний, формирование умственных действий по теории П.Я. Гальперина [63, 64], Н.Ф. Талызиной [419, 420]) происходит поэтапно. Таких этапов пять.

1. Предварительное знакомство с действием, создание ориентировочной основы действий (ООД). ООД – текстуальная или графическая модель изучаемого действия (инструкция), которая включает мотивацию действия, представление о действии, систему условий правильного его выполнения. Такой инструкцией может быть любая опора.

2. Материализованное действие, выполняемое учащимися в соответствии с инструкцией и учебным заданием во внешней материальной развёрнутой форме. Они получают задания и дидактический учебный материал в виде различных материальных объектов: реальных моделей, схем, опорных конспектов, чертежей. На этой стадии учащиеся сверяют свои действия с ООД (инструкцией). После выполнения ряда однотипных действий необходимость обращаться к инструкции (схеме, опоре) отпадает: обучаемый выходит на следующий – третий этап – этап внешней речи.

3. Этап внешней речи характеризуется тем, что функцию ООД (инструкции) выполняет громкая внешняя речь. Обучаемые проговаривают вслух то действие (операцию), которое в данный момент осваивают. Так формируется умение, и выполняемое действие начинает автоматизироваться.

4. Этап внутренней речи характеризуется свертыванием информации и переводом ООД во внутреннюю речь: обучаемый проговаривает выполняемое умственное действие про себя, то есть мысленно, с помощью внутренней речи, контролирует выполнение операции.

5. Этап автоматизированного действия. На этом этапе учащиеся могут автоматически выполнять отработанное действие; при этом отпадает необходимость в его мысленном контроле (проговариванием во внутренней речи). Действие интериоризировалось, перешло во внутренний план. Необходимость во внешней опоре и внешней речи полностью отпадает.

Учение по этим этапам с использованием фреймовых схем в качестве ООД способствует быстрому формированию алгоритмического и ассоциативного видов мышления.

Результаты исследований О.П. Гуровой по усвоению учениками 8–11 классов общеобразовательных школ естественнонаучных дисциплин показали, что только 22% учеников полностью понимают материал, изложенный в учебниках химии, физики, математики; 46% учеников он понятен наполовину, 31% учащихся понимает меньше половины; 11% учащихся полностью не понимают содержания учебников [131]. С другой стороны научные исследования показали, что ученики сохраняют в памяти 10% из того, что читали, 20% из того, что слушали, 30% из того, что наблюдали, 50% из того, что видели и слышали, 70% из того, что высказывали и обсуждали, 90% из того, что практически выполняли [288].

Использование фреймовых схем приводит к существенной интенсификации процесса обучения.

3.1.2 Структурирование теоретического учебного материала с использованием фреймового подхода

Структурирование учебно-научного материала является методом активной самостоятельной работы с учебником в реализации системно-деятельностного подхода в обучении. Для этого эффективнее всего использовать готовые схемы-фреймы, помогающие формированию ООД учащимися, а затем переводу его на ступень автоматизированного умственного действия. Фреймовая схема с пустыми слотами накладывается на ряд тем и поэтому имеет универсальный, стереотипный характер

В качестве структурных элементов знаний материала темы (параграфа, раздела выделяются: физическая **теория** как основная «единица» содержания; **элементы** теории: *научные понятия*, которые составляют основание теории (первый элемент); её *основные законы*, составляющие ядро теории (второй элемент); *практическое применение законов* – третий элемент теории. При более подробном структурировании выделяются гипотезы, постулаты, положения, правила; явления и процессы; структурные элементы материи (вещество, поле); приборы, машины, экспериментальные исследовательские установ-

ки; методы исследования процессов, явлений. Все эти элементы знаний в параграфе учебника перемешаны, поэтому учебный материал с трудом воспринимается и откладывается в памяти. Структурирование легко проводить по схемам, изображенным на рисунках 3.1 и 3.2 [100, 101].



Рис. 3.1. Схема-фрейм структурирования учебного материала

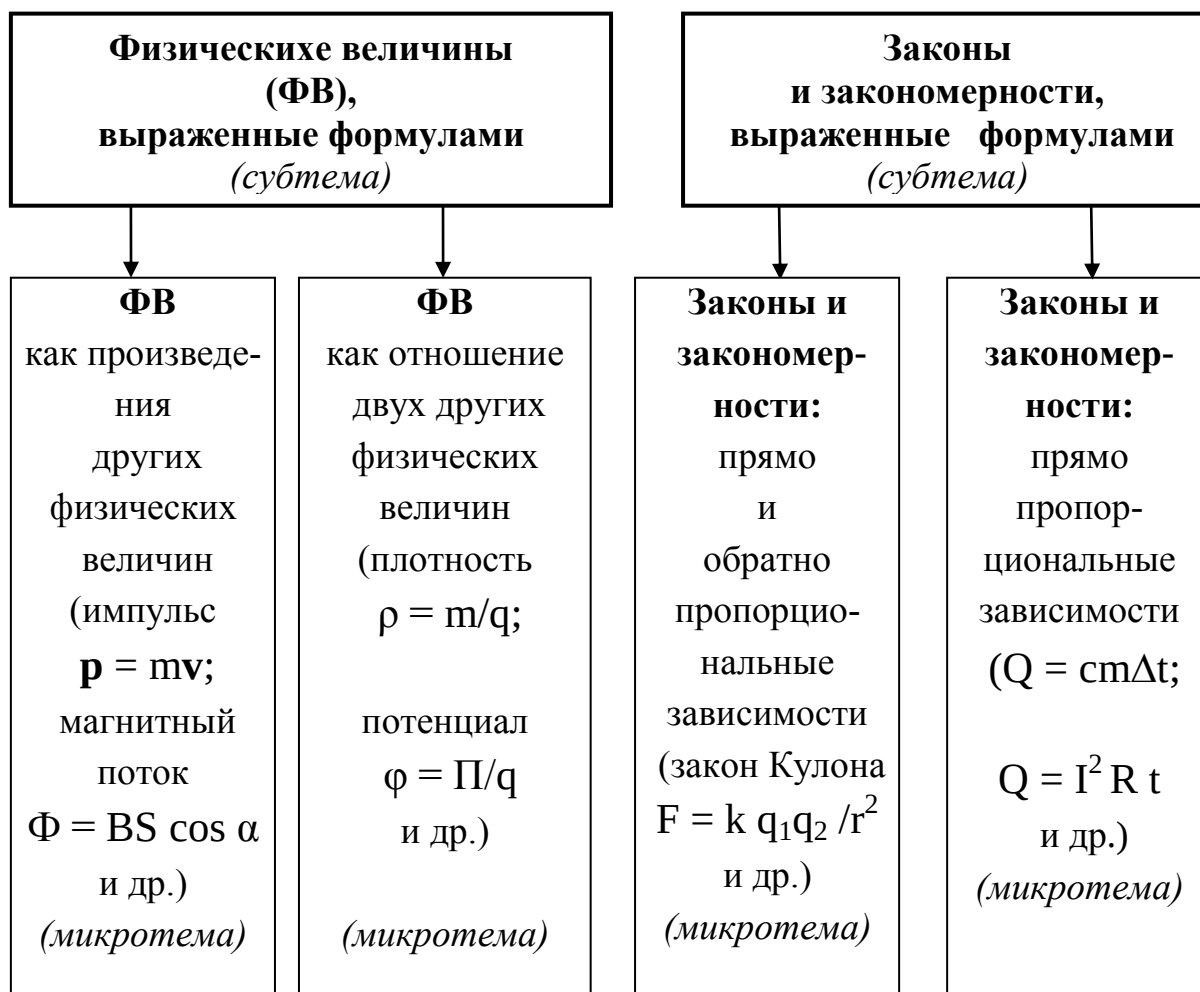


Рис. 3.2. Схема-фрейм структурирования понятий о физических величинах и законах (закономерностях)

Структурируется, как правило, материал темы, главы, раздела или вообще всего учебника. Учащимся предлагается выписать в тетрадь в отдельные колонки явления, понятия, законы (названия и их сущность). Эта работа частично проводится в классе, но большую часть рекомендуется проделывать дома. Эффективность структурирования материала объясняется тем, что весь учебный материал расслаивается и «раскладывается по полочкам», а «полочки» указаны в схеме. Наблюдения показали повышение эффективности усвоения учебного материала уже в 7-8 классах при использовании схемы (рис. 3.1) [100, 102]. Выполняя работу по структурированию учебного материала, учащийся активно работает с учебником: много раз просматривает материал учебника, вдумываясь в содержание. При этом включается и непроизвольная память: попутно запоминаются формулы, формулировки понятий, законов, явлений, процессов. В результате этой работы учащиеся свободно ориенти-

руются в учебнике, учатся выделять главное в теме, классифицировать элементы знаний, запоминают формулы, формулировки законов.

Форма каркаса фреймовой схемы может быть другой, например, в виде таблицы (матрицы). Матрица – «таблица каких-либо математических элементов, состоящая из строк и столбцов» [307, с.338]..

В качестве примера таблицы-фрейма при систематизации знаний по астрономии представлена табл. 3.1, которая используется для самостоятельной работы с учебником при изучении космических объектов.

Таблица 3.1

Характеристики космических объектов —

(Луна, Солнце, планеты, звёзды, кометы и т.п.)

№	Название объекта	Физические параметры: диаметр, плотность, масса в Мз, характерные расстояния и др.	Структура объекта.	Атмосфера: строение и физические характеристики	Атмосфера: химический состав %	Характеристика поверхности (температура, строение и т.д.)	Спутники (если есть), их физические и химические характеристики	Особенности
1. ...								

По мере прохождения учебного материала, связанного с физическими полями, учащиеся заполняют таблицу 3.2.

Таблица 3.2

Виды взаимодействий

Виды полей	Закон, лежащий в основе взаимодействия, формула и его формулировка	Константа пропорциональности в законе, её физический смысл	Физические характеристики полей: потенциал, напряженность	Влияние среды на взаимодействие	Изображение полей
1. Гравитационное					
2. Электростатическое					
3. Магнитное					

На обобщающем уроке, посвящённом сравнительному анализу гравитационного, электростатического и магнитного взаимодействий конце 10 класса, учащиеся делают сравнительный анализ полей. Кроме того, на этом занятии учащимся даётся творческое задание: ввести для гравитационного поля такие характеристики как *потенциал* и *напряженность* по аналогии с электростатическим полем, а также изобразить гравитационное поле с помощью силовых линий. Как показывает опыт, это задание с лёгкостью выполняется,

3.1.3. Методика формирования системы физических знаний с помощью фреймовых схем-опор

А) Проблемы формирования физического знания у учащихся ФМК

Формирование понятийного мышления мы, вслед за Л.С. Выгодским [61], считаем важнейшей задачей интеллектуального развития личности будущего физика. Понятийное мышление основывается на выделении существенных характеристик и отношений.

В структуре понятийного мышления Л.А. Ясюкова выделяет три логические операции:

- 1) выделение существенного признака;
- 2) установление категориальной принадлежности, выделение класса;
- 3) осознание закономерных связей между явлениями [482]. При этом основным в становлении полноценного понятийного мышления считается развитие операции категоризации, так как «индивид переходит к оперированию объектами не как самостоятельными сущностями, а как представителями определённых родов и классов» [482, с.16].

Формированию понятийного мышления помогает фреймовый подход.

«Раскрыть содержание понятия – значит, перечислить его существенные признаки, т.е. признаки, необходимые и достаточные для отличия данного предмета от сходных с ним предметов» [408, с.362]. К сожалению, в курсе физики часто можно встретить трудные для восприятия и запоминания определения понятий, в которых в силу громоздкости сложно выделить существенные признаки.

Трудны для понимания и запоминания формулировки некоторых физических законов. «Закон выражает определённый порядок причинной, необходимой и устойчивой связи между явлениями, повторяющими существенные отношения, при которых изменение одних явлений вызывает вполне определённое изменение других» [408, с.230]. Как следует из определения, формулировка закона не должна содержать второстепенные дополнения, уточне-

ния, которые делают её запутанной, «тяжеловесной» и трудной для запоминания.

Е.С. Кузьмина отмечает, что трудности понимания научного текста связаны с размером предложений и размерами словосочетаний, выражающих компоненты предложений. В качестве отрицательного примера она рассматривает формулировку закона Архимеда, которое содержит 27 слов, из них – 6 причастий: *«На тело, находящееся в жидкости, действует выталкивающая сила, направленная вертикально вверх, равная весу жидкости, вытесненной телом, и приложенная в точке, являющейся центром тяжести в вытесненном объёме»* [198, с.147]. Кроме того, в формулировку включены второстепенные признаки – куда направлена сила, где находится точка приложения силы.

В пособии по физике О.Ф. Кабардина [175, с.15] первый закон Ньютона формулируется так: *«Существуют такие системы отсчёта, относительно которых поступательно движущиеся тела сохраняют свою скорость постоянной, если на них не действуют другие тела»*.

Во-первых, конструкция этого предложения носит характер утверждения или постулата, а не закона, так как начинается со слов «существуют...». Во-вторых, многие учащиеся не понимают смысла этого закона, сформулированного в таком виде. Сам И. Ньютон формулировал закон инерции просто и ясно: *«...всякое отдельно взятое тело, поскольку оно предоставлено самому себе, удерживает состояние покоя или равномерного прямолинейного движения»* [216, с.102].

Другой пример. Понятие одного моля в учебнике физики [276, с.10] дается так: *«1 моль – это количество вещества, в котором содержится столько же молекул или атомов, сколько атомов содержится в углероде массой 0,012 кг»*. Это определение трудно для понимания и запоминания, так как в нем содержится еще определение числа Авогадро, что обусловило использование трудновоспринимаемой смысловой конструкции, обозначенной словосочетанием «столько же, сколько». Определение одного моля в справочнике химии дается так: *«Моль – количество вещества определённой химической формулы, содержащее $6,02 \cdot 10^{23}$ формульных единиц (атомов, молекул, ионов, электронов и других частиц) [358, с.134]»*. Определение содержит излишнее растолковывание: что надо понимать под формульной единицей, и это делает определение также «тяжеловесным». Проще сначала дать определение числу Авогадро, чтобы учащиеся чётко уяснили, что в 12 граммах изотопа углерода C_{12} содержится число Авогадро частиц (т.е. $6 \cdot 10^{23}$). Тогда формулировка одного моля существенно упрощается и стано-

вится понятной: *1 моль – это количество вещества, в котором содержится число частиц, равное числу Авогадро.*

Успешному решению проблемы формирования понятий способствует ознакомление старшеклассников с правилами и структурой определения понятий, которые даются в логике. Классическим является определение понятий через *ближайший род и видовое отличие*. Именно такой подход рекомендуется в методике обучения физике А.В Уссовой [263,436]. В таких определениях различают две части:

1) определяемое понятие – понятие, существенные признаки которого отыскиваются;

2) определяющее понятие – это понятие, отображающее родовой и видовой признаки.

Структура определения такова. «На первом месте располагается определяемое понятие, на втором – указание ближайшего рода, на третьем – видовое отличие. Усвоению правил и структуры определения помогают использование таблицы с примерами определений» [263, с.21] (табл. 3.3).

Таблица 3.3 [263, с.21].

<i>Определяемое понятие</i>		<i>Определяющее понятие</i>	
		<i>Родовой признак</i>	<i>Видовое отличие</i>
1.	Двигатель	машина	преобразующая какой-либо вид энергии в механическую энергию
2.	Электро-двигатель	двигатель	преобразующий электрическую энергию в механическую
3.	Сила тока	Физическая величина	определяемая количеством электричества, проходящего через поперечное сечение проводника в единицу времени
4.	Внешний фотоэффект	явление	вырывания электронов из вещества под действием света
5.	Динамика	часть механики	в которой изучаются причины появления ускорения и рассматриваются способы его вычисления

Значительную часть всех понятий в курсе физики занимают физические величины и законы. При этом рекомендуется при формировании понятий у учащихся использовать обобщённый план изучения величин [263, с.23]:

1. Указать, что характеризует данная величина.
2. Прочитать, осмыслить определение величины.
3. Уяснить, какая это величина, основная или производная.
4. Если величина производная, записать определительную формулу.
5. Раскрыть физический смысл величин, входящих в определительную формулу.
6. Определить, скалярная это величина или векторная.
7. Установить единицу измерения данной физической величины в СИ.
8. Указать основные способы измерения величины.

Изложенный выше подход к изучению физических величин имеет ряд недостатков:

- 1) этот подход сложен для среднего ученика; наблюдения показывают, что учащиеся с трудом отличают родовые признаки понятий от видовых;
- 2) изучение физической величины по предлагаемому плану занимает много времени;
- 3) при таком подходе наиболее приемлемой формой изучения физической величины является классическая, в которой учитель играет ведущую роль – объясняет, спрашивает, контролирует;
- 4) наблюдения показывают, что при таком подходе основная часть учащихся всё же не умеет правильно формулировать законы, физические величины.

Учащиеся не понимают также их физического смысла и поэтому свою мыслительную деятельность направляют на механическое зазубривание и запоминание. План лишь указывает, *что* надо сказать, и в какой последовательности, но он не помогает ученику, *как* сказать. Рассказ по плану возможен, если ученик предварительно выучил материал, а учитель хорошо его объяснил.

Значительную часть определяемых понятий в курсе физики занимают физические величины, выраженные формулами. Фреймовая схема-опора помогает учащимся быстро усваивать рутинный учебный материал физических величинах, формулировать и понимать физический смысл величин.

Такая схема содержит готовый «предметно-схемный код» в качестве опоры для восприятия, который учащийся может применять самостоятельно без помощи учителя для изучения новых физических величин и законов.

Вниманию предлагаются фреймовые схемы-опоры, позволяющие обучить учащихся принципам построения формулировок физических величин и уяснению их физического смысла, опираясь при этом на знание учащихся о простейших математических действиях, известных им из начальной шко-

лы - умножении и делении [4]. Предварительно учитель готовит схемы в виде раздаточного материала и плакатов. Каждый учащийся прикрепляет раздаточный материал в конце тетради. Плакаты должны висеть на стене в течение 2-3-х недель.

Каждая физическая фреймовая схема-опора – это стереотип, шаблон, каркас, статичная структура для представления стандартных ситуаций в процессе обучения физике. Схемы содержат жёсткие пункты-предписания, позволяющие разворачивать ответ по определенному алгоритму. В схемах используются условные обозначения в виде знаков – геометрических фигур-окошек, в которые помещаются буквенные выражения физических величин:

$$\square, O, \Delta, \diamond.$$

Формы окошек могут быть другими, либо одинаковой формы, но разного цвета. В каждую схему встроена жесткая лингвистическая структура из стереотипных предложений и словосочетаний, связывающих элементы - пустые ячейки.

Б) Методика работы с фреймовыми опорами по формированию понятий о физических величинах, выраженных формулами в виде произведения нескольких других величин

Понятия, определяемые через произведение нескольких других физических величин: механическая работа ($A = F r \cos(F^{\wedge}r)$), импульс ($p=mv$), магнитный поток $\Phi = B S \cos(n^{\wedge}S)$, момент силы и др. имеют стереотипную форму записи, характерную для операции умножения и которую можно изобразить в виде знаковых символов в таком виде:

$$\boxed{\square = O \Delta \diamond} \quad (3.1)$$

Возможна другая запись – в виде фигур одинаковой формы, но разного цвета:

$$\boxed{\square} = \text{■} \text{■} \text{■} \quad (3.2)$$

Обе схемы отражают структуру формул, с общим формальным признаком, которым является умножение физических величин (ФВ), в результате которого мы получаем новые физические величины.

Схема - №1 (рис.3.3) используется для обучения пониманию и формулированию ФВ с такой структурой (форма окошек вида (3.1)).

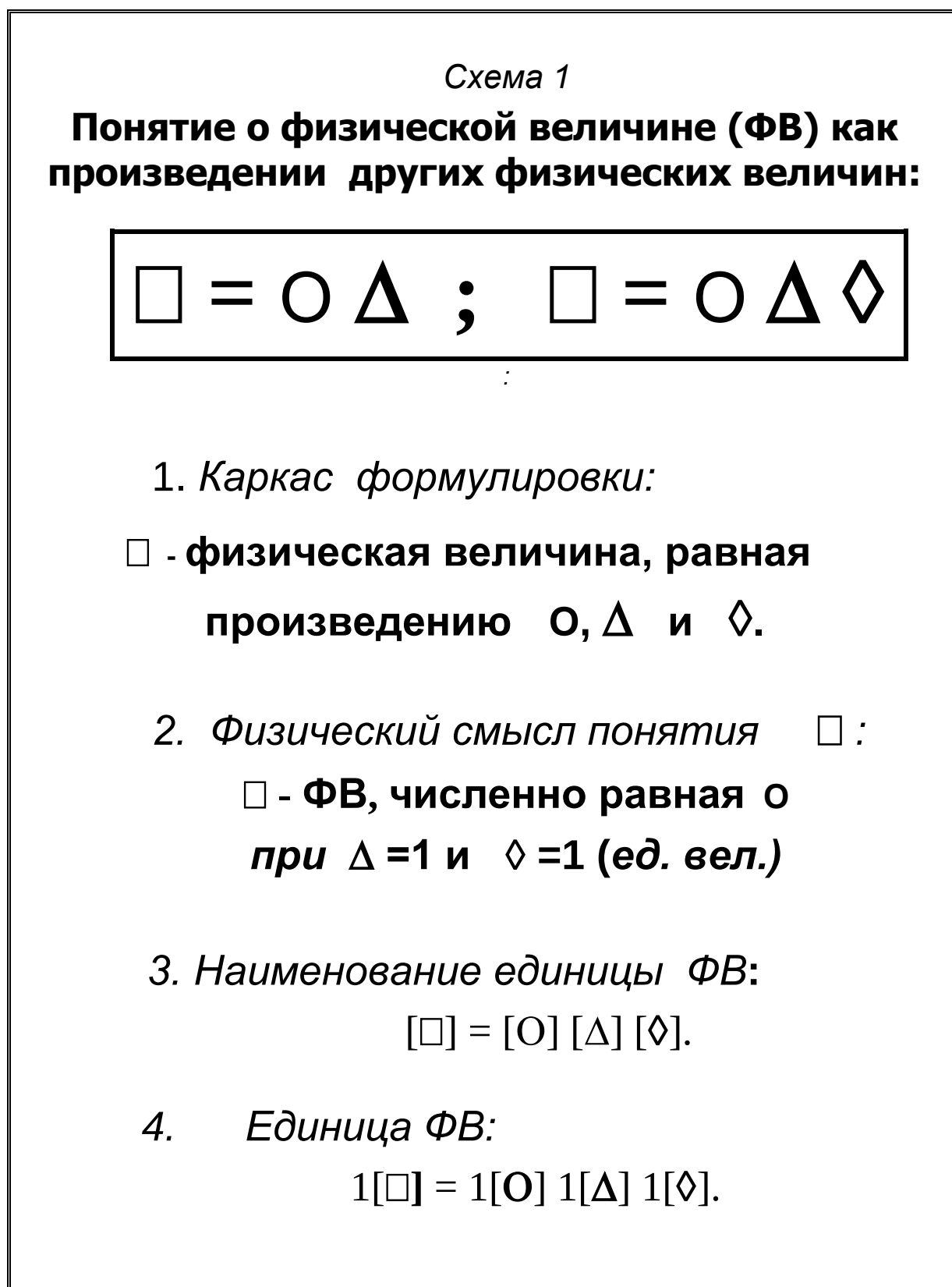
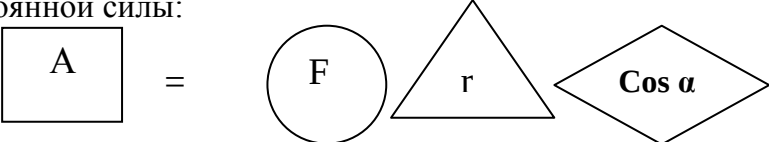


Рис. 3. 3 Фреймовая схема-опора сценарного типа для обучения пониманию и формулированию физических понятий

Работа учителя и учащихся со схемой включает следующие этапы (табл. 3.4).

Таблица 3.4.

Этапы	Субъекты деятельности. Содержание деятельности
Ввод- ный	<i>Учитель.</i> Объяснение схемы: её назначения, особенностей, обозначений геометрических фигур и т.д. Акцент на общий формальный признак – изучаемая ФВ является произведением других ФВ. <i>Ученики.</i> Уяснение особенностей и признаков схемы.
I. Работа с п.1 схемы	<i>Учитель.</i> Записать 1-2 известные из основной школы формулы, имеющие соответствующие схеме структуру (форму) записи, помещая обозначения физических величин в «пустые окна». Например, формула работы постоянной силы:  Сформулировать понятие о работе с помощью п.1 схемы. <i>Ученики.</i> Сформулировать понятие о работе постоянной силы, используя пункт 1 схемы под руководством учителя (хором)
II. Работа с п.2 схемы.	<i>Учитель.</i> Сформулировать физический смысл понятия, используя п. 2 схемы. Объяснить, что если в правой части формулы принять за единицу физические величины Δ и $\Diamond$, то определяемая ФВ $\square$ будет численно равна физической величине $\bigcirc$. Если $r = 1$, $\text{Cos } \alpha = 1$, то A численно $= F$. <i>Ученики.</i> Сформулировать физический смысл понятия, используя п. 2 схемы под руководством учителя (хором)
III. Работа с п.3 и п.4 схемы.	<i>Учитель.</i> Ввести наименование единицы определяемой ФВ, единицу ФВ, используя п. 3 схемы. $\text{Дж} = \text{Н м}; \quad 1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н м}$ <i>Ученики.</i> Уяснение процедуры введения единиц измерения физических величин и их наименований.
IV	<i>Учитель.</i> Написать 2-3 других примера с целью отработки формируемых умений. Примеры: Импульс: $p = mv$. Момент силы: $M = F l$. <i>Ученики.</i> Отработать действия на этих примерах
V	<i>Ученики.</i> Самостоятельно изучают физические величины, используя опору.

В) Методика работы с фреймовыми опорами по формированию понятий о физических величинах, выраженных формулами в виде отношения двух других величин

Понятия, определяемые через отношение двух других физических величин: давления $P = F/S$, мощности $N = A/t$, напряженности электрического поля $E = F/q$, потенциала $\varphi = A_\infty/q$, емкости $C = q/\varphi$ и многие другие имеют стереотипную форму записи. Стереотипность обусловливается действием деления. Все приведённые выше формулы можно изобразить в виде одной схемы из знаковых символов – пустых окошек разной формы, или одинаковой формы, но разного цвета, в которые помещаются буквенные выражения ФВ:

$$\square = \frac{\bigcirc}{\triangle} \quad (3.3)$$

или

$$\text{brown square} = \frac{\text{orange square}}{\text{yellow square}}$$

Обе схемы отражают структуру формул, с общим формальным признаком, которым является деление основных физических величин, в результате чего мы получаем новые производные физические величины.

Схема №2 (рис.3.4) используется для обучения пониманию и формулированию понятий о ФВ с такой структурой.

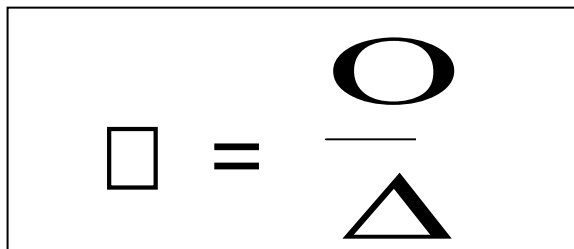
В результате работы со схемами №1 и №2 у учащихся формируются умения выполнения следующих действий.

1. Давать определение физической величины $\square$.
2. Определять физический смысл изучаемой физической величины $\square$.
3. Определять наименование единицы физической величины $[\square]$.
4. Определять единицу измерения изучаемой физической величины в системе Си $1[\square]$.
5. Самостоятельно применять умения к новой ситуации.

Очевидно, что **физическая величина является системным объектом.**

Схема 2

Понятие о физической величине как отношении двух других физических величин:



$$\square = \frac{\bigcirc}{\triangle}$$

1. Каркас формулировки:

$\square$ - физическая величина, равная отношению $\bigcirc$ к $\triangle$.

2. Физический смысл $\square$:

$\square$ - **ФВ**, численно равная $\bigcirc$, если $\triangle = 1$ (ед.вел.)

3. Наименование единицы ФВ:

$$[\square] = \frac{[\bigcirc]}{[\triangle]}$$

4. Единица ФВ:

$$1 [\square] = \frac{1 [\bigcirc]}{1 [\triangle]}$$

Рис. 3. 4 Фреймовая схема-опора сценарного типа для обучения пониманию и формулированию физических понятий.

Работа учителя и учащихся со схемой 2 включает следующие этапы (табл. 3.5).

Таблица 3.5

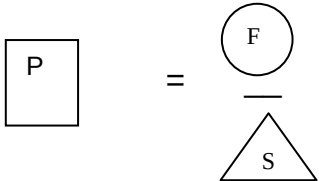
Этапы	Субъекты деятельности. Содержание деятельности
Ввод- ный	<i>Учитель.</i> Объяснение схемы: её назначения, особенностей, обозначений геометрических фигур и т.д. Акцент на общий признак – изучаемая ФВ является отношением двух других ФВ. <i>Ученики.</i> Уяснение особенностей и признаков схемы.
I. Работа с п.1 схемы	<i>Учитель.</i> Записать 1-2 известные формулы, выражающие физические величины, помещая обозначения ФВ в «пустые окна» и с помощью п.1 схемы формулировать физическую величину..Пример. Формула давления:  <i>Ученики.</i> Сформулировать ФВ - давление, используя п. 1 схемы под руководством учителя (хором).
II. Работа с п.2 схемы.	<i>Учитель.</i> Сформулировать физический смысл понятия, используя п. 2 схемы. Объяснить, что если в правой части формулы принять за единицу физическую величину Δ, то определяемая ФВ $\square$ будет численно равна физической величине $\bigcirc$. $P = F$, если $S=1$. <i>Ученики.</i> Поочерёдно (или хором) сформулировать физический смысл понятия, используя п. 2 схемы под руководством учителя.
III. Работа с п.3 и п. 4 схемы.	<i>Учитель.</i> Ввести наименование единицы давления и единицу измерения давления, используя п. 3 схемы. $\text{Па} = \text{Н}/\text{м}^2 \quad 1\text{Па} = 1\text{Н}/\text{м}^2$ <i>Ученики.</i> Уяснение процедуры введения единиц измерения физических величин и их наименований.
IV	<i>Учитель.</i> Написать 2-3 других примера с целью отработки формируемых умений. Примеры. Мощность $N = A/t$. Плотность $\rho = m/V$. <i>Ученики.</i> Отработать действия на других примерах
V	<i>Ученики.</i> Самостоятельно изучают физические величины, используя опору.

Схема 3 является частным случаем схемы №2 и применяется для обучения учащихся формулированию и пониманию различных физических коэффициентов (рис.3.5).

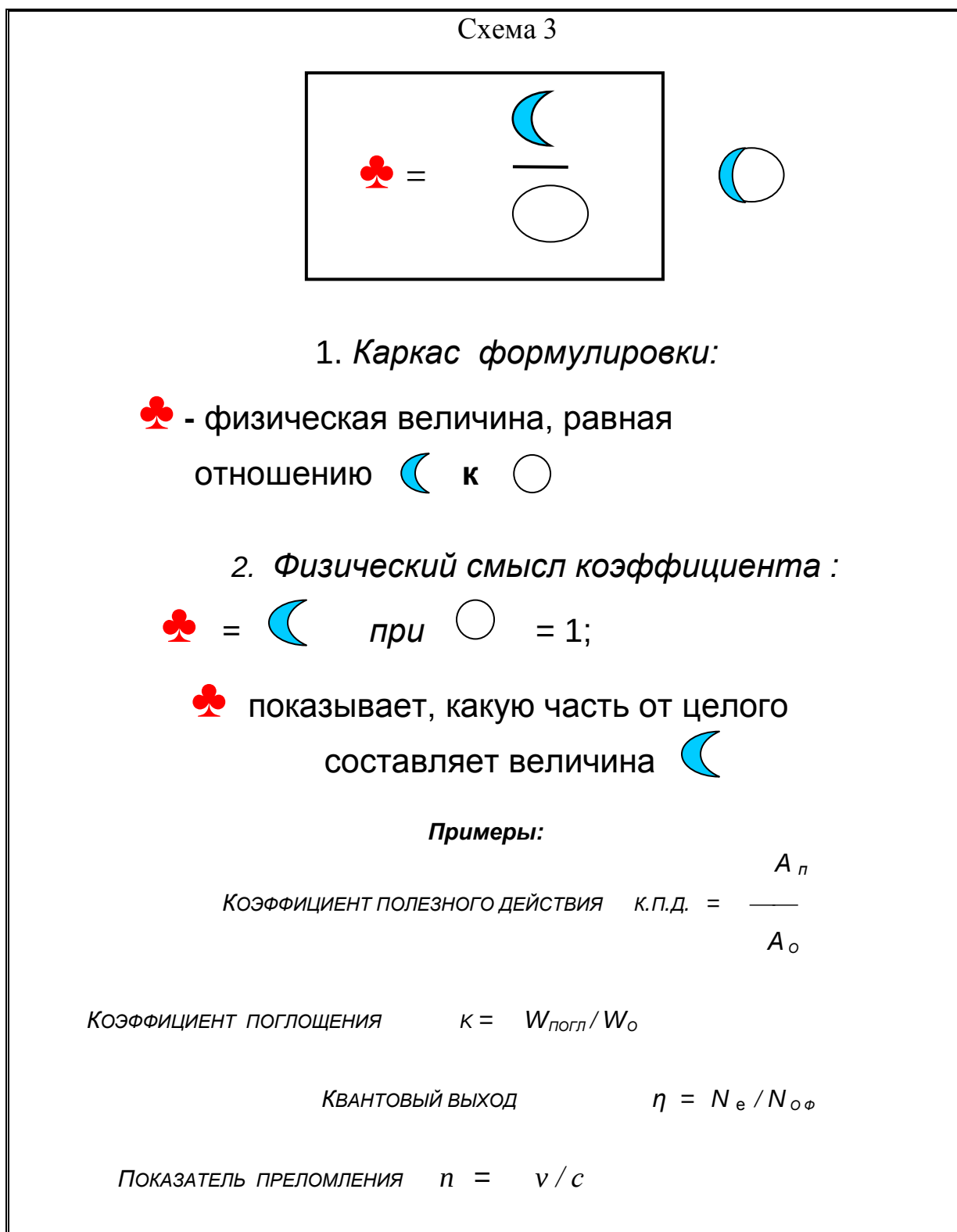


Рис. 3.5 Фреймовая схема-опора сценарного типа для обучения пониманию и формулированию коэффициентов (как части целого)

Формулы для закрепления умственных действий приведены в табл. 3.6.

Таблица 3.6.

Формулы, выражающие физические величины

<i>К схеме № 1</i>	<i>К схеме № 2</i>
$\mathbf{p} = m \mathbf{v}$ – импульс	$a = \Delta v / \Delta t$ – ускорение
$A = F s \cos (\mathbf{F} \wedge \mathbf{s})$ – работа	$E = F / q$ – напряженность
$M = F l$ – момент силы	$\varphi = \Pi / q$ – потенциал
$p = q l$ – дипольный момент	$I = q / t$ – сила тока
$p = I S$ – магнитный момент контура	$N = A / t$ – мощность
$\Phi = B S \cos (\mathbf{B} \wedge \mathbf{n})$ – магнитный поток	$v = N / t$ – частота
$L = m v r$ – момент импульса	$\varepsilon = A^* / q$ – эдс
$\mathbf{F} t$ – импульс силы	$P = F / S$ – давление
$N = E S \cos (\mathbf{E} \wedge \mathbf{n})$ – поток вектора напряжённости электрического поля	$\varepsilon = \Delta \varphi / \Delta t$ – угловое ускорение
	$v = M / m$ – количество вещества
	$n = N / \Delta V$ – концентрация
	$\rho = m / \Delta V$ – плотность
	$\mathbf{P} = \sum q \mathbf{l} / \Delta V$ – вектор поляризации
	$\mathbf{J} = \sum \mathbf{p}_i / \Delta V$ – вектор намагничивания

Г) Методика работы с фреймовыми опорами:

формирование у учащихся понятий о физических законах, выражающих прямо пропорциональную зависимость

Ряд физических законов, закономерностей, выраженных формулами, имеет стереотипную математическую форму записи, которую формально можно изобразить в виде знаковых символов в таком виде:

$$\square \sim \bigcirc \Delta \diamond$$

(3. 4)

С коэффициентом пропорциональности  при переходе к равенству схема приобретает вид:

$$\boxed{\square} = \text{☀} \bigcirc \Delta \diamond \quad (3.5)$$

Возможна другая визуализация – в виде фигур одинаковой формы, но разного цвета:

$$\boxed{\square} \sim \text{■} \text{■} \text{■} \quad \text{или} \quad \boxed{\square} = \text{☀} \text{■} \text{■} \text{■} \quad (3.6)$$

В данную схему укладываются закон Гука: $F \sim |\Delta x|$, закон Ома $I \sim U$, закон Джоуля - Ленца $Q \sim I^2 R t$, закон Фарадея для электролиза $m \sim I t$, закон Ампера $F \sim I I \sin \alpha$ и многие другие законы и закономерности. Обе схемы отражают структуру формул с общим формальным признаком, которым является прямая пропорциональная зависимость величины $\square$ от величин $\bigcirc, \Delta, \diamond$ (или $\text{■}, \text{■}, \text{■}$).

Ниже будем пользоваться схемой (3.5). Формулировка закона (закономерности) имеет стереотипную конструкцию предложений: **величина $\square$ прямо пропорциональна величине $\bigcirc$, величине Δ и величине $\diamond$** , с обязательным применением ключевых словосочетаний «физическая величина», «прямо пропорциональна».

Схема-опора №4 (рис.3.6) используется при изучении законов (закономерностей), имеющих форму записи (3.5, 3.6). Примеры в табл. 3.7

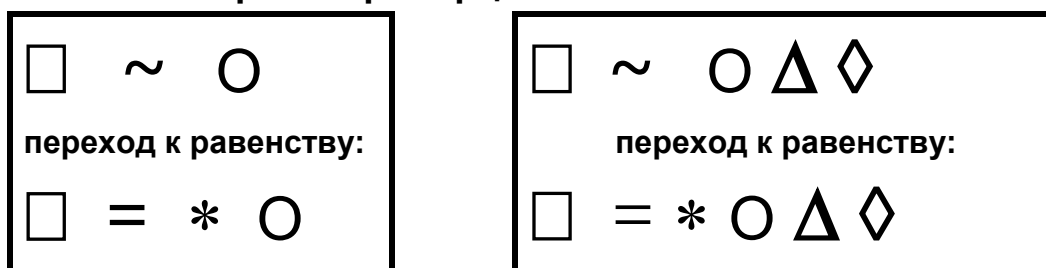
Таблица 3.7.

Формулы законов и закономерностей

Формула	Коэффициент пропорциональности *
К схеме № 4	
$F_{\text{тр}} = k N$,	где k – коэффициент трения.
$F = g m$,	где g – ускорение свободного падения: $g = 9,8 \text{ м/с}^2$
$F = k x $	– закон Гука, где k – коэффициент жёсткости.
$Q = L m$,	где L – удельная теплота плавления.
$q = C \varphi$, $q = C U$,	где C – электроёмкость.
$I = G U$ –	закон Ома, где G – проводимость, $R = 1/G$.
$m = k I t$ –	закон Фарадея, где k – электрохимический эквивалент
$F = B I l \sin \alpha$ –	сила Ампера, где B – магнитная индукция.
$\Phi = L I$,	где L – индуктивность.

Схема 4

Прямо пропорциональная зависимость



где $\ast = \text{const}$ (коэффициент пропорциональности).

1. Каркас формулировки закона:

$\square$ прямо пропорциональна $\bigcirc$ (или $\bigcirc, \Delta, \diamond$).

2. Физический смысл константы пропорциональности:

$\ast$ - физическая величина, численно равная $\square$,
если $\bigcirc = 1$ ($\bigcirc, \Delta, \diamond = 1$) (ед. вел.).

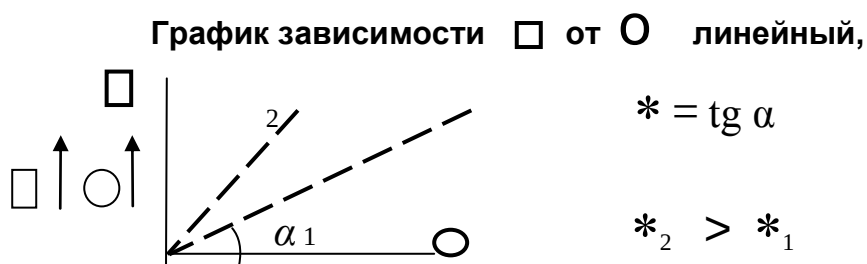
3. Наименование единицы величины константы пропорциональности:

$$[\ast] = \frac{[\square]}{[\bigcirc] [\Delta] [\diamond]}$$

4. Единица величины константы пропорциональности равна :

$$1 [\ast] = \frac{1 [\square]}{1 [\bigcirc] 1 [\Delta] 1 [\diamond]}.$$

5. Графическое выражение закона:



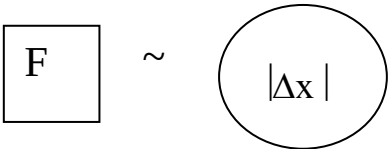
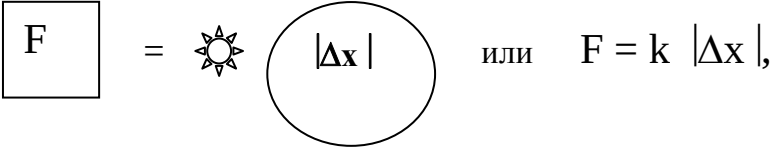
6. Математический смысл коэффициента пропорциональности $\ast$:

- коэффициент пропорциональности численно равен тангенсу угла наклона прямой к оси абсцисс;
- $\ast$ не зависит от $\square$ и от $\bigcirc$;
- $\ast$ может зависеть от формы, размеров....., материала....., свойств среды.

Рис. 3.6. Фреймовая схема-опора для обучения пониманию и формулированию законов, выражающих прямо пропорциональную зависимость.

Работа учителя и учащихся со схемой №4 включает следующие этапы (табл. 3.8).

Таблица 3.8.

Этапы	Содержание деятельности учителя и учеников
Ввод- ный	<i>Учитель.</i> Объяснение схемы: её назначения, особенностей, обозначений геометрических фигур и т.д. Акцент на общий признак – прямую пропорциональную зависимость и её запись. <i>Ученики.</i> Уяснение особенностей и признаков схемы
I. Работа с п.1 схемы	<i>Учитель.</i> Записать 1-2 известные из основной школы формулы, имеющие соответствующие схеме структуру (форму) записи, помещая обозначения физических величин в «пустые окна», и объяснить на примере, как с помощью п.1 схемы можно формулировать закон. Например, для закона Гука $F \sim \Delta x$:  Обратить внимание на то, что математическая запись прямой пропорциональной зависимости известна из алгебры и имеет вид: $Y \sim X,$ (желательно, чтобы учащиеся сами вспомнили этот материал из алгебры, для чего учащимся надо задать наводящий вопрос). <i>Ученики.</i> Сформулировать хором закон, используя п. 1 схемы под руководством учителя. Вспомнить сведения из алгебры о прямой пропорциональной зависимости.
II. Работа с п.2 схемы	<i>Учитель.</i> Записать этот же закон в виде равенства, введя коэффициент пропорциональности в формулу:  где  = $k - \text{const.}$ Обратить внимание на то, что математическая запись прямой пропорциональной с коэффициентом пропорциональности имеет вид: $y = k x$; (желательно, чтобы учащиеся сами вспомнили этот материал из алгебры).

	<i>Ученики.</i> Уяснить процедуру введения коэффициента пропорциональности: переход к равенству обуславливает введение константы пропорциональности в записи закона. <i>Учитель.</i> Сформулировать физический смысл константы пропорциональности в законе, используя п. 2 схемы. Объяснить, что если в правой части формулы принять за единицу физические величины $\bigcirc$, Δ, $\diamond$, то определяемая ФВ – константа пропорциональности будет численно равна физической величине $\square$. Запись на доске: $\boxed{F} \text{ численно} = \odot, \text{ если } \bigcirc \Delta x = 1 \text{ (ед.вел).}$ То есть $F = k$, если $\Delta x = 1$ (ед. вел). <i>Ученики.</i> Хором сформулировать физический смысл константы пропорциональности, используя п. 2 схемы под руководством учителя <i>Учитель.</i> Ввести название (наименование) константы пропорциональности в законе. Для случая закона Гука k – коэффициент жёсткости (упругости).
III. Работа с п.3 схемы.	<i>Учитель.</i> Ввести наименование единицы величины константы пропорциональности, используя п. 3 схемы $[\odot] = \frac{[\square]}{[\bigcirc]}$ Для случая закона Гука $[\odot] = [k] = \text{Н/м}$. <i>Ученики:</i> Уяснить процедуру введения наименования единицы величины константы пропорциональности.
IV Работа с п. 4 схемы.	<i>Учитель.</i> Ввести единицу величины константы пропорциональности, используя п. 4 схемы: $1 [\odot] = \frac{1 [\square]}{1 [\bigcirc]}$ Для закона Гука $1 [\odot] = 1 \text{ Н/м}$. <i>Ученики:</i> Уяснить процедуру введения единицы величины константы пропорциональности.
V Работа с п. 5 схемы.	<i>Учитель.</i> Выразить графически закон $\square = f(\bigcirc)$. При этом добиться, чтобы учащиеся сами вспомнили, что график прямо пропорциональной зависимости представляет собой прямую линию, выходящую из начала координат. Задать вопрос: «Какая величина в законе влияет на угол наклона прямой к

	оси абсцисс?» <i>Ученики.</i> Работают с графиком п. 5 схемы. Отвечают на вопрос. Ответ: «Величина константы пропорциональности влияет на угол наклона».
VI Работа с п. 6 схемы	<i>Учитель.</i> Выяснить математический смысл коэффициента пропорциональности в законе. При этом добиться, чтобы учащиеся сами вспомнили соответствующий материал из алгебры. С этой целью задать вопрос: «Каков математический смысл коэффициента пропорциональности $\odot$ в законе?» <i>Ученики.</i> Отвечают на вопрос. Ответ: «Коэффициент пропорциональности численно равен тангенсу угла наклона прямой к оси абсцисс»; <i>Учитель.</i> Объяснить учащимся, что константа пропорциональности не зависит от $\square$ и от $\bigcirc$. Обратить внимание на заблуждение, заключающееся в том, что, глядя на выражение для константы пропорциональности $\odot = \frac{\square}{\bigcirc},$ у учащихся может сложиться ложное представление, что величина $\odot$ зависит от величин $\square$, $\bigcirc$. Однако, если изменить величину $\bigcirc$ в n раз, во столько же раз изменится величина $\square$, при этом величина $\odot$ остаётся постоянной. Прокázat это на примере закона Гука. Если увеличить груз на пружине в n раз, сила упругости возрастёт в n раз, растяжение пружины тоже увеличится в n раз при этом, коэффициент упругости пружины k остаётся постоянным: $k = \frac{n F}{n \Delta x }.$ Проиллюстрировать сказанное на графике. <i>Ученики.</i> Уяснить процедуру введения коэффициента пропорциональности: переход к равенству обуславливает введение константы пропорциональности в записи закона. <i>Учитель.</i> Задать вопрос: «От чего может зависеть коэффициент упругости пружины?» <i>Ученики.</i> Ответ: «От формы, размеров, материала пружины, от свойств среды, в которую помещена пружина». <i>Учитель.</i> Сделать вывод: константа пропорциональности в законе, выраженном схемой 4, не зависит от аргумента и функции, а может зависеть от других параметров системы, связанных с формой, размерами рассматриваемого тела (устройства, системы), материалом, из которого изготовлено тело (устройство, система) свойствами среды, в которую помещено тело (устройство, система).

VII	<i>Учитель.</i> Закрепить умения на других примерах. 1. Количество теплоты Q необходимое для нагревания вещества: $Q \sim m \Delta t$ или $Q = c m \Delta t$. 2. Количество теплоты Q необходимое для плавления вещества: $Q \sim m$ или $Q = \lambda m$. <i>Ученики.</i> Отработать действия на этих примерах.
VIII	<i>Ученики.</i> Самостоятельно применяют опору при изучении законов, выражающих прямо пропорциональную зависимость.

Д) Методика работы с фреймовыми опорами: формирование у учащихся понятий о физических законах, выражающих прямо и обратно пропорциональную зависимость

Ряд физических законов, закономерностей, выраженных формулами, имеет стереотипную математическую форму записи, которую формально можно изобразить в виде знаковых символов в таком виде:

$$\begin{array}{|c|} \hline \square \sim \frac{O}{\Delta} \\ \hline \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{|c|} \hline \square = \odot \frac{O}{\Delta} \\ \hline \end{array}
 \quad (3.7)$$

где $\odot$ - коэффициент пропорциональности.

Возможна другая запись, например, в виде фигур одинаковой формы, но разного цвета.

$$\begin{array}{|c|} \hline \begin{array}{c} \text{orange square} \\ \sim \\ \text{dashed line} \end{array} \\ \hline \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{|c|} \hline \begin{array}{c} \text{orange square} \\ = \odot \frac{\text{orange square}}{\text{yellow square}} \end{array} \\ \hline \end{array}
 \quad (3.8)$$

Обе схемы (3.7) и (3.8) отражают структуру формул, с общим формальным признаком, которым является прямая пропорциональная зависимость величины $\square$ от величины O и обратно пропорциональна величине Δ .

При этом формулировка закона (закономерности) подчинена определенной синтаксической структуре и имеет известную стереотипную конструкцию предложений: **величина $\square$ прямо пропорциональна величине O и**

обратно пропорциональна величине Δ с обязательным применением ключевых словосочетаний «физическая величина», «прямо пропорциональна», «обратно пропорциональна».

Схема №5 (рис. 3.7) используется для обучения пониманию и формулированию физических законов (закономерностей) с такой структурой записи. В данную схему укладываются формулировки законов всемирного тяготения, Кулона, Ампера для параллельных токов и многие другие:

$R = \rho l / S$ – зависимость сопротивления проводника R от длины l и площади поперечного сечения S ;

$E = k \frac{q}{r^2}$ – зависимость величины напряжённости поля точечного заряда E от величины этого заряда и расстояния между зарядом и точкой, в которой определяется напряжённость ($k = 9 \cdot 10^9 \text{ Нм}^2/\text{Кл}^2$);

$\varepsilon_s = -L \Delta I / \Delta t$ – зависимость величины э.д.с. самоиндукции, формируемой в контуре от скорости изменения силы тока в контуре;

$C = \varepsilon \varepsilon_0 S / d$ – зависимость электроёмкости конденсатора от площади пластин и расстояния между ними и т.п.

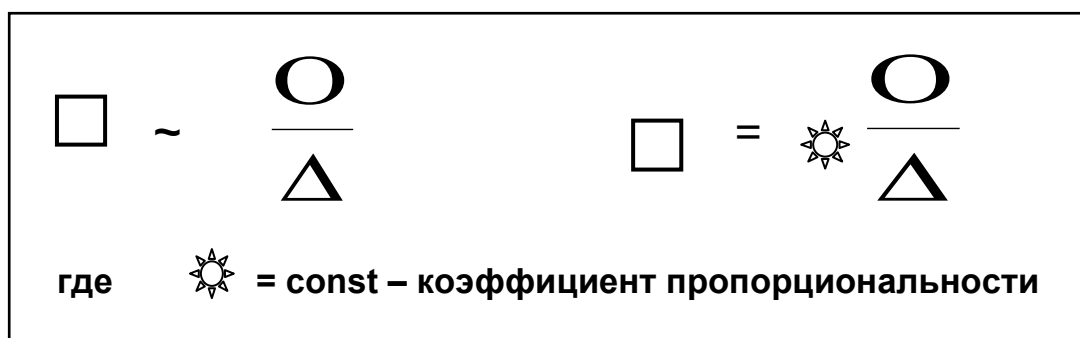
В результате работы со схемами №4 и №5 у учащихся формируются умения следующих действий:

1. Формулировать закон (закономерность).
2. Определять физический смысл коэффициента пропорциональности.
3. Определять наименование единицы величины константы пропорциональности и единицу величины константы пропорциональности в системе Си.
5. Изображать графики, отражающие закон (закономерности).
6. Объяснять математический смысл константы пропорциональности в законе, от каких параметров не может, а от каких может зависеть константа пропорциональности.
7. Самостоятельно применять умения к незнакомой ситуации.

Наблюдения показали: использование фреймовых схем № 1-5 способствует формированию специфических речевых умений, повышению эффективности обучения: учащиеся перестают бояться формул, они "проговаривают" любую формулу и свободно раскрывают физический смысл понятий.

Схема 5

Прямо и обратно пропорциональная зависимость



1. Каркас формулировки:

□ прямо пропорциональна O и обратно пропорциональна Δ.

2. Физический смысл константы пропорциональности:

$\star$ - физическая величина, численно равная □, если O = 1 и Δ = 1.

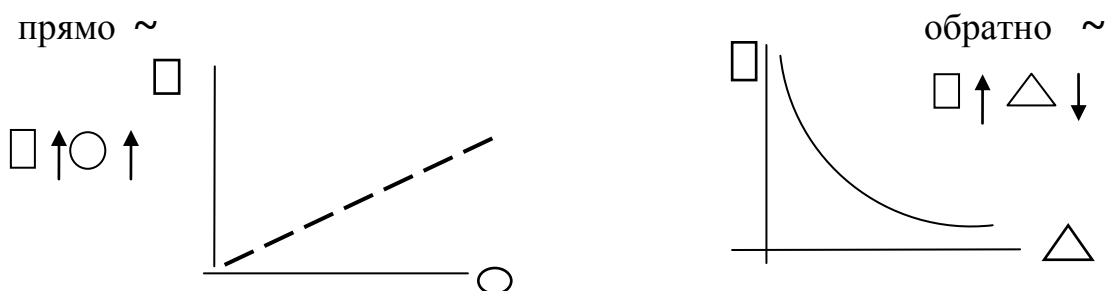
3. Наименование единицы величины константы пропорциональности:

$$[\star] = \frac{[\square] [\Delta]}{[O]}$$

4. Единица величины константы пропорциональности равна :

$$1[\star] = \frac{1[\square] 1[\Delta]}{1[o]}$$

5. Графическое выражение закона:



- График зависимости □ от O линейный;
- график зависимости □ от Δ – гипербола.

Рис.3.7. Фреймовая схема-опора для обучения пониманию и формулированию законов, в основе которых прямо и обратно пропорциональная зависимость.

Работа учителя и учащихся со схемой включает следующие этапы (табл. 3.9).

Таблица 3.9

Этапы	Содержание деятельности учителя и учеников
Ввод- ный	<i>Учитель.</i> Объяснение схемы: её назначения, особенностей, обозначений геометрических фигур. <i>Ученики.</i> Уясняют особенности и признаки схемы.
I. Работа с п.1 схе- мы	<i>Учитель.</i> Записать 1-2 известные из основной школы формулы, имеющие соответствующие схеме структуру (форму) записи, помещая обозначения физических величин в «пустые» окна и объяснить на примере, как с помощью п.1 схемы можно формулировать закон. Например, зависимость сопротивления R проводника от его длины l и поперечного сечения S: Обратить внимание на то, что математическая запись прямой пропорциональной зависимости известна из алгебры и имеет вид: $y \sim x,$ математическая запись обратно пропорциональной зависимости: $y \sim 1/x,$ (желательно, чтобы учащиеся сами вспомнили этот материал из алгебры). <i>Ученики.</i> Сформулировать закономерность, используя п. 1 схемы под руководством учителя (хором).
II. Работа с п. 2 схемы	<i>Учитель.</i> Записать этот же закон в виде равенства, введя коэффициент пропорциональности в формулу. <i>Ученики.</i> Уясняют процедуру введения коэффициента пропорциональности: переход к равенству обуславливает введение константы пропорциональности в записи закона.
Работа с п.2 схе- мы.	<i>Учитель.</i> Сформулировать физический смысл константы пропорциональности в законе, используя п. 2 схемы. Объяснить, что если в правой части формулы принять за единицу физические величины $\bigcirc$, Δ, то определяемая ФВ – константа пропорциональности – будет численно равна физической величине $\square$, если. $l=1$, $S=1$, то $\rho = R$. Ввести название константы пропорциональности в закономерности. Для рассматриваемого случая $\rho - \text{const}$ - удельное сопротивление про-

	водника. <i>Ученики.</i> Сформулировать физический смысл константы пропорциональности, используя п. 2 схемы под руководством учителя (хором): <i>«Удельное сопротивление проводника ρ - физическая величина, численно равная сопротивлению проводника, если длина проводника равна единице и поперечное сечение равно единице».</i>
III. Работа с п.3 схемы.	<i>Учитель.</i> Ввести наименование единицы величины – константы пропорциональности, используя п. 3 схемы: $[\rho] = \frac{[R] [S]}{[l]} = \frac{\text{Ом.м}^2}{\text{м}} = \text{Ом.м}$ <i>Ученики:</i> Уясняют процедуру введения наименования единицы константы пропорциональности.
IV Работа с п.4 схемы.	<i>Учитель.</i> Определить единицу величины константы пропорциональности в системе СИ $1 [\star]$, которая вытекает из предыдущей формулы: $1[\rho] = \frac{1 [R] 1 [S]}{1 [l]} = \frac{1 \text{ Ом. } 1 \text{ м}^2}{1 \text{ м}} = 1 \text{ Ом.м}$ <i>Ученики:</i> Уясняют процедуру введения единицы измерения константы пропорциональности и её наименования.
V Работа с п.5 схемы.	<i>Учитель.</i> Объяснить по схеме графический вид прямо пропорциональную зависимости $\square = f(\text{O})$ и обратно пропорциональной зависимости $\square = f(\Delta)$. При этом добиться, чтобы учащиеся сами вспомнили, что график обратно пропорциональной зависимости представляет собой гиперболу. Акцентировать внимание на том, что константа пропорциональности в законе, выраженном схемой 5, не зависит от аргументов и функции, а может зависеть от других параметров системы: формы, размеров рассматриваемого тела (устройства, системы), материала, из которого изготовлено тело (устройство, система) свойства среды, в которую помещено тело (устройство, система). Задать вопрос: «От чего не зависит и от чего зависит удельное сопротивление проводника?» <i>Ученики:</i> Ответ: «Удельное сопротивление ρ не зависит от величин сопротивления проводника R, поперечного сечения S, длины l: $\rho = \frac{RS}{l},$

	так как, если, например, увеличить длину проводника в 10 раз, сопротивление увеличится тоже в 10 раз, а величина удельного сопротивления ρ останется постоянной; если увеличить величину сечения проводника в 10 раз, сопротивление уменьшится также в 10 раз, а величина ρ останется постоянной. <i>Величина ρ зависит материала проводника.</i>
VI	<i>Учитель.</i> Написать 2-3 других примера с целью отработки формируемых умений. <i>Ученики.</i> Отработать действия на этих примерах. Пример. Закон всемирного тяготения: $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} .$
VII	<i>Ученики.</i> Самостоятельно применяют опору при изучении законов, выражающих прямо и обратно пропорциональную зависимость

В таблице 3.10 приведены формулы, которые учитель использует для тренинга учащихся и контроля сформированности понятий о законах такой формы записи .

Таблица 3.10.

Формулы законов и закономерностей

<i>К схеме №5</i>	
$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$	– закон всемирного тяготения, где $G = 6,6 \cdot 10^{-11} \text{ Нм}^2/\text{кг}^2$.
$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$	– закон Кулона, где $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Нм}^2/\text{Кл}^2$,
$C = \varepsilon \varepsilon_0 S / d$	, где $\varepsilon, \varepsilon_0$ - диэлектрические константы
$F_0 = k \frac{I_1 I_2}{r}$	– закон Ампера, где $k = F = 2 \cdot 10^{-7} \text{ Нм}/\text{А}^2$.
$\varphi = k \frac{q}{r}$	– потенциал точечного заряда, где $k = F = 9 \cdot 10^9 \text{ Нм}^2/\text{Кл}^2$.

Е) Использование фреймов-повествований для формирования системы понятий о явлениях и процессах.

На рис. 3.8. изображена общая фреймовая схема изучения любого явления или процесса.



Рис. 3.7. Фреймовая схема изучения явлений и процессов

Е) Использование фреймовых схем для формирования системы других элементов физических знаний

Ниже представлены схемы для изучения измерительных приборов (рис.3.8), фундаментальных опытов и экспериментов (рис. 3.9.), космических объектов Вселенной (рис.3.10).

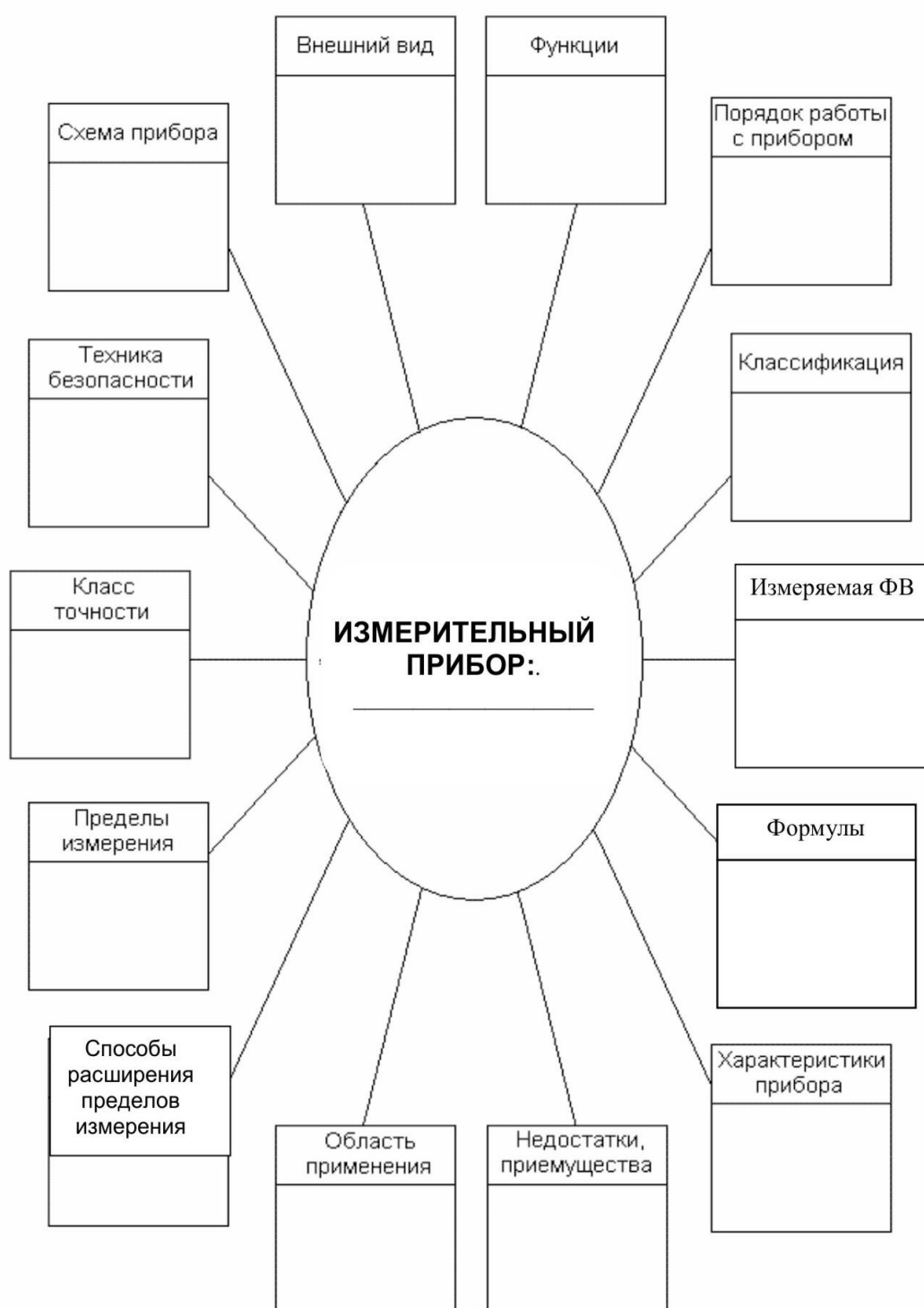


Рис.3.8. Фреймовая схема для изучения приборов.
ФВ – физическая величина



Рис. 3.9 Фреймовая схема изучения фундаментальных опытов и экспериментов

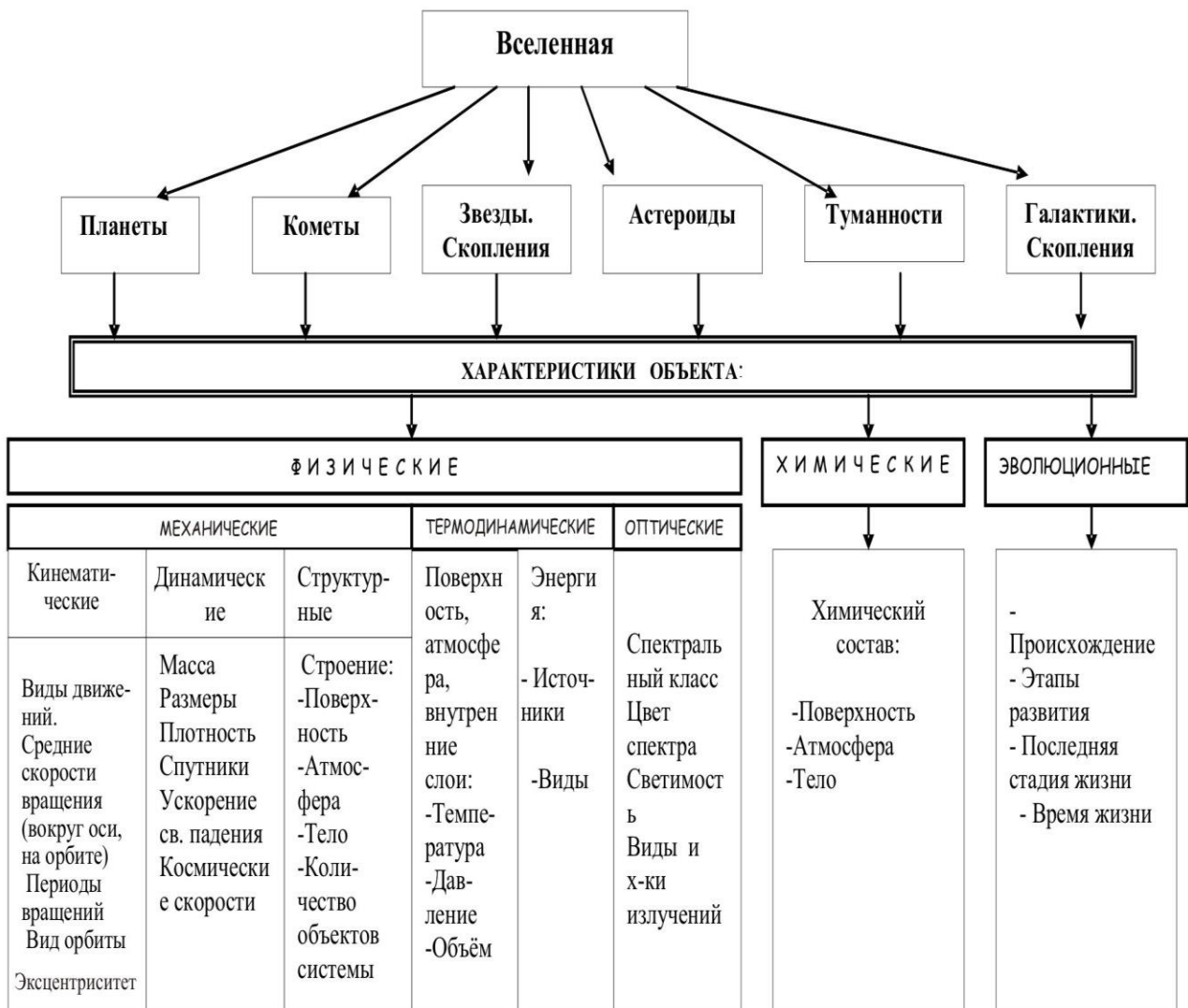


Рис. 3. 10. Фреймовая схема для изучения космических объектов Вселенной

Целесообразно составление и использование частно-методических фреймовых схем, объединяющих несколько похожих явлений.

Ниже приводится применяемая автором фреймовая схема сценарного типа (фрейм-повествование) для обучения изложению трёх физических явлений: термоэлектронной эмиссии, фотоэффекта, газового разряда (рис.3.11). При этом в схему входят ключевые словосочетания, помогающие изложению учебного материала.

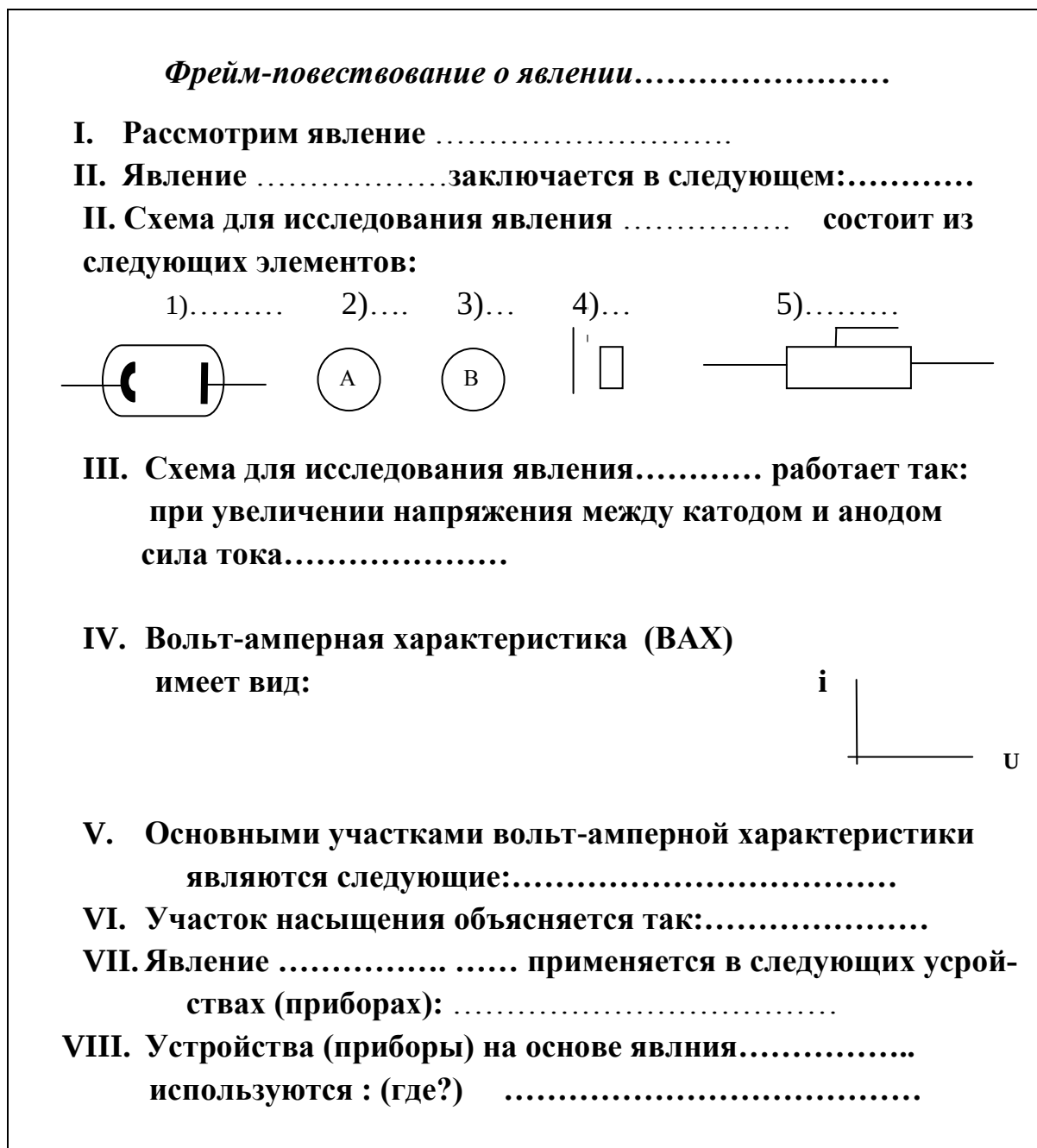


Рис. 3.11. Фрейм-повествование о трёх явлениях: явлениях фотоэффекта, термоэлектронной эмиссии, газового разряда.

Схема содержит восемь этапов. По формальным признакам приведённый выше фрейм–сценарий (или фрейм-повествование) напоминает обобщённый визуализированный план рассказа о явлении. И тот и другой содержат пункты и являются опорами для учащегося. Однако, между ними есть разница. В плане нет ключевых слов, входящих в структуру предложений и нет пустых строк (слот). Предложения фреймовой схемы должны быть достроены учащимся путём заполнения пустых строк (слот). План рассказа представляет собой фиксированную статичную структуру рассказа. План указывает на то, *о чём* (что) должен рассказать ученик в каждом пункте. Имея в качестве опоры план рассказа, учащийся разворачивает ответ в пределах каждого пункта по своему усмотрению, исходя из своих коммуникативных возможностей и речевых умений. Поэтому рассказы двух учеников, осуществлённые по одному и тому же плану будут сильно отличаться. Фреймовые схемы содержат опорные ключевые словосочетания – подсказки, помогающие достроить или построить предложения, поэтому схема-фрейм является опорой в том, *как* рассказать о явлении. Особенностью фреймовых схем является также наглядность.

Таким образом, на основании вышеизложенного можно заключить:

Знания, заключённые в учебных и научных физических текстах можно преподносить учащимся с высокой эффективностью, используя фреймовый подход (см.гл.2. пар. 2.1.3).

Фреймовый подход формирует методологические умения, позволяющие конструировать и представлять новые элементы физического знания. Методологические знания и умения составляют основу эпистемиологической составляющей мировоззрения будущего физика (эпистемиология – теория познания). При этом фрейм как опора выступает методологическим средством, моделью, инструментом познания объективной реальности, методической инструкцией (ООД), с помощью которой учащийся добывает самостоятельно знания.

Особенностью применения фреймовых опор как ООД по сравнению с другими опорами (опорными конспектами, структурно-логическими схемами и др.) является то, что инструктаж по работе со схемами проводится один раз, так как схемы имеют универсальный характер. Далее учащиеся самостоятельно работают с фреймовыми опорами без помощи инструктора. При этом используют их для распознавания в неизвестном явлении общих известных черт, переноса знакомой ситуации на незнакомую, для конструирования нового знания.

Фреймовый подход позволяет не только сжимать преподносимую информацию в целях интенсификации учебного процесса. Формализация знаний с помощью фреймов вырабатывает алгоритмическое репродуктивное

мышление: способность мозга активизировать знакомый фрейм и переносить его на новую внешнюю ситуацию, активно перерабатывая информацию по сравнению внутреннего интериоризованного активизированного фрейма с внешней ситуацией, а затем анализировать и обобщать полученную информацию.

С помощью эфреймовых схем-опор формируются понятийное мышление учащихся, дискурсивные и коммуникативные умения (логическое построение изложения учебного или научного материала, формулирование понятий, законов и закономерностей, так как каждая из них содержит чёткий сценарий ответа).

3.2 Интенсификация процесса обучения решению физических задач

Системный подход к решению физических задач предусматривает рассмотрение структуры задачи как системы (О.А. Немых [283], Н.Н.Тулькибаева [427], А.А. Усова [263] и др.). Нами предлагается систематизация (структурирование) задачного материала, позволяющая на практических занятиях «наreshивать» в 1,5 -2 раза больше задач, то есть приводящая к интенсификации процесса обучения.

А) Систематизация задачного материала по нарастающей сложности

Систематизация (структурирование) задачного материала является специфическим методом интенсификации обучения учащихся решению физических задач. Задачи каждой темы по уровню сложности группируются в строгом порядке **в блоки**, принципом которых является пошаговое усложнение задач, при этом каждая задача входит в последующую задачу как часть. При необходимости для каждого блока задач вводится частный алгоритм.

Схему пошагового усложнения задач иллюстрирует рисунок 3.12.

Пример1. Тема «Закон Архимеда»

Задача 1. Шарик плавает в воде, погрузившись в неё наполовину. Какова плотность материала шарика?

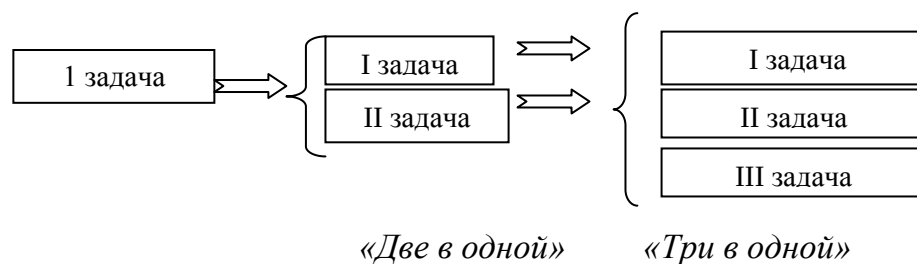


Рис. 3.12. Схема пошагового усложнения задач, при которой усложнение происходит за счет включения предыдущей решённой задачи в условие последующей

Задача 2. Шарик плавает в воде, погрузившись в неё наполовину. Сверху налили керосин (его плотность – 700 кг/м^3). Каково отношение объёма погруженной части шарика к общему?

Задача 3. Шарик плавает в воде, погрузившись в неё наполовину. Сверху налили керосин (его плотность – 700 кг/м^3). Вся система движется в лифте с ускорением $a = 5 \text{ м/с}^2$ вверх (или вниз). Каково теперь отношение объёма погруженной части шарика к общему?

Третья задача относится к типу конкурсных или олимпиадных задач.

Пример 2. Тема «Движение заряженной частицы в магнитном поле».

Систематизацию задач по нарастающей сложности и группировку их в блоки целесообразно произвести таким образом. Блок №1 «Частица влетает в магнитное поле параллельно силовым линиям»; №2 «Частица влетает в магнитное поле перпендикулярно к силовым линиям»; №3 «Частица влетает в магнитное поле перпендикулярно силовым линиям, предварительно ускоренная электрическим полем»; №4 «Частица влетает в магнитное поле под углом к силовым линиям»; №5 «Частица влетает в магнитное поле под углом к силовым линиям, предварительно ускоренная электрическим полем»; №6 «Частица в магнитном и электрическом полях».

Задачи блоков №1 и №2 входят в задачи блоков №4 и №5 как составные части. Внутри каждого блока рассматривается подблок – случай движения двух частиц – электрона и протона. В начале занятия необходимо вспомнить (или повторно рассмотреть) решения задач:

1) нахождения скорости заряженной частицы (например, электрона), движущейся в ускоряющем электрическом поле:

$$v = \sqrt{\frac{2qU}{m}};$$

2) нахождения отношения скоростей двух заряженных частиц (электрона и протона), движущихся в продольном ускоряющем электрическом поле:

$$v_e / v_p = \sqrt{m_p / m_e} = \sqrt{1836}.$$

Результат решения этих задач используется далее в задачах блоков №3 и №5.

Примеры деления задач на четыре блока по нарастающей сложности показаны в таблице для некоторых тем даны в таблице 3.9.

Таблица 3.9

Пример структурирования задач по блокам по нарастающей сложности

№	Тема	Блок 1	Блок 2	Блок 3	Блок 4
1	Движение тела в поле тяготения Земли	<i>Подблок А</i> Свободное падение. <i>Подблок Б</i> Тело, брошенное горизонтально (две в одной): 1) равномерное движение по горизонтали; 2) свободное падение.	Тело, брошенное вверх (две в одной): 1) равнозамедленное движение тела вверх; 2) равноускоренное движение вниз – свободное падение	Тело, брошенное под углом к горизонту (три в одной): 1) равнозамедленное движение тела вверх; 2) свободное падение; 3) равномерное движение по горизонтали)	Комбинированные задачи (сравнение параметров движения двух тел, брошенных по-разному)
2	Задачи на динамику	Вертикальное движение без трения (лифт, блоки)	Движение по окружности: А) в вертикальной плоскости без трения; Б) в горизонтальной плоскости без трения и с трением	Движение по горизонтали с трением	Тело на наклонной плоскости: А) в покое или движется равномерно; Б) движется с ускорением
3	Движение заряженной частицы в магнитном поле	Частица движется вдоль силовой линии (равномерное движение по горизонтали)	Частица влетает в магнитное поле перпендикулярно к силовым линиям (движение по окружности).	Частица влетает в магнитное поле под углом к силовым линиям (две в одной): движение по окружности; равномерное движение по горизонтали)	А) Совместные поля; Б) Частица предварительно ускорена электрическим полем

№	Тема	Блок 1	Блок 2	Блок 3	Блок 4
4	Заряженная частица в поле плоского конденсатора	Частица находится в равновесии, в покое	Частица движется вдоль силовых линий равноускоренно	Частица влетает в конденсатор параллельно пластинам (две в одной: 1) равномерное движение, параллельное пластинам; 2) равноускоренное движение вдоль силовых линий)	Частица предвзято ускорена электрическим полем. Частица движется в скрещенных полях (электрических; электрическом и магнитном).

Каждый урок практического занятия решения задач строится строго в соответствии с рассмотренным подходом. Структурирование задач в блоки и применение метода алгоритмического решения задач позволяет рассматривать около 10 сложных задач за 2-х часовое занятие и интенсифицирует процесс формирования умений учащихся по решению задач в 2 раза.

На дом задается по несколько задач из каждого блока, при этом номера задач не называются. Учащиеся должны сами выделить из задачника блоки, подобрать задачи по своим силам и оформить решения домашних задач в соответствии с номерами блоков. Просматривая и выискивая нужные задачи, ученик непроизвольно прорешивает и анализирует мимоходом массу задач.

Б) Систематизация графических задач из разных разделов с общим методом решения на обобщающих уроках повторения

В 11 классе в период повторения всего пройденного материала интенсификация процесса обучения достигается на обобщающих уроках. Целесообразно повторение организовать так, чтобы пройденный задачный материал перераспределить (переструктурировать) по блокам. При этом каждый блок содержит задачи, отражающие однотипные процессы, но из разных разделов физики.

Например, колебательные процессы повторяются на одном обобщающем занятии «Механические и электромагнитные гармонические колебания» таким образом.

Пример 1. На доске или раздаточном материале задаются графики колебательных процессов:

- 1) обобщенный график-модель гармонического колебательного процесса $y=A \cos(\omega t + \varphi_0)$ материальной точки;
- 2) график механического колебания математического маятника;
- 3) график механического колебания пружинного маятника;
- 4) график электромагнитных колебаний заряда конденсатора в колебательном контуре.

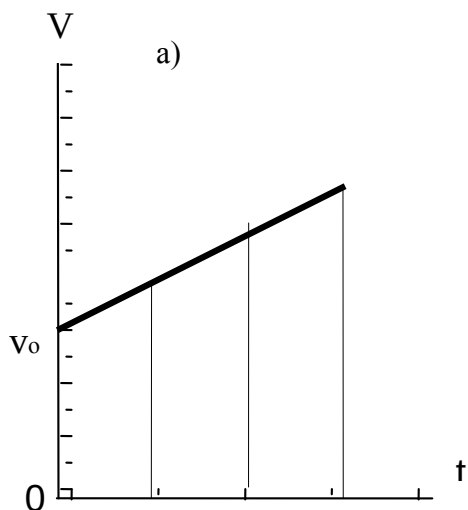
По заданным графикам гармонических колебаний учащиеся должны определить параметры:

- а) амплитуду, период, частоту, начальную фазу гармонического колебания;
- б) написать уравнение данного гармонического колебания; в) написать уравнение зависимости скорости колеблющейся материальной точки от времени и изобразить графически;
- в) написать уравнение зависимости ускорения колеблющейся материальной точки от времени и изобразить графически;
- г) определить максимальную скорость и ускорение материальной точки;
- д) написать уравнение зависимости энергии колебания от времени и определить её максимальное значение;
- е) определить специфические параметры колебательной системы (длину математического маятника, жесткость пружины при известной заданной массе груза; индуктивность контура при известной заданной емкости конденсатора).

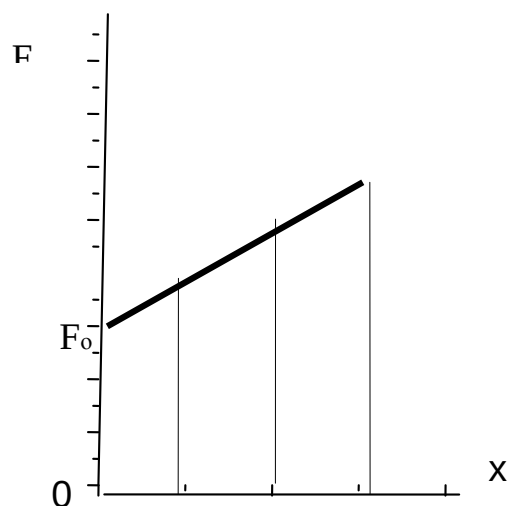
По графику 4 написать зависимость колебания силы тока от времени, определить амплитудное значение силы тока.

Пример 2. Структурировать задачный материал можно по другому принципу. Задачи берутся из разных разделов, отражающие *разные* физические процессы, а обобщающим элементом является *метод* нахождения искомой величины. Например, расчёт параметров различных физических процессов геометрическим методом через нахождение площади трапеции (рис. 3.13).

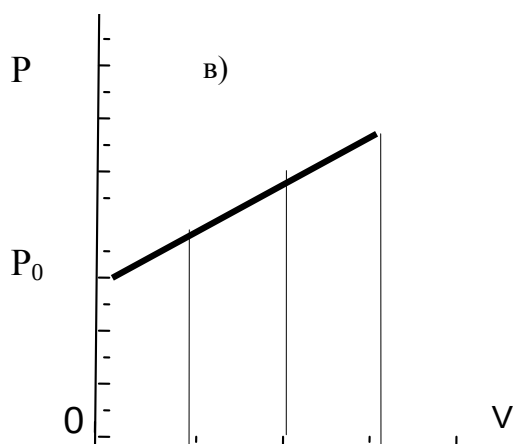
На доске (или на разных досках) одновременно рисуются графики и находятся искомые величины. Важным является зрительное воздействие: одновременно на досках учащиеся видят панораму решения задач из разных разделов физики одним методом.



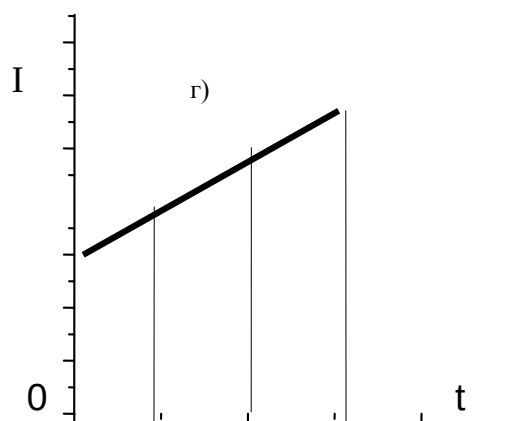
Вычисление пути при равнопеременном движении



Вычисление работы против силы упругости при растяжении пружины



Вычисление работы газа идеального газа



Вычисление количества электричества, протекающего за время t через поперечное сечение проводника,

Рис. 3.13. Панорама графиков линейных функций для вычисления физических величин геометрическим методом (путём нахождения площади трапеции)

Систематическое использование обобщающих методов решения задач формирует у учащихся умение делать обобщения, а обобщённые знания – это системные знания, играющие ведущую роль в научном исследовании [147].

В) Самостоятельные расчётно-графические работы

Систематически применяющиеся расчётно-графические работы, выполнение которых рассчитанно на 5-15 минут, являются эффективным сред-

ством контроля знаний, позволяющим интенсивно накапливать оценки. Комплекс расчётно-графических заданий содержит качественные и расчётные графические задачи к большинству тем [108]. Предварительно учителем по теме заготавливаются однотипные графики, не имеющие аналогов в количестве, равном числу учащихся (в том числе из методического пособия [108]).

Последовательность действий по выполнению заданий следующая.

1. Учитель раздаёт ученикам рабочие листы с ксерокопиями графиков, под которыми есть свободное место, предназначенное для выполнения задания. При этом каждый учащийся должен работать со своим графиком, чтобы исключить возможность списывания.

2. Учащиеся выполняют одно и то же задание по разным графикам, оформляя результат на рабочих листах. Учитель контролирует выполнение.

3. Учитель собирает рабочие листы, осуществляет проверку и оценку выполнения заданий (может привлечь к проверке учащихся).

Ниже приведены примеры заданий.

Пример 1. Дан график скорости тела $v_x(t)$, движущегося прямолинейно вдоль оси x (рис. 3.14). По заданному графику определить характер движения на каждом участке, а также:

1. Определить величину ускорения на каждом участке пути.
2. Начертить графики: зависимости ускорения от времени $a_x(t)$; зависимости пути от времени $s(t)$; зависимости координаты от времени $x(t)$; зависимости проекции вектора перемещения от времени $r(t)$.

Пример 2. Дан график проекции перемещения $r_x(t)$, который состоит из участков парабол (рис. 3.15, а).

Задание. Изобразить графически зависимости проекции скорости от времени $v_x(t)$ и ускорения $a_x(t)$.

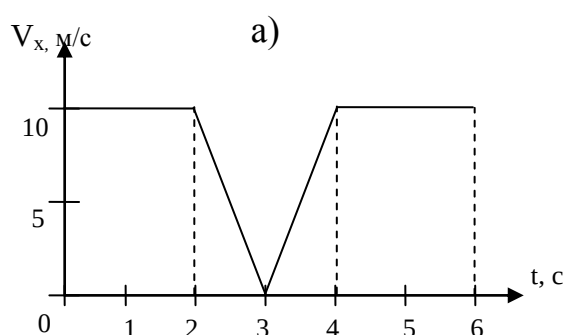


Рис. 3.14, а. К примеру 1.

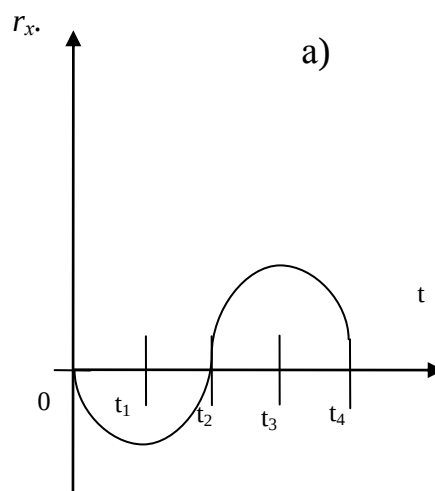


Рис. 3.15, а. К примеру 2.

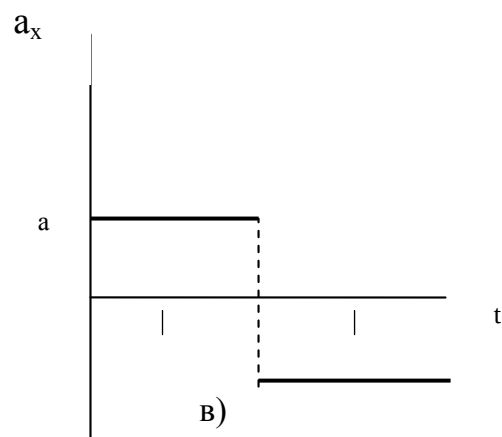
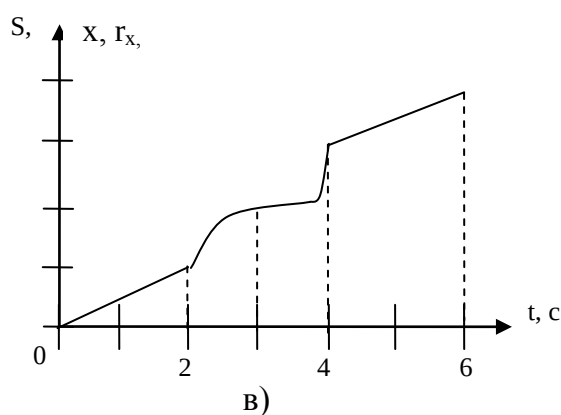
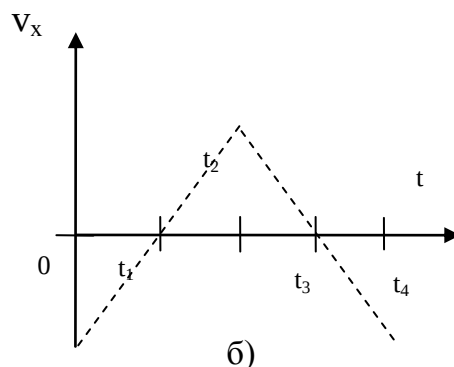
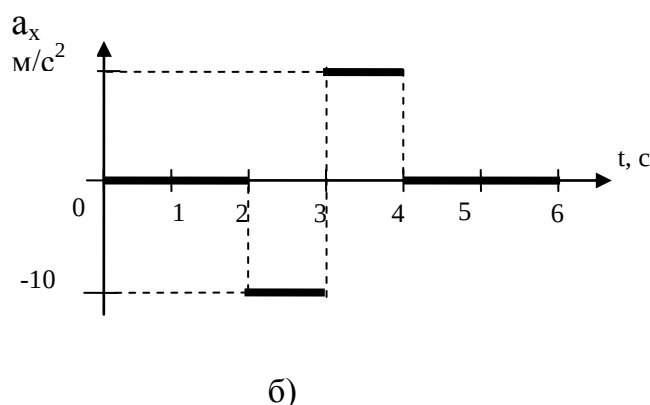


Рис. 3.14, б, в. К примеру 1.

Рис. 3.15, б, в. К примеру 2.

Учащиеся сдают рабочие листы на проверку в виде, представленном на рис. 3.14, б, в и 3.15, б, в.

Интенсификация осуществляется также за счёт того, что учащиеся активно общаются друг с другом, сравнивая друг у друга задания и решения. При этом усваивается большой объем учебной информации по теории и способу решения рассматриваемого типа задач, минуя участие учителя.

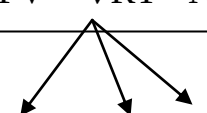
Г) Представление задачных формул в виде логических цепочек

При традиционной методике рекомендуется перед решением задач осуществлять запись формул темы в тетради в виде отдельных объектов. Эффективнее представить формулы в виде логической цепочки взаимосвязанных формул, вытекающих одна из другой и заключать их в рамки, например, в виде лент. В рамке содержатся знания в сжатом виде. Примеры таких цепочек по теме «Молекулярная физика: газовые законы, уравнение Клапейрона-Менделеева» (ленты 1, 2) приведены ниже. У каждого ученика в тетради на отдельной странице должны быть оформлены такие ленты формул. Они не только хорошо запоминаются, т.к. напоминают шпаргалку, но и являются работающими-

ми опорами в решении задач. В ленте 1 помещены формулы газовых законов в развернутом виде, вытекающие одна из другой, представленные одновременно. При решении задачи учащийся мысленно сворачивает ленту до нужной формульной пары или мысленно вырезает подходящую из неё связку формул.

Лента 1

$$PV = \nu RT = NRT/N_a = mRT/M = VRT/V_m = NkT$$



$N/N_a; m/M; V/V_m$



$k=R/N$

Обозначения: P – давление, V – объем, m – масса газа, M – молярная масса газа, ν – количество вещества (молей), N – число молекул, N_a – число Авогадро, T – абсолютная температура, R – универсальная газовая постоянная, k – постоянная Больцмана.

Изменение (Δ) в давлении P или объеме V (слева) влечет за собой обязательное изменение какой-либо величины в уравнении справа. Это обстоятельство отражает лента формул 2.

Лента 2

$$\Delta(P \ V) = \nu R \Delta T = \Delta NRT/N_a = \Delta mRT/M = \Delta VRT/V_m = \Delta NkT$$

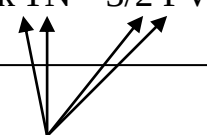
Алгоритмическое предписание решения задач к лентам:

1. Выбрать подходящую ленту, вырезать из неё нужную связку формул – уравнение с искомой и заданными величинами – и решить его относительно искомой величины.
2. Если даны 2 газа – написать 2 уравнения состояния и для них и решить систему.
3. Если дана смесь газов – написать исходное уравнение для количества вещества смеси газов: $\nu = \nu_1 + \nu_2$.

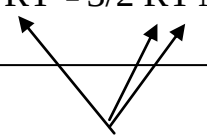
Аналогичные ленты формул составляются по теме «Термодинамика» и на их основе – алгоритмы. Например, для изменения внутренней энергии газа можно записать ленту:

Лента 3

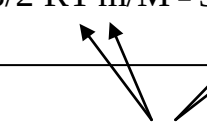
$$\Delta U = 3/2 k T N = 3/2 PV = 3/2 \nu RT = 3/2 RT N/N_a = 3/2 RT m/M = 3/2 RT V/V_m$$



Δ



Δ



Δ

В ленте 4 помещены формулы, помогающие решению задач на закон сохранения механической энергии.

Лента формул 4 (закон сохранения механической энергии)

$$mgH = mgh + mv^2/2 = mv_0^2/2 = mv_k^2/2$$

где H – максимальная высота, h , v – высота и скорость тела в промежуточном положении, m – масса, v_0 , v_k – начальная и конечная скорости тела.

Использование таких цепочек ускоряет процесс решения задач, так как при решении учащийся быстро выделяет (мысленно «вырезает») из цепочки нужную связку формул.

Д) Тестовый компьютерный контроль знаний учащихся

Интенсификация обучения физике включает в себя интенсификацию контроля и оценки знаний и умений учащихся, то есть применения средств контроля и оценки, позволяющих учителю с минимальными временными и энергетическими затратами осуществить проверку и оценку знаний и умений, а также осуществлять частый контроль, следствием которого является накопление большого количества оценок у каждого учащегося (20-30 за полугодие). Компьютерный тестовый контроль удовлетворяет этим требованиям. Проверка традиционной письменной контрольной работы требует больших энергетических и временных затрат учителя.

Основным недостатком закрытых тестов является угадывание правильного ответа. Наши исследования показали, что случайное отгадывание правильных ответов заданий составляет в среднем от 20% (валидные тесты) до 30% -40% (менее валидные и надёжные), поэтому нижняя граница оценки за тест учащемуся устанавливается из случайного нажатия кнопок, то есть оценка 2 ставится за 20-30% правильно набранных баллов. Далее преподаватель выстраивает шкалу оценок, отталкиваясь от нижней границы – 20-30%.

Е) Использование задачников разного уровня трудности.

Каждому учащемуся необходимо иметь три задачника разного уровня и работать по ним, постепенно переходя к более сложному. Например, задачники: А.П. Рымкевича (1-й уровень), Н.И. Гольдфарба или Г.Н. Степановой (2-й уровень), Г.В. Меледина (3-й, олимпиадный уровень). К концу 10-го класса базовым задачиком для всех становится задачник 2-го уровня.

При применении указанных выше методов интенсификации обучения решению физических задач и оценке знаний в описанном режиме учитель с учащимися за два года решивают большое количество задач. При этом в памяти обучаемых создается «банк задач», классифицированных по блокам (темам, типам, методам решений). Учащиеся не только хорошо ориентируются в задачном материале, но и знают подходы к *решению типов задач*.

В долговременной памяти учащихся скапливаются совокупность решённых типовых задач, каждую из которых ученик может воспроизвести в нужный момент времени и применить к «незнакомой» ситуации – новой нерешённой задаче.

Таким образом, сокращение времени на формирование умений решению стандартных физических задач повышенной сложности достигается за счёт:

- уплотнения задачного материала благодаря его систематизации и распределения в блоки, что позволяет решать в 1,5-2 раза больше задач за то же время;
- систематического проведения обобщённых занятий по решению задач;
- систематического применения расчётно-графических самостоятельных работ на 5-15 мин., позволяющих обеспечить качественный контроль знаний и накопление оценок у учащихся [108];
- применением систематического тестового, в том числе компьютерного контроля, который позволяет проводить рейтинговую оценку знаний и оценку сформированности умений решения физических задач с минимальной затратой времени учителя (по сравнению с проверкой традиционных письменных работ). При этом освобождается время для обучения учащихся решению специфических задач с применением дифференциального и интегрального исчислений.

3.3. Методы и формы приобретения учащимися ФМК опыта исследовательской деятельности и творчества

3.3.1 Методика учебно-исследовательского эксперимента в лабораторном физическом практикуме с компьютерной обработкой результатов

Начальная профессиональная подготовка включает в себя наряду с приобретением начальных профессиональных знаний и умений наличие опыта исследовательской деятельности и творчества в области физики. Этот опыт приобретается при применении метода проектов, а также выполнении комплекса лабораторных работ исследовательского характера. На этих занятиях

закладываются навыки и умения, необходимые для планирования и выполнения научного эксперимента, формируются общие и специфические методологические умения и компетентности учащихся.

Методика использования исследовательского подхода к обучению рассмотрена С.В. Анофриковой [185], М. В. Клариным [185], А.И. Савенковым [372], Н.Л. Стефановой [417] и др.. Применение информационных технологий на занятиях физпрактикума рассмотрим на примере лицейских 10-х и 11-х ФМК МОУ «Лицей физики, математики и информатики №40», где внедрены в физический практикум 20 ЛР с использованием компьютера. В ФМК проводились интегрированные уроки физики (лабораторный спецпрактикум+информатика) [96] в период 2001-2007 гг.. Предварительно учитель читает вводную лекцию, в которой объясняет теорию погрешностей измерений и специфический для физиков-исследователей метод аппроксимации экспериментальных кривых математическими функциями – метод спрямления – на примере степенной, экспоненциальной, гиперболической функций [127].

Спецпрактикум и информатика изучались по подгруппам в параллельном режиме (2 часа в неделю). Одна из подгрупп выполняла ЛР в лаборатории спецпрактикума (натурный эксперимент), на следующей паре эта подгруппа в компьютерном классе обрабатывала эксперимент.

В процессе выполнения ЛР физического практикума с компьютерной обработкой результатов выделяются две стадии.

Первая стадия. Выполнение натурального эксперимента.

Последовательность действий по проведению эксперимента состоит из следующих этапов.

1. *Подготовительный (мотивационный).* Учитель формирует мотивацию у учащихся в овладении методом исследования. Осуществляет проверку готовности учащихся к выполнению ЛР (понимание цели, задач исследования). Учащиеся проявляют потребность в проведении исследования. Излагают возможные пути достижения поставленной цели.

2. *Методологический.* Изучение метода экспериментального исследования задачи. Учащийся теоретически решает поставленную задачу, получая расчётную формулу. Выбирает конкретный приём спрямления для аппроксимации исследуемой графической зависимости математической функцией (методика спрямления описана ниже.). Учитель направляет и контролирует.

3. *Создание экспериментальной установки.* Учащиеся собирают экспериментальные установки. Учитель направляет и осуществляет контроль за деятельностью учащихся.

4. *Этап проведения эксперимента.* Учащиеся измеряют искомую физическую величину, либо получают экспериментальные точки исследуемой за-

висимости, заносят их в таблицу данных. Учитель контролирует и направляет деятельность.

Вторая стадия. Компьютерная обработка результатов

I. *Этап обучения.* Первый месяц проводится под руководством учителя информатики (овладение методом) в компьютерном классе (впоследствии учащиеся самостоятельно применяют полученные умения). Последовательность действий состоит в следующем.

- Заготовка электронной формы-шаблона отчётов ЛР.
- Заполнение формы отчёта: текст отчёта, схемы установок, рисунки, таблицы расчетных данных.
- Обработка результатов. Вычисления, таблицы результатов, построение графиков и их аппроксимация, расчет погрешностей измерений, выводы. Обработка экспериментальных результатов реализуется с помощью широко доступного пакета Excel. С помощью MS Excel создается документ, который называется электронной таблицей. Файлы с электронными таблицами имеют расширение *.xls*. В одном файле может храниться многотабличная книга, содержащая несколько листов-таблиц и листов-диаграмм. Данные для табличного процессора – это информация, содержащаяся в ячейках таблицы. Команды редактирования таблицы (меню *Правка, Вставка*) позволяют манипулировать с фрагментами таблицы: удалять, копировать, перемещать, вставлять. В MS Excel имеется очень большая библиотека функций. Ее использование осуществляется с помощью мастера функций. Вызов производится командой *Вставка – Функция* или с помощью соответствующей кнопки на панели инструментов. Графики строятся с помощью мастера диаграмм (подробно в Приложении 7, [127]).
- Интерпретация результатов в виде выводов.
- Оформление отчёта лабораторной работы. Учителю физики сдаётся отчёт, распечатанный на принтере.

II. *Этап самостоятельной работы.* Полностью самостоятельное использование метода обработки результатов эксперимента на компьютере (дома либо в компьютерном классе).

Дифференцированный подход к проведению физического практикума в ФМК с углубленным изучением физики исследован Н.В. Первышиной [325] и др.. Однако в нашем случае необходимо различать ЛР также по сложности компьютерной обработки, которая зависит в свою очередь от уровня заданий в исследовании. Все ЛР спецпрактикума условно можно подразделить на 3 категории по качеству и сложности компьютерной обработки.

1. ЛР, в которых требуется экспериментально измерить ряд параметров физического процесса, по формуле вычислить искомую величину, произвести

расчёт погрешностей («Определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки», «Определение фокусного расстояния линзы» и др.).

2. ЛР, в которых требуется измерить экспериментально ряд физических параметров, по их значениям построить график исследуемой физической зависимости, произвести расчёт погрешностей («Изучение ферромагнетиков», «Изучение закона Ома» и др.).

3. ЛР, в которых требуется измерить экспериментально ряд физических параметров, по их значениям построить график исследуемой физической зависимости, аппроксимировать полученную экспериментальную зависимость математической функцией (то есть определить, какой формуле подчиняется исследованная экспериментальная кривая), произвести расчёт погрешностей («Изучение поляризации света (закона Малюса)», «Изучение вольт-амперной характеристики вакуумного и полупроводникового диодов», «Изучение температурной зависимости сопротивления полупроводников и проводников» и др.).

Наиболее продуктивны ЛР третьей категории. В таких работах надо аппроксимировать полученную экспериментальную кривую математическим выражением методом спрямления, на котором остановимся подробнее.

Метод спрямления

Метод спрямления заключается в приведении исследуемой экспериментальной зависимости к линейному виду:

$$y = kx \quad \text{или} \quad y = b \pm kx$$

Этот метод используется специалистами-физиками для доказательства того, что полученная экспериментальная зависимость отвечает тому или иному закону. **Содержание деятельности** по формированию таких умений включает этапы:

- 1) обучение обработки результатов вручную (построение «спрямлённых» графиков вручную, расчёты с помощью калькулятора);
- 2) обработка результатов с помощью компьютера (построение графиков; аппроксимация и расчёты с применением компьютерных программ);
- 3) самостоятельное применение полученных умений.

Задачей учителя на первом этапе является формирование у учащихся умений обработки результатов научного физического исследования с применением метода «спрямления» при исследовании известных физических законов (закономерностей). При этом наряду с общими действиями формируется *специфическая модель действий*:

- 1) постановка задачи о соответствии математического выражения полученной экспериментальной зависимости;

- 2) решение задачи о выборе координат «спрямления» исследуемой экспериментальной зависимости;
- 3) построение экспериментальной зависимости;
- 4) проверка линеаризации («спрямления») в выбранных координатах;
- 5) расчёт погрешности возможных отклонений;
- 6) определение физических параметров из угла наклона «спрямлённых» зависимостей;
- 7) формулирование выводов о соответствии полученной экспериментальной зависимости математическому выражению.

Пример 1. Применение метода спрямления к степенной функции

В качестве примера рассмотрим лабораторную работу «Исследование вольт-амперной характеристики вакуумного диода», цель которой – исследовать зависимость тока вакуумного диода от напряжения на аноде. Исходными данными в работе являются прямые измерения тока и напряжения, результаты которых заносятся в таблицу. Известно, что вольт-амперная характеристика вакуумного диода на начальном участке является степенной функцией, именуемой законом трёх-вторых (закон Богуславского–Ленгмюра): $I = k U^{3/2}$.

Далее на компьютере строится график вольт-амперной характеристики (ВАХ) на начальном этапе, то есть до насыщения (рис. 3.16 а). Следующим заданием учащихся является перестройка вольт-амперной характеристики диода в виде зависимости $I = f(U^{3/2})$. График в таких координатах спрямляется и соответствует линейной функции $y = kx$, где $x = U^{3/2}$, $I = y$ (рис. 3.16 б). Если график хорошо спрямляется, это означает, что закон 3/2 справедлив.

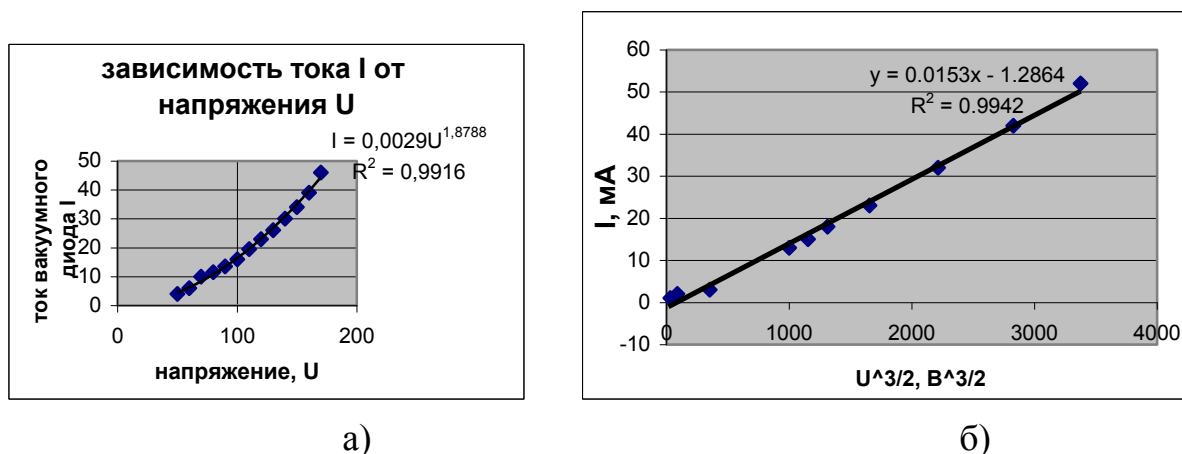


Рис. 3.16. Начальный участок вольт-амперной характеристики вакуумного диода а) в обычных координатах $I(U)$; б) спрямление в координатах $I = f(U^{3/2})$.

Затем, применив пакет Excel для аппроксимации полученной зависимости через линейную функцию, учащиеся убеждаются в том, с какой степенью достоверности выполняется «закон 3/2» на начальном участке вольт-амперной характеристики диода (рис. 3.16 а, б).

Пример 2 (А, Б). Применение метода спрямления к экспоненциальной зависимости.

А) Рассмотрим процедуру спрямления на примере прямой ветви вольт-амперной характеристики полупроводникового диода, которая имеет вид:

$$I = I_0 [\exp (+eU /kT) - 1] , \quad (3.5)$$

где e – заряд электрона, U – напряжение, k – постоянная Больцмана, T – температура.

Преобразуем (3.5) :

$$\begin{aligned} I / I_0 &= \exp (+eU /kT) - 1 , \\ I / I_0 + 1 &= \exp (+eU /kT) . \end{aligned} \quad (3.6)$$

Прологарифмируем (3.2)

$$\ln(I / I_0 + 1) = eU / kT .$$

Так как $T = \text{const}$, $e = \text{const}$, $k = \text{const}$, то $e / kT = \text{const}$, тогда

$$\ln(I / I_0 + 1) = \text{const } U . \quad (3.7)$$

На рисунке 3.13 представлены графики прямой ветки ВАХ полупроводникового диода: в обычных координатах $I=f(U)$ (рис. 3.17, а) и в координатах

$\ln(I / I_0 + 1) = f(U)$ (рис. 3.13,б) из отчёта по лабораторной работе «Исследование полупроводникового диода». Тогда график зависимости (3.17, б) будет представлять из себя прямую линию, т.е. график функции $y \sim x$.

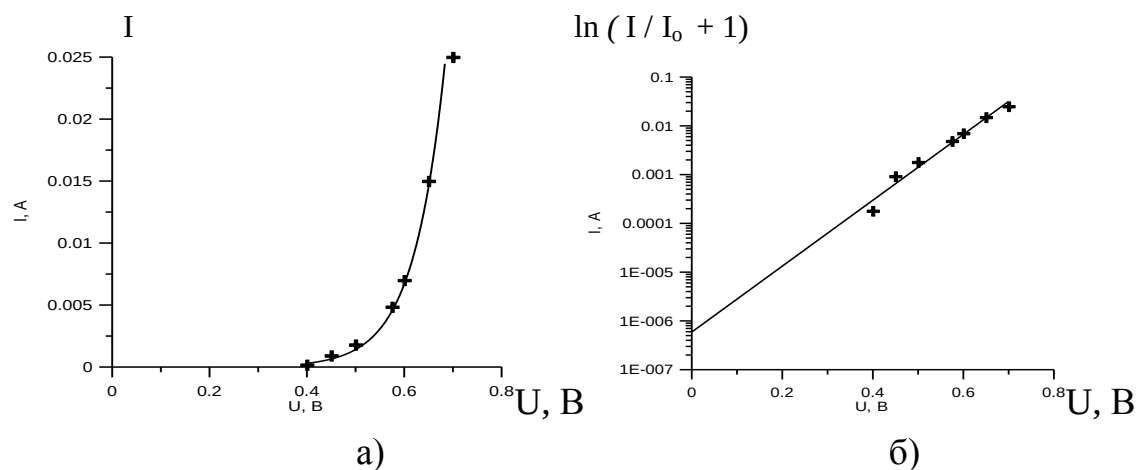


Рис. 3.17. Вольт-амперная характеристика полупроводникового диода (прямое включение): (а) – в обычных координатах $I = f(U)$; б) - спрямлённая вольт-амперная характеристика в координатах $\ln(I / I_0 + 1) = f(U)$

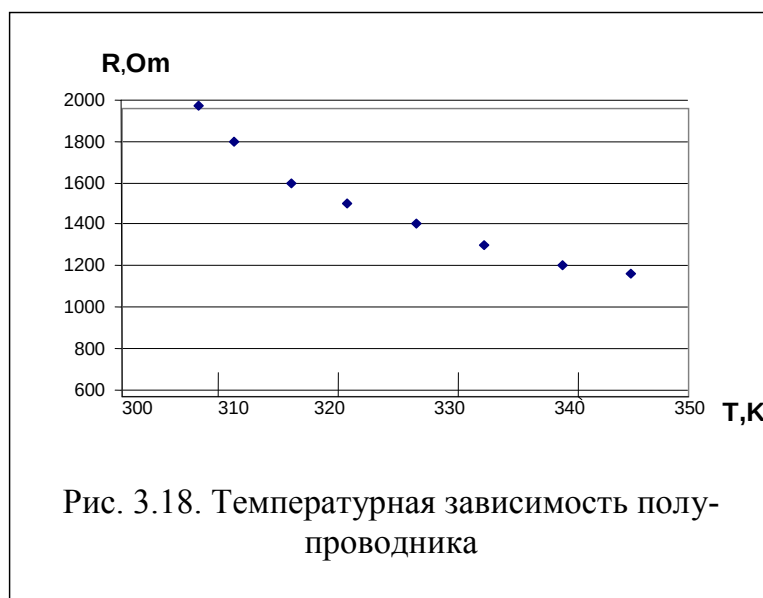
По графику 3.13, б учащиеся убеждаются, что зависимость $I(U)$ действительно является экспоненциальной.

Б) В качестве второго примера рассмотрим экспоненциальную зависимость сопротивления термистора от температуры, которая исследуется в ла-

бораторной работе «Изучение температурной зависимости сопротивления полупроводников». Зависимость $R(T)$ определяется формулой:

$$R = R_0 \exp\left(\frac{E}{2kT}\right), \quad (3.8)$$

где $k = 8,6 \cdot 10^{-5}$, эВ/К. Экспериментальный график зависимости $R(T)$ учащиеся выстраивают, исследуя эту характеристику для термистора (рис. 3.18).



Прологарифмируем выражение (3.8):

$$\ln R = \ln R_0 + \frac{E}{2kT}. \quad (3.9)$$

Представим функцию (3.9) в виде:

$$y = a + b/T, \quad \text{где } b = E/2k. \quad (3.10)$$

Эту функцию можно привести к прямо пропорциональной, если обозначить $1/T$ через x . Тогда зависимость (3.10) преобразуется в известную линейную зависимость:

$$y = a + bx, \quad (3.11)$$

Перестроив график $R(T)$ в координатах $\ln R = f(1/T)$, учащиеся получают прямую (рис. 3.19), что является доказательством того факта, что температурная зависимость $R(T)$ полупроводников подчиняется зависимости (3.8). По графику учащиеся также определяют энергию E , требующуюся для образования электронно-дырочной пары:

$$E = \operatorname{tg} \alpha \cdot 2k.$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\ln R_1 - \ln R_2}{\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}} = \frac{E}{2k}, \text{ тогда } E = \frac{\ln R_1 - \ln R_2}{\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}} 2k = 0,07 \text{ эВ.}$$

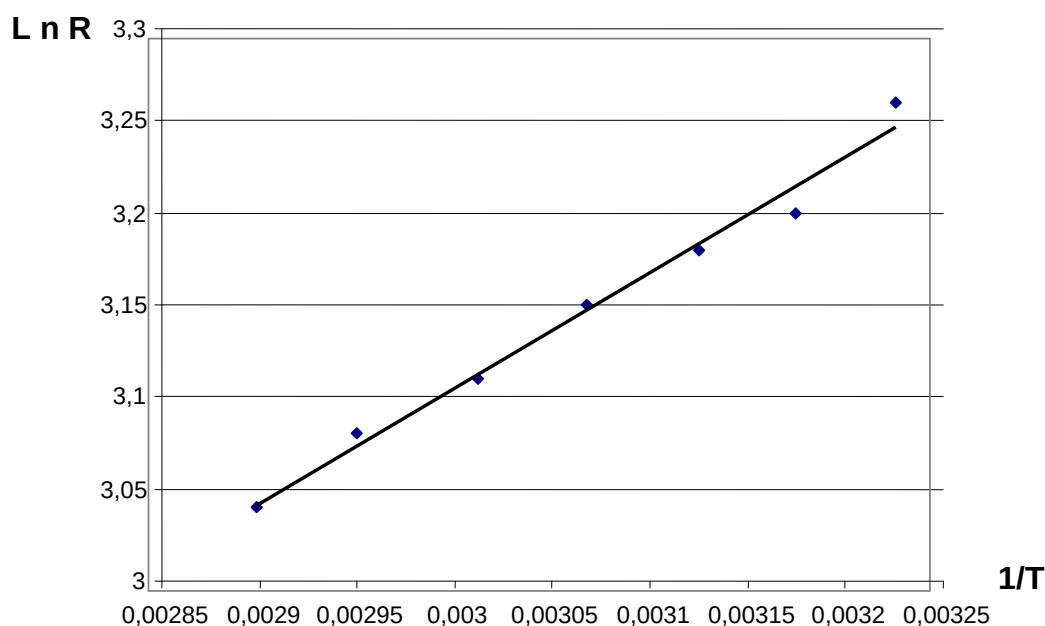


Рис. 3.19. Спрямлённая температурная зависимость полупроводника в координатах $\ln R = f(1/T)$

Подобные стереотипные задания содержатся в других лабораторных работах, входящих в спецпрактикум: «Изучение равноускоренного движения с помощью прибора Атвуда» (спрямление параболической зависимости перемещения от времени $s(t)$ в координатах $s = f(t^2)$); «Исследование поляризации света», в которой учащиеся проверяют закон Малюса $I = I_0 \cos^2$, пере-страивая зависимость интенсивности света I , выходящего из анализатора, от угла φ между осями поляризатора и анализатора, в координатах $I = f(\cos^2 \varphi)$; «Исследование гармонических колебаний математического маятника», в ко-торой учащиеся проверяют зависимость периода колебаний от длины маят-ника $T = 2\pi\sqrt{l/g}$, спрямляя зависимость $T = f(l)$ в координатах $T = f(l^{1/2})$ или $T^2 = f(l)$; «Исследование гармонических колебаний пружинного маятника» (спрямление зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза $T(m)$ в координатах $T^2 = f(m)$ и др.

Последним заданием, завершающим все ЛР, является расчёт погрешно-стей измерений, которое учащиеся выполняют также с помощью компьютера.

Анализ показал, что время на расчёты и оформление отчета ЛР сокра-щается в 3-4 раза, так как каждый учащийся использует набор компьютерных программ, электронный вариант формы отчета (рамки–фрейма), содержащий ключевые слова и фразы: *цель работы, приборы и оборудование, теория ме-*

тогда, схема установки, выводы и т.д., а также пустые таблицы-матрицы, которые заполняются каждый раз новым цифровым содержанием.

Результаты исследований позволяют утверждать следующее.

- Аппроксимация графиков функций к линейной зависимости (спрямление графиков функций в соответствующих координатах), являющаяся специфическим научным приёмом, используемым всеми физиками-экспериментаторами, применение пакета Excel при обработке и анализе лабораторной работы предстаёт в виде небольшого логически завершённого исследования, в котором присутствуют все компоненты исследовательской работы от постановки задачи до анализа результатов с указанием степени их достоверности.

- Лабораторные работы с использованием компьютера для обработки экспериментальных результатов являются средством формирования начального профессионального опыта исследовательской деятельности учащихся ФМК.

- Введя дополнительные задания по аппроксимации физических зависимостей в лабораторные работы общеобразовательной программы, можно перевести их на достаточно высокий уровень для использования в ФМК без дополнительных затрат на постановку новых работ, отвечающим требованиям углублённого изучения физики.

- Учащиеся ФМК с большим интересом и удовлетворением выполняют лабораторные работы с элементами исследования, что подтверждается результатами опроса по реализации ожиданий.

Таким образом, освободившиеся резервы времени используются на ППДОФ, в том числе на творческое развитие учащихся.

3.3.2 Развитие мышления учащихся ФМК – будущих специалистов-физиков. Формирование творческого мышления

«Мышление – активный процесс отражения объективного мира в понятиях, суждениях, теориях и т.п., связанный с обобщением и способами опосредованного познания действительности; высший продукт особо организованной материи – мозга» [443, с.344]. В данной работе мы придерживаемся точки зрения С.В. Маланова, у которого «мышление человека рассматривается как сложнейшая система психических функций. Такие функции проявляются и как способность субъекта устанавливать новые межпредметные связи и отношения, и как способность выполнять сложные ориентировочные действия во внутреннем, умственном плане сознания» [251, с.34]. Из всех видов научного мышления, выделяемых по характеру мыслительной деятельности

(наглядно-действенное, наглядно-образное, интуитивное, словесно-логическое (понятийное, дискурсивное, интуитивное, репродуктивное и продуктивное [25, с.37-44]) в творческом процессе добывания нового знания задействованы все, но мы рассматриваем механизм формирования и развития у учащихся понятийного, алгоритмического и дискурсивного мышлений с помощью фреймового подхода. Л.А. Ясюкова к научным типам мышления относит *образное, понятийное, символическое, абстрактное* [482, с.10]. При этом абстрактное мышление представляет собой более высокий, по сравнению с понятийным, уровень развития мышления, когда «символизации подвергаются объективные связи и закономерности, то есть отношения, выделенные в соответствии с понятийным принципом» [482, с.17]).

Сформированный уровень алгоритмического мышления позволяет осуществлять *самостоятельное комбинирование известных способов деятельности в новый*. По теории М. Минского [510] в сознании учащегося формируется устойчивая система фреймов, тогда он с легкостью извлекает из памяти нужный фрейм и применяет его в новых условиях.

Анализ работ Н.И. Жинкина [152-154, 510], И.А. Зимней [157], М. Минского [510], А.И. Новикова [289], Е.Ф. Тарасова [421], Е.С. Кубряковой [210] показал, что основные закономерности механизма мыслительной деятельности в процессе работы с учебно-научной информацией в рамках фреймового подхода заключаются в следующем:

- Понимание как когнитивная деятельность – это разновидность речевой деятельности, результатом которой является установление смысла некоторого объекта (обычно текста или дискурса) [210, с.124]. Понимание – это сложный мыслительный процесс, проходящий ряд этапов, в результате чего происходит активное преобразование словесной формы текста, представляющей собой многократное перекодирование.

- Область кодовых переходов – внутренняя речь, где совершается переход от внешних кодов языка к внутреннему коду интеллекта, на основе которого формируется содержание текста как результат понимания. Конкретным видом такого кода является «предметно-схемный код» [157].

- После внутреннего перекодирования текст переходит в новую внешнюю форму – текст перевода. При этом структура содержания текста оригинала (денотатная структура) служит основой для формирования своего рода «замысла» вторичного текста.

- В памяти в полном объёме может храниться только очень короткий текст, не представляющий труда для механического запоминания, или текст, выученный наизусть, что требует определённого времени и специальной задачи на произвольное запоминание.

- Процесс понимания всегда сопровождается свёртыванием: в нормальных условиях восприятия и понимания текст поступает на хранение в память в свёрнутом виде (в виде фрейма). Наличие установки на сжатие информации также стимулирует свёртывание текста.

- При встрече с незнакомой ситуацией в сознании осуществляется перебор знакомых фреймов, выбирается и активизируется наиболее подходящий фрейм и накладывается на новую ситуацию (узнавание ситуации), затем происходит сравнительный анализ и обобщение полученной информации.

Мы видим, что в целом рассмотренные учеными-лингвистами и психологами этапы механизма мыслительной деятельности отражают этапы умственной деятельности теории П.Я. Гальперина.

Алгоритмическое и дискурсивное мышление являются формами проявления репродуктивной мыслительной деятельности. В настоящее время считается, что дискурсивное мышление, выражением которого является доказательная речь, является неотъемлемой частью творческого, так как дискурс всегда сопровождает постановку задачи, процесс формулирования проблемы, обоснования гипотезы и во внутренней и внешней речи, «систематическое доказательство истинности нового знания другим людям» [250, с.193]. Мысль субъекта движется к конечному результату через оперирование системой понятий, умозаключений, суждений. «Результаты дискурсивных построений являются основой современных научных знаний» [251, с.43].

Выше указывалось (§ 2.1.2), что А. Адольф выделяет три уровня компетентности по отношению к информационной (и, соответственно, три уровня интеллектуальной деятельности):

- 1) элементарный (*репродуктивная деятельность*);
- 2) функциональный (*репродуктивная с элементами творчества*);
- 3) системный (*индивидуально-творческая деятельность*) [5].

По аналогии выделяются три уровня мышления будущего специалиста-физика (признаками того или иного уровня является наличие рассмотренных выше видов мыслительной деятельности):

- *Репродуктивное, алгоритмическое мышление (элементарный уровень)*. Этот уровень характеризуется умением действовать по эталону, извлекать нужные фреймы из долговременной памяти и применять их (накладывая на незнакомую ситуацию) для узнавания и идентификации отдельных сторон в новой ситуации. Характерный признак – умение решать стандартные простые и сложные задачи по известным алгоритмам, отложившимся в долговременной памяти как фреймы-сценарии.

- *Репродуктивное (алгоритмическое) мышление с элементами творческого или уровень дискурсивного мышления*. Характеризуется умением ана-

лиза и синтеза известных знаний. Для этого уровня характерна высокая степень освоения фреймового подхода к организации знаний, позволяющая комбинировать известные способы действий (алгоритмы) в новый, приводящий субъекта деятельности к творчеству на уровне *дополнения* известных знаний (но не преобразования и генерации новых). Признаком выхода на этот уровень является приобретение умения решать конкурсные и олимпиадные задачи, доказательная речь.

- *Творческое (продуктивное) мышление.* Этот уровень характеризуется генерацией нового знания, постановкой задач, которые являются внутренней потребностью субъекта деятельности. Творчество на уровне *преобразования*. Признаком являются новые идеи. Процесс генерации нового знания включает дискурсивное мышление для обоснования и доказательства справедливости своих идей и может сопровождаться интуитивными процессами.

Вышесказанное позволяет утверждать, что репродуктивное мышление функционирует в видах, представляющих два разных уровня интеллектуальной деятельности:

- 1) алгоритмическое мышление;
- 2) дискурсивное мышление (алгоритмическое с элементами творческого), которое является этапом развития на пути к творческому мышлению.

На основании вышеизложенного, можно выделить шесть основных интеллектуальных умений, связанных с видами умственной деятельности, восходящими от репродуктивного к творческому мышлению [85]:

1. Структурирование физических знаний (*пропедевтическая ступень*). Свертывание и запоминание текста в свёрнутом виде в виде предметно-схемного кода предполагает наличие умений у учащихся структурировать знания, содержащиеся в тексте.

2. Умение применять известные алгоритмы, устанавливать ассоциативные связи для распознавания новых ситуаций – решение стандартных задач.

3. Самостоятельное комбинирование известных способов деятельности в новый – решение сложных стандартных задач.

4. Самостоятельный поиск решений нестандартных задач.

5. Генерация идей.

6. Постановка новых задач исследований

Фреймовая организация знаний обеспечивает быстрое освоение *трёх первых видов* мыслительной деятельности, характеризующих репродуктивное мышление.. Пятый и шестой виды мышления отражают высшую степень развития мышления.

Выше отмечалось, что *исследовательская* компетентность является основной для специалиста-физика. Её основными компонентами являются:

- методологическая компетентность – тип организации знаний и умений для проведения научных исследований и способность, готовность к их реализации;
- креативная – способность и готовность к самостоятельному творческому мышлению.

Специалист, умеющий ставить задачи, должен знать и заранее «проиграть» один или несколько путей решения задачи и спрогнозировать ожидаемый результат. В соответствии с поставленной задачей проектируются методы и выбираются средства решения. Готовность и способность активно применять эти умения в деятельности составляют высшую компетентность ученого-физика. Как учить этим типам умственной деятельности?

Теория П.Я. Гальперина не охватывает компетенций будущего профессионала-физика, относящихся к области генерации нового знания. Поэтому к пяти этапам формирования умственных действий П.Я. Гальперина согласно теории В.П. Беспалько добавлен этап построения основы ориентировочных действий (ООД) (инструкции) силами учащегося. [34, с.36]. Тогда уровень самостоятельного построения ООД отражает уровень сформированности креативной компетентности учащегося ФМК.

Применительно к подготовке будущих физиков должен существовать этап, на котором учащийся сам формирует систему исполнения действий – СИД, то есть этап *самостоятельной разработки метода* добывания нового знания, который характеризуется умением прогнозировать результат исполнения действий, составлять план действий, а также умением выбирать и изобретать новые методы исследований [85]. Освоение этого этапа свидетельствует об умении учащегося ставить задачи в контексте осознания проблемы и о наличии у него основ *методологической компетентности* [85].

Современные педагогические методы и технологии в основном направлены на совершенствование и увеличение интенсивности «усвоения», «использования», «практического применения» знания, но не формируют умения «преобразовывать» и тем более «генерировать» новые знания, идеи. Например, Г.С. Альтшуллер предложил систему действий для технических решений инженерных задач (ТРИЗ), успешно применяемую некоторыми учителями при решении олимпиадных «нестандартных» задач эвристического плана [8].

На продуктивной ступени деятельности В.П.Беспалько и Ю.Г. Татур выделяют два уровня деятельности:

- 1) *эвристический*, на котором учащийся создает (добывает) *субъективно* новую ООД – инструкцию, алгоритм, правило (только для себя новую, позволяющую многократно «открывать велосипед»);

2) собственно *творческий* – продуктивное действие, которое приводит к построению *объективно* новой ООД, при этом добывается объективно новая информация (новая для всех, для всего человечества) [34, с. 38].

Творчество как неотъемлемая часть природы человека, свойственна всем людям любого возраста, с той лишь разницей, что осуществляется оно на разных уровнях творчества. Минимально возможно выделение 3-х уровней [85]:

1. *Элементарный* уровень или уровень *конкретизации, уточнения* существующего знания, усовершенствования отдельных частей объектов действительности (например, деталей конкретного прибора, конкретной вещи).

2. *Уровень дополнения* существующего знания, усовершенствование существующего в определённой области знаний (придумывание новых опытов, приборов, объяснений явлений).

3. *Уровень открытия (генерации) нового знания или элемента знания* (нового принципа действия прибора, нового закона и т.д.), приводящего к существенному преобразованию всей действительности, всего мира.

На всех уровнях творчества генерируются идеи, создаётся СИД для осуществления задуманного: будь то усовершенствование шурупа, парты или открытие нового эффекта, закона.

Одно из направлений деятельности учителя физики ФМК – *интенсивное инициирование и стимулирование творчества* на всех уровнях. В педагогической практике выделяются следующие методы и формы обучения, направленные на развитие творческого мышления [100]:

- *Проектный метод с выходом на конференции. Совместные научные публикации.*

Одной из компетенций преподавателя вуза является научная сфера, поэтому учитель физики – преподаватель вуза, легко вовлекает учащихся в исследовательскую проектную деятельность, результаты которой оформляются в виде доклада на научной ученической (студенческой) конференции или публикации. Количество публикаций, выступлений учащихся ФМК на конференциях выступает показателем их опыта исследовательской деятельности и творчества в диагностике ППДОФ.

- *Работа учащихся ФМК в миниколлективах студентов и аспирантов* в системе «школа-вуз», модель которой изображена на рисунке 3.20.

В такой системе осуществляется сквозное многоступенчатое непрерывное вовлечение учащихся в цепочку исследовательской деятельности «школьник – студент – аспирант – учёный».

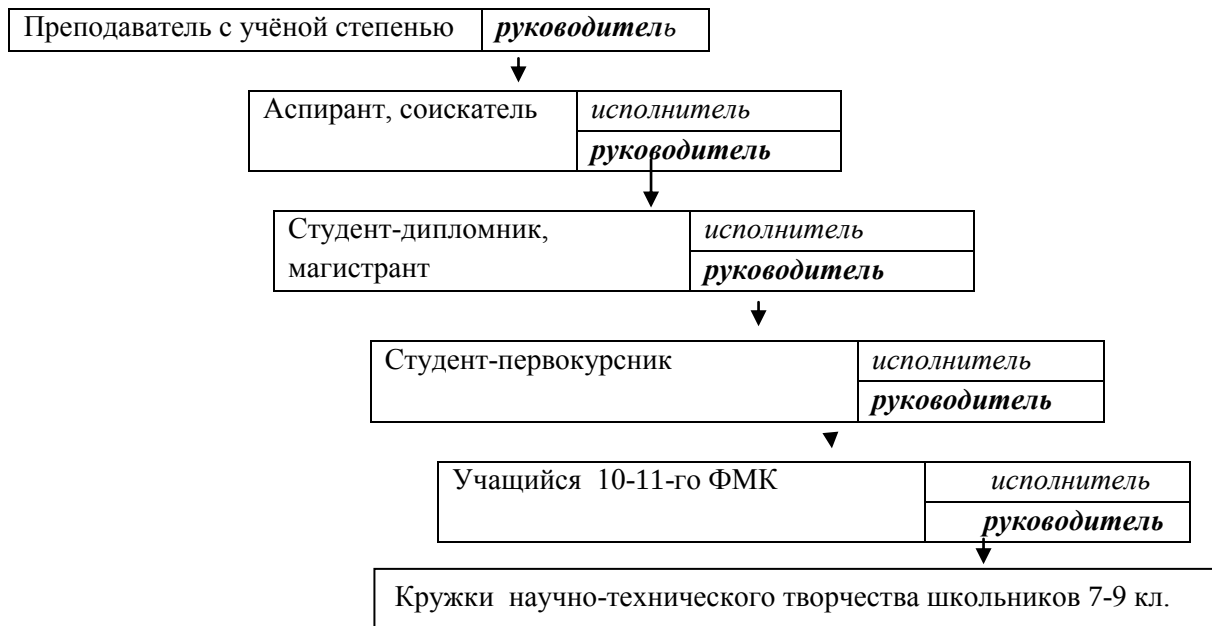


Рис. 3.20. Модель непрерывной поддержки и вовлечения школьников и студентов в научно-исследовательскую деятельность

- *Летняя практика на кафедрах факультета.* Двухнедельная производственная практика учащихся ФМК проводится по окончании 10 класса на кафедрах базового вуза – это метод погружения в научно-исследовательскую профессиональную среду (пока в качестве наблюдателя) учащихся ФМК с целью ознакомления с научными направлениями кафедр, современным научным физическим оборудованием, приобретения начального профессионального опыта в процессе общения с учеными и аспирантами, выбора специальности на факультете (физика, физика металлов, радиофизика и электроника и т.д.), ознакомиться и с повседневной будничной работой, и с элементами креативной деятельности профессионала-физика.

- *Другими эффективными формами являются:* участие в конкурсах, выставках научно-технического творчества; игра в научно-исследовательский институт, работа «Клуба сумасшедших идей и интересных встреч» [100] и др.

3.3.3. Оценка творчества учащихся

Как оценить творческую деятельность учащихся? Комплексная системная диагностика творчества учащихся может быть произведена с помощью оценочной матрицы (таблица 3.10), которая включает в себя критерии и показатели творчества учащихся, позволяющие выделить уровни творчества [87, 88].

Методика оценки творчества учащихся: оценочная матрица

Индекс значимости критерия i	Критериальные характеристики уровней творчества		Вес критерия α_i и оценка N (баллов),	Оценка с учётом весового коэффициента: $\alpha_i \times N$
1	№ п/п	Масштаб усовершенствования. Масштаб и сущность новизны (в чём новизна)	$\alpha_1 = 1$ N:	баллы
	1.	Усовершенствование <i>отдельных деталей</i> устройства (прибора), являющегося прототипом. Корректировка известной идеи, проекта (самого аналога).	1	1
	2.	Усовершенствование <i>самого устройства</i> (прибора). Дополнение известной идеи, проекта (аналога) новыми элементами Сравнение с аналогом <i>из той же</i> области знаний.	2	2
	3.	Усовершенствование <i>класса приборов (устройств)</i> . Предложение новой идеи, проекта, прибора на основе известных аналогов из других областей знаний. (Нововведение, основанное на известных принципах и положениях, аналогах, взятых из других областей знаний: перенос знаний (аналогов) из других областей).	5	5
	4.	Предложение нового принципа работы и конструкций устройства (новый тип прибора). Нет аналогов в мире: новая идея, новый проект.	10	10
2	Способы достижения новизны (методологическая компетентность)		$\alpha_1 = 1$	
	1.	Комбинирование нового устройства из известных составных частей. Компиляции известных идей. Комбинирование известных способов решения для решения данной задачи, реализации проекта	1	1
	2.	Самостоятельное конструирование <i>отдельных составных частей</i> устройства по известным методикам (инструкциям). Комбинирование известных способов решения с элементами новизны	2	2
	3	Изобретение нового метода, с помощью которого достигается новизна (проекта, прибора, решённой задачи)	10	10
3	Масштабы распространения нововведения и возможного использования (где возможно внедрение?)		$\alpha_2 = 0,75$	

	1.	Лаборатория исследователя, школа	1	0,75
	2	Определённое предприятие	2	1,5
	3.	Регион, отрасль в стране	5	3,75
	4	Отрасль в мире	10	7,5
3	Эффективность возможного использования или внедрения (Что произойдёт, если...? Что изменится к лучшему? Каков экономический эффект от внедрения или использования?)		$\alpha_2 = 0,75$	
	1.	Незначительное улучшение показателей работы прибора (точность, и т.д.)	1	0,75
	2	Существенная экономия на предприятии	5	3,75
4	3.	Глобальный эффект, преобразование деятельности	10	7,5
		Как повлияет это новшество на дальнейшее развитие науки: возможность использовать для получения нового знания	$\alpha_3 = 0,5$	
	1	Невозможно использовать	0	0
	2.	Скорее возможно, чем нет	1	0,5
	3.	Возможно	2	1
	4.	Широкие возможности	10	5
Максимально возможное число баллов (для рассматриваемого проекта, идеи, устройства, прибора)				40
				$\Sigma(\alpha_i N_{max})$

В основание оценки положены масштабность и значимость нововведения по сравнению с известным аналогом (прототипом), по отношению к деятельности, приводящей к рождению нового продукта, к признанию новизны общественностью, возможному применению (класс, школа, регион, страна, мир); возможности применения для получения нового знания. В связи с вышесказанным нами выделяется пять критериев уровней творчества. Ими являются:

- 1) сущность новизны по отношению к принципу действия прибора (устройства), проекту, которую определяют масштабы нововведения;
- 2) способы достижения новизны (методологическая компетентность);
- 3) масштабы возможного использования (где возможно внедрение?);
- 4) эффективность возможного использования или внедрения (что произойдёт, если...? Что изменится к лучшему? Каков экономический эффект от возможного внедрения или использования?);
- 5) как повлияет это новшество на дальнейшее развитие науки: возможность использовать для получения нового знания.

Весовой коэффициент α_i определяет значимость критерия в их иерархии (определяется интервалом дальности между предложением и объектом сравнения). Расчёт α_i производится по формуле, заимствованной из методики оценки интеллектуальной собственности сотрудников предприятий [132]:

$$\alpha_i = \frac{i}{2^{i-1}}, \quad (3.12)$$

где i – индекс значимости критерия, определяет место в критериальной системе.

Количество баллов определяется отличием проекта (идеи, прибора и т.д.) от известного прототипа (прибора, проекта, идеи), то есть пропорционально интервалу дальности между предложением и его объектом сравнения. Далее вводится коэффициент (показатель) новизны (K) как отношение суммы фактических оценок в баллах (Sf) к максимально возможной сумме оценок ($S m$) в баллах по формуле [132]:

$$K = \frac{Sf}{S m} \quad (3.13)$$

Сумма максимальных оценок по всем позициям (максимально возможное число баллов) из нашей оценочной матрицы (табл.3.6) равна 40, сумма минимальных оценок (минимальное число баллов) равна – 4. Следовательно, максимальный и минимальный коэффициенты новизны, рассчитанные по формуле (3.13) имеют значения от 1 до 0,1:

$$K_{\max} = 40/40 = 1; \quad K_{\min} = 4/40 = 0,1 \quad (3.14)$$

По величине коэффициента новизны выводятся уровни творчества учащихся – участников конкурса, по которым назначается награда, например, как указано в таблице 3.11.

Таблица 3.11.

Уровни творчества учащихся

№ п/п	Показатель новизны, K	Уровни творчества учащихся	Награды участников творческого конкурса
1	1-0,9	Очень высокий	Диплом 1 степени
2	0,89 – 0,7	Высокий	Диплом 2 степени
3	0,69- 0,55	Выше среднего	Диплом 3 степени
4	0,54 - 0,4	Средний	Грамота
5.	0,39 – 0, 2	низкий	Грамота за участие
6.	0,2 -0,1	Очень низкий	Благодарность за участие

Для конкурсов внутри школы (класса) целесообразно пользоваться упрощённой оценочной матрицей, в которой только 3 критерия, 5-и балльная шкала оценок и $\alpha_i = 1$ для всех критериев (таблица 3.12).

Таблица 3.12.

Упрощённый вариант оценочной матрицы уровня творчества учащихся.

Критериальные характеристики творчества		Оценка (1-5 баллов)
I	Масштабность нововведения и сущность новизны (в чём новизна)	
1.	Усовершенствование <i>отдельных деталей</i> устройства (приборов). Корректировка известной идеи, проекта.	1
2.	Усовершенствование <i>самого устройства</i> (приборов). Дополнение известной идеи, проекта. новыми элементами.	2
3.	Усовершенствование <i>класса приборов</i> ; предложение нового принципа работы и конструкций устройства (новый тип прибора). Предложение новой идеи, проекта на основе известных. Новая идея, новый проект	5
II	Способы достижения новизны (методологическая компетентность)	
1.	Комбинирование <i>нового устройства</i> из известных составных частей. Компиляции известных идей. Комбинирование известных способов для решения данной задачи, проекта	1
2.	Самостоятельное конструирование <i>отдельных составных частей</i> устройства по известным методикам (инструкциям). Комбинирование известных способов решения с элементами новизны	2
3	Изобретение нового метода, с помощью которого достигается новизна (проекта, прибора, решённой задачи)	5
III	Масштабы распространения нововведения и возможного использования (где возможно внедрение?)	
1.	Лаборатория исследователя, школа	1
2	Определённое предприятие	2
3.	Регион, отрасль в стране или мире	5
Максимальное число баллов (S m)		15
Показатель новизны К		$Sf / S m$
Максимальный показатель новизны $K_{\max}$		1
Минимальный показатель новизны $K_{\min}$		$3/15 = 0,2$

Уровни творчества можно свести к трём: $K = 0,2-0,4$ - низкий уровень; $0,41 - 0,7$ – средний уровень; $0,71 - 1$ – высокий.

Каждый учитель физики или завуч по научной работе может на основе нашей оценочной таблицы составить свой вариант. Важно, чтобы учащиеся, готовя свои проекты к творческому конкурсу, знали, что к их работам будет применён единый подход и будет произведена оценка по единой сетке.

Предложенная методика обеспечивает системный подход к оценке школьных проектов, что дает возможность организаторам творческих конкурсов подходить объективно к рассмотрению и оцениванию школьных работ.

Таким образом:

1. Специфическими видами компетентностей выпускника ФМК, готовящегося к профессиональной деятельности в области физики, являются: *методологическая компетентность* – тип организации знаний и умений для проведения научных исследований и способность, готовность к их реализации; *креативная* – способность и готовность к самостоятельному творческому мышлению: генерации идей и постановке задач.

2. Фреймовая организация знаний обеспечивает быстрые темпы развития репродуктивное мышление.

3. Оценка творческих проектов школьников может быть осуществлена с помощью оценочной таблицы, включающей в себя критерии, показатели новизны, на основании которых выводятся уровни творчества.

3.4 Формирование мотивационно-ценностного отношения к Миру и «космического» мышления через освоение содержания курса астрономии и космологии

Результаты проведённых нами исследований показали: изучение астрономии и космологии играет огромную роль в формировании мотивационно-ценностного отношения к Миру, а также «космического» мышления у старшеклассников – будущих специалистов-физиков [85, 90, 102, 121, 125]

Космология – наука (часть астрономии), занимающаяся вопросами эволюции и устройства Вселенной. Конкретный объект изучения требует включения мыслительных операций определённого масштаба. Когда объектом изучения становится Космос, мышление распространяется на эту новую область, расширяя границы мыслительной деятельности. Мышление учащихся ФМК поднимается на более высокую ступень – на уровень «космического». Для этих учащихся список известных качеств ума: *ясность, логичность, сообразительность, глубина или вдумчивость, широта, гибкость или пластич-*

ность, самостоятельность, оригинальность, критичность [399, с. 365] по-полняется такими свойствами как *глобальность и масштабность мышления*.

В п. 2.5. описаны признаки «космического мышления» (масштабность и глобальность) и мотивационно-ценностного отношения к Миру. При этом отмечается *масштабность мышления как* способность мышления индивида оперировать огромными промежутками времени и пространства (миллиарды лет, миллиарды парсек).

Часто в современной когнитивной литературе понятия сознания и мышления отождествляются. Не случайно, по С.Л. Ожёгову, *осознать* чего-либо – полностью довести до своего сознания, *понять* [307, с. 463]. «Сознание – высшая свойственная лишь человеку форма отражения объективной действительности, способ его отношения к миру и самому себе, опосредованный всеобщими формами общественно-исторической деятельности людей» [448, с.521]. Эмпирически сознание выступает как «непрерывно меняющаяся совокупность чувственных и умственных образов, непосредственно предстающих перед субъектом» [207, с.627]. Сознание характеризуется *активностью, направленностью на предмет, способностью к рефлексии, самонаблюдению*, (осознание самого сознания), *различной степенью ясности, мотивационно-ценностным характером* [207, с.628].

В процессе НПП будущих физиков важно формирование научного мировоззрения, одной из составляющих которого является аксиологическая компонента. Поэтому мы выделяем *мотивационно-ценностную* характеристику сознания учащихся ФМК, а именно мотивационно-ценностное отношение к миру (МЦОМ). Однако, «мир» для одних людей ограничен бытом, для других его границы простираются за пределы солнечной системы. Все люди осознают себя в определённом пространственно-временном масштабе. Большая часть человечества обладает так называемым *обыденным* сознанием, для которого характерны узкие пространственно-временные рамки: мой дом, моя школа, работа, моя жизнь и т.д. Мир такого человека ограничен – это мир близких ему людей и его личных интересов. Для физиков Мир – это вся Вселенная. Обыденное сознание соответствует *бытовому*, низкому уровню сознания; «обыденное сознание совпадает со спонтанными, непрофессиональными, базирующимися исключительно на непосредственном опыте практической деятельности людей способами освоения мира» [205, с.317]. Имея дело с будничными, привычными, вещами и людьми, обыденное сознание имеет такие описания как «здравый смысл», «практический рассудок», «народная мудрость» и т.п., опирается на эмпирический опыт и в результате «то и дело вступает в серьёзные ошибки и уступает по своим познавательным способно-

стям...научному сознанию» [205, с.317-318]. Мышление, соответствующее обыденному сознанию мы относим к низкому уровню мышления.

Общим между сознанием и мышлением является то, что и то и другое является продуктом мозга, связано с общественным развитием и существуют в связи с речевой деятельностью. Разница в том, что мышление – это «процесс познавательной деятельности индивида» [207, с.191], при этом оно оперирует научными категориями, осуществляет мыслительные операции – *абстракцию, обобщение, анализ и синтез*. «Мышление – активный процесс отражения объективного мира в *понятиях, суждениях, теориях и т.п.*, связанный с решением тех или иных задач...; высший продукт особо организованной материи – мозга» [443, с.344]. С.В. Маланов отмечает, что мышление (по отношению к сознанию) – «это сложнейшая система психических функций, которые проявляются как «способность выполнять сложнейшие ориентировочные действия во внутреннем, умственном плане сознания» [251, с.19]. Мышление – функция головного мозга, с помощью которой мы познаём Мир и осознаём себя в Мире, а Мир имеет пространственные и временные границы. Напомним, что виды сознания: *индивидуальное, групповое, общественное, массовое* выделяются по его носителю.

Уровень развития мышления есть некоторый результат его развития. Измерителями уровня являются *критерии и показатели*. Автор является преподавателем астрономии в ФМК с углубленным изучением физики в школе № 40 при УлГУ г. Ульяновска (1990-2006 гг.). В этих классах в учебный план было включено изучение астрономии в 10 классе как самостоятельной дисциплины, и внедрён специально разработанный спецкурс по космологии (18 часов) [147], который проходил в 1-ом полугодии 11-го класса (программа спецкурса в Приложении П.6.2). Наши наблюдения 1990-2006 гг. показали, что изучение астрономии и космологии в этих ФМК неизбежно приводит обучаемых к идеям естественно-научного направления «русского космизма» (К. Циолковский [365, 452], В. Вернадский [56], А. Чижевский [454] и др.).

Гипотезой являлось предположение, что астрономические и космологические знания, полученные учащимися, формируют мотивационно-ценностное отношение к Миру и развивают мышление, соответствующее обыденному сознанию до уровня «космического» мышления. С целью проверки гипотезы осуществлялся опрос учащихся до изучения астрономии и космологии и после (в опросе участвовало более 100 респондентов).

Так, на вопрос: «Каково назначение Жизни во Вселенной? На нашей планете?», ученики, поступившие в 10 класс, как правило, отвечают: «Не знаю», «Жизнь, чтобы жить», «Для удовольствий», «Жить, чтобы работать» и т.п. Эти ответы соответствуют низкому уровню мотивационно-

ценностного отношения к Миру (МЦОМ). После изучения курсов астрономии и космологии в конце 11 класса учащиеся так отвечают на этот вопрос. «Мы – закономерность развития Вселенной, и, может быть, мы что-нибудь сделаем для нашей родной Вселенной» (Пивоваров Г.). «Если есть жизнь – наша планета будет существовать в космосе. Тогда Разум нам пригодится для общения с братьями по Разуму во Вселенной» (Бородина Е.). «Мне кажется, все возникло не просто так. Планеты, деревья, животные, люди и т.п. Возможно, в Космосе существуют другие, аналогичные нам. Выходит, что все мы дети Космоса и мы ему не безразличны» (Галиев В.). «Жизнь – это плод развития Вселенной, один из этапов развития мира» (Парамонов М.). «Жизнь Вселенной нужна, чтобы человечество развивалось и, в конце концов, смогло однозначно ответить на этот вопрос» (Колесников И.). «Смысл жизни в самой жизни. Если бы не было жизни, тогда бы не было ничего, в Космосе было бы скучно и тихо» (Коротаяева Е.). «Мы найдём цель нашего существования, исправим все то, что натворили – всё плохое, что мы сделали для Земли – и будем развиваться и прогрессировать. Это будет принципиально иное понимание мира, себя, эволюции. Это будет вступление на путь сверхцивилизации. Если же мы не перейдём эту черту, мы уничтожим себя, свой разум, то туда нам и дорога. Мы своего рода загадка Вселенной. Мы можем жить и быть её достойной частью, а можем быть её болезнью» (Богданова Д.). «Жизнь на Земле была зарождена искусственно другими цивилизациями для того, чтобы достигнуть уникальных результатов в науке, технике, философии. Зародив жизнь на Земле, другие разумы ищут новые пути развития» (Миллер С.). «Разум присутствует в каждой жизни, и не только как человеческий, но и как Вселенский. И раз уж он нам дан, значит, это не случайно. Значит, мы когда-нибудь задумаемся, зачем мы живем, и чего требует от нас жизнь во Вселенной» (Никифоров А.). «Жизнь – это программа Космоса» (Шихалиев Ф.).

Таким образом, изучение астрономии и космологии привело учащихся к убеждениям и идеям русского космизма, являющимся признаком МЦОМ.

Учащиеся проникались идеями русского космизма, хотя целенаправленного изучения этого течения не происходило. Это означает, что в данном случае самосознание развивается в результате развития мышления до уровня «космического», которое формируется посредством изучения астрономии и космологии, что находится в полном соответствии с мыслью Е.С. Кубряковой – «скорее сознание развивается под влиянием мышления и, следовательно, следуя эволюции интеллекта» [210, с.176].

Как количественно оценить уровень развития мышления и мотивационно-ценностного отношения к Миру ? Для решения этой задачи были раз-

работаны опросники (анкеты) «Я и Вселенная» с участием доцента УлГУ канд. псих. наук О.В. Кобелевой (Приложение 8), с помощью которых исследовалось формирование МЦОМ и «космического» мышления учащихся ФМК и позволяющие выделить их уровни. Идея заключалась в том, чтобы учащиеся выбирали ответы, непосредственно соответствующие их уровням МЦОМ и мышления. Таким образом, опросники содержали предполагаемые ответы, отражающие 3 уровня МЦОМ. Анкеты содержали вопросы: 1) Любишь ли ты смотреть на звездное небо?. 2) Осознаешь, ощущаешь ли ты себя частичкой Великого Космоса (гражданином Вселенной)?. 3) Интересно ли тебе знать, какие из звезд ближе к Земле, какие дальше? Какие из них молодые, какие старые? Есть ли у них планетные системы, а на планетах жизнь?. 4) Осознаешь ли ты ответственность за судьбу нашей планеты и человечества? и т.п.

Предлагались ответы трёх уровней: 1. «Нет», «Не знаю, что ответить», «Я не думаю об этом». 2. «Более или менее (иногда, эпизодически)». 3. «Да, безусловно». Ответы соответствовали трём уровням МЦОМ: 1 – низкий (МЦОМ отсутствует); 2 – средний уровень; 3 – высокий (сформированное МЦОМ). Показателями являлись процентное содержание ответов респондентов каждого уровня в общем числе ответов.

С помощью разработанных опросников необходимо количественно оценить корреляцию между наличием астрономических и космологических знаний и наличием «космического» мышления и мотивационно-ценностного отношения к Миру учащихся ФМК,

Диагностика МЦОМ и «космического» мышления отражена в гл. 4.

Таким образом:

- Астрономии и космология – необходимый компонент содержания ППДОФ учащихся - будущих физиков ФМК, так как объектом исследования специалиста-физика является структура и свойства природы на различных уровнях её организации от элементарных частиц до Вселенной.
- Астрономию (и космологию, как часть астрономии) следует рассматривать как дисциплину, имеющую воспитательный потенциал. Астрономия и космология являются средством воспитания у будущих физиков мотивационно-ценностного отношения к Миру и формирования «космического» мышления.

3.5 Комплекс педагогических условий реализации эффективной подготовки к профессиональной деятельности в области физики учащихся физико-математических классов

Механизмом реализации моделей учебного и профессионально ориентированного воспитательного процессов ППДОФ являются условия для их успешного функционирования. Это означает, что необходимо определить и создать условия (общие и специфические) для достижения результатов учебного процесса – приобретения учащимися начальных профессиональных знаний, умений, компетентностей, опыта исследовательской деятельности и творчества, и результатов воспитательного процесса ППДОФ – приобретения сформированности мотивационно-ценностного отношения к Миру, «космического» мышления, профессионально-личностных ценностей.

Согласно представлениям современной педагогики, условия, влияющие на деятельность образовательного учреждения, подразделяются на:

- макроусловия (государственно-правовое устройство, экономические и социально-политические условия, ограничения Закона об образовании Российской Федерации, постановления и нормативные акты правительства и органов образования РФ и т.п.);
- мезоусловия (региональные условия, ограничения постановлений, указов, исходящих от местных органов власти и др.);
- микроусловия (специфические условия школы: местоположение, ценности, традиции, состав и характер социума).

Условия для реализации эффективной ППДОФ в ФМК могут создаваться лишь на уровне микроусловий школы, которые можно менять, создавать в жестких рамках ограничений макроусловий (и отчасти мезоусловий). Применительно к нашему случаю условия эффективной реализации ППДОФ в профильных классах – *это обстоятельства, в которых работают участники образовательного процесса (учащиеся, педагоги, административный аппарат школы и вуза) по подготовке учащихся ФМК к профессиональной деятельности в области физики.* На педагогические условия эффективной реализации ППДОФ в ФМК общеобразовательного учреждения влияют разные факторы: участники процесса, административно-чиновничий аппарат школы, наличие эффективных средств обучения и воспитания и т.п. При этом выделяются:

- 1) материальные и организационно-педагогические условия;
- 2) дидактические условия;
- 3) управленческие условия.

Каждый из блоков включает в себя также *общие условия*, характерные для ППДОФ профильных классов любого направления, и *специфические*, характерные только для ППДОФ профильных физико-математических классов.

Общими условиями являются условия, формирующие образовательную среду, необходимую для протекания учебного и воспитательного процессов в школьном классе любого профиля. *Специфические условия* – это условия, которые определяют и формируют специальную образовательную среду обучения в ФМК *при вузе*, необходимую для протекания эффективного процесса ППДОФ будущих *физиков*.

В вопросе создания условий для организации эффективной ППДОФ приоритетными являются *ресурсный и средовой* подходы [51, 246, 271, 448]. «Ресурс – запасы, источники чего-нибудь» [307, с. 677]. Основные виды ресурсов – природные, экономические, трудовые. В нашем случае мы имеем в виду материальные и человеческие ресурсы учреждения, в котором организуется ФМК с начальной профессиональной подготовкой в области физики. Человеческие ресурсы – это участники образовательно-воспитательного процесса (ученики, педагоги, административно-чиновничий аппарат школы). *Среда* – совокупность условий, окружающих человека и взаимодействующих с ним как с организмом (физическая среда) и личностью (социальная среда) [408, с.746]. Социальная среда – это «окружающие человека общественные, материальные и духовные условия его существования и деятельности» [408, с.746]. Тогда *образовательная среда процесса ППДОФ* – совокупность социально-ценностных условий и обстоятельств (материальных, социальных, духовных), способствующая его вхождению в профессиональную сферу и позволяющая ему стать субъектом профессиональной деятельности. Образовательную среду необходимо создавать с учетом специфики контингента обучаемых, ибо, по образному выражению Н.В. Ходяковой, «если среду обучения не создавать целенаправленно и специальным образом, она всё равно формируется стихийно и также стихийно влияет на учебно-воспитательный процесс» [448, с.58].

Основным требованием к образовательной среде ФМК является наличие такого качества среды, как *разнообразие*. Разнообразие среды – форм, методов средств обучения и воспитания – вот то главное качество, влияющее на все виды условий. Такой взгляд обусловлен следующим. Учащиеся ФМК живут в интенсивном режиме постоянного поступления и усвоения учебно-научной информации. Мы придерживаемся положений модели семантической теории информации Ю.А. Шрейдера [469], согласно которой вообще *информацией обладают только те сведения, которые изменяют запас знаний (тезаурус) приёмника информации*. Далее мы разделяем взгляд на информацию У.Э. Эшби, ко-

торый связывает понятие информации с понятием *разнообразия*, а количество информации он определяет как *степень этого разнообразия* [475] (множество, состоящее из одинаковых элементов, не имеет никакого разнообразия, тогда количество информации о нём равно нулю). *Закон необходимого разнообразия* У.Э. Эшби лежит в основе кибернетики, и А.Д. Урсулл возводит этот закон в статус фундаментального [433]. По концепции У.Э. Эшби, кибернетическая система может противостоять внешней среде только тогда, когда её разнообразие не ниже, чем разнообразие внешней среды.

А.П. Усольцев, развивая идеи У.А. Эшби, по-новому освещает обучение и воспитание – как повышение разнообразия учащегося. Чем выше разнообразие образовательной среды, тем выше её образовательные возможности (сравним образовательную среду столичного города и образовательную среду районного поселка или деревни).

В новом свете А.П. Усольцев представляет требования к выпускнику школы «как соответствие его разнообразия разнообразию окружающей среды», а также к организации внеклассной работы: без выхода за пределы школы «принципиально невозможно приобрести необходимое разнообразие, потому что сама школьная система не обладает разнообразием окружающей её среды» [437, с.87] (несоответствие не в пользу школы).

По-новому трактуется компетентность: «человек компетентен в той или иной области, если его разнообразие не ниже разнообразия этой области» [437, с.86]. Последнее вытекает из того, что компетентность человека проявляется тогда, когда среда повышает свое разнообразие (создает специфическую ситуацию), тем самым создавая проблему для субъекта. «Если в этой ситуации субъект может отреагировать адекватным повышением своего разнообразия, то он будет компетентен в этой области» [437, с.86].

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что создание образовательной среды ФМК, отличающейся *высоким разнообразием*, является основным общим условием подготовки учащихся ФМК к профессиональной деятельности в области физики. Более того, так как среда постоянно повышает свое разнообразие, требуя повышения разнообразия объекта обучения, условия должны быть также изменяющимися (динамичными), и их разнообразие (количественное и качественное) также должно нарастать. В дальнейшем все виды педагогических условий (материальные и организационно-педагогические, дидактические, управленческие) рассматриваются в контексте средового подхода с позиций вышеизложенных собственных взглядов и взглядов вышеназванных авторов. Все условия должны быть созданы для формирования образовательной среды, отличающейся высоким разнообразием.

ем (информационной, коммуникативно-деятельностной, личностно-развивающей, творческой и т.п.) и обеспечивающей эффективность ППДОФ.

А) Материальные и организационно-педагогические условия

Общими материальными и организационно-педагогическими условиями, формирующими образовательную среду, в классах разного профиля являются:

- современное материальное оснащение школы (наличие хорошей библиотеки, компьютерного центра, учительской, оборудования, средств обучения и т.п.);
- инновационный характер организации учебного процесса; работа школы в системе «школа-вуз»;
- режим школы полного дня – организационное условие для саморазвития, взаимопомощи в учёбе, самообразования, развитие через взаимное общение с одноклассниками - коллегам по интересам.

Специфическими материальными и организационно-педагогическими условиями, определяющими и формирующими специальную образовательную среду в ФМК, необходимую для эффективного процесса ППДОФ будущих физиков, являются:

- функционирование ФМК в сетевой инфраструктуре физического/физико-технического факультета базового вуза, частичное использование материально-технической базы факультета вуза (оборудования физических лабораторий); активное использование кадрового ресурса вуза высокой научной квалификации, при этом классными руководителями или воспитателями профильных ФМК могут быть ведущие преподаватели физики вуза. Совмещение в одном лице профориентатора, учителя профильной дисциплины и классного руководителя (воспитателя) – наиболее продуктивный подход к обеспечению высокого уровня ППДОФ. Выполнение требований к учителям физики и классным руководителям профильных ФМК, осуществляющих ППДОФ к профессиональной деятельности в области физики, является организационно-педагогическим и управленческим условием ППДОФ (см.п.3.4.3).

- наличие хорошо оборудованной и оснащенной современными приборами лаборатории физического практикума с методическим сопровождением (блоком руководств к лабораторному практикуму);
- наличие кабинета физики, оборудованного по современным стандартам и современных технических и информационных средств обучения;
- наличие учебно-методического комплекса преподавателя – совокупности взаимосвязанных педагогических средств обучения физике;

– наличие своей классной комнаты, где проходит жизнь класса (полный или частичный отказ от кабинетной системы в школе). Своя классная комната – материальное условие для создания особой психологической комфортной коммуникативно-деятельностной личностно-развивающей образовательной среды, формирующейся на основе общности интересов к выбранной профессии.

Б) Дидактические условия

По Н.В. Ходяковой, «дидактическая среда представляет собой объективно складывающиеся в учебном процессе условия», она «является тем материалом, на базе которого происходит приобретение учащимися новых знаний и освоение способов деятельности» [448, с.60]. Основными стратегиями в создании дидактических условий эффективной ППДОФ будущих специалистов-физиков является *сущностный подход* ко всем явлениям природы и принцип опережающей трудности в обучении (трудности, несколько опережающей возможности обучаемого).

Общие дидактические условия эффективности образовательного процесса в любом профильном классе, в том числе в ФМК, следующие:

1. Гомогенность группы учащихся, основанной на общности профессиональных интересов, которая создаётся профилизацией обучения и обеспечивает комфортную, коммуникативно-деятельностную развивающую среду.
2. Субъект-субъектные взаимодействия преподавателя и ученика в процессе воспитания, личностно-ориентированный подход [25, 26, 300].
3. Мотивация к образовательной деятельности в целом и, в частности, – к изучению профильных профессионально значимых дисциплин.
4. Обеспечение педагогической поддержкой школьников: учитель профильной дисциплины – помощник и наставник учащихся в стремлении к самообразованию, развитию творческих способностей [57, 209].

Специфическими дидактическими условиями являются следующие.

1. Дидактическими условиями формирования опыта исследовательской деятельности и творчества, элементов исследовательской культуры будущего физика являются:

- освоение понятийного аппарата физической науки, постижение сущностного смысла физических законов и явлений;
- сформированность интереса к физике как науке;
- наличие квалифицированного учителя физики, имеющего опыт научной работы, владеющего умением руководства научной деятельностью учащихся, основами методологии физического исследования (постановка задачи, формулирование гипотезы и проблемы, нахождение путей её решения, анализ

результатов). Большинство школьных учителей не владеют методикой организации этой деятельности (исследования Н.Л. Стефановой [417]);

- наличие учебно-исследовательских лабораторных работ или наличие в лабораторных работах заданий исследовательского характера, включающих современную компьютерную обработку результатов эксперимента;
- привлечение учащихся к работе научного общества школьников, в поисково-исследовательской группе, к участию в научно-практических конференциях, технических выставках, олимпиадах, творческих конкурсах;
- обеспечение учащихся источниками научной информации.

Результаты опроса 2005/06 гг. учащихся 10-11-го «А» ФМК ЛФМИ №40 при УлГУ (который проводился с помощью 7-балльной шкалы самооценки) показали увеличение уровня познавательного интереса к физическому эксперименту при выполнении учебно-исследовательских лабораторных работ в 2,6 раза.

2. Дидактическими условиями формирования экспериментальных умений, осуществляемых в процессе выполнения лабораторных работ являются:

- наличие заданий разного уровня сложности для осуществления уровневой дифференциации на стадиях выполнения эксперимента;
- компьютерная обработка результатов эксперимента (результаты опроса учащихся 10-х ФМК ЛФМИ №40 при УлГУ в начале и конце учебного года показали возрастание интереса к физическому эксперименту в 1,6 раза в связи с компьютерной обработкой результатов).

4. Дидактическими условиями формирования у учащихся практических умений решения физических задач являются:

- наличие у учащихся глубоких знаний физической теории; сущностного подхода к пониманию физического знания;
- знание учащимися общих и частных алгоритмов решения задач.
- обеспечение жестких междисциплинарных связей;
- глубокие математические знания и умение их использовать в физике;
- подбор задач на предельном уровне сложности; “наreshивание” большого количества задач учащимися для формирования навыка;
- обеспечение учителем систематической жесткой обратной связи: постоянный контроль знаний, умений.

5. Дидактическими условиями формирования элементов информационной культуры, включающей в себя коммуникативные умения, умения репрезентировать физические знания на языке формул, являются:

- владение средствами новых информационных технологий;
- постоянная работа с библиотечным школьным и вузовским фондом, библиографическим отделом, поисковыми системами Интернет;

- оформление исследовательских работ в виде научного проекта, публичные выступления с научными докладами;
- предусмотрение обязательного использования компьютера для обработки результатов эксперимента в лабораторных работах.

6. Дидактическими условиями формирования научного мировоззрения (в том числе мотивационно-ценностного отношения к миру) и «космического» мышления являются:

- фундаментальность и научность преподавания физики;
- изучение астрономии как отдельной дисциплины и элективного курса по космологии;
- самостоятельная работа над проектами по проблемам планетарного и космического масштаба.

В) Управленческие условия

Управление образовательным процессом предполагает планомерное воздействие на его содержание, структуру, эффективность, формы и методы работы, рациональное использование средств и его ресурсов.

Общие управленческие условия (относятся к управлению образовательным процессом в профильных классах школ, в том числе к ФМК), заключаются в обеспечении планирования, проектирования, прогнозирования, внедрении новейших технологий, рационализации методов и форм оптимизации образовательного процесса [408, с.819]. Специфические условия включают в себя вышеназванные (с поправкой, что они рассматриваются по отношению к ППДОФ в физико-математических классах при вузах), а также:

- обеспечение функционирования школы в сетевой инфраструктуре вуза, а ФМК – сетевой структуре физического/физико-технического факультета;
- конкурсный отбор в классы и отсев неуспевающих;
- обеспечение оптимального сочетания вузовских форм обучения с традиционными школьными;
- обеспечение режима работы полного (продлённого) дня для ФМК.

Ключевой фигурой управления образовательным процессом в ФМК выступает классный руководитель (КР) [91, 100, 105]. Управлять ФМК гораздо легче, если КР является также и преподавателем профилирующей дисциплины и преподавателем вуза. Если КР – профессионал-физик, то личность такого педагога является мощным фактором, обеспечивающим и мотивационную и операциональную готовность учащегося к получению специальности физика, к поступлению на факультеты физического/физико-технического профиля и получению высшего образования. Такой класс имеет характеристики **авторского класса** [169, 105], задающего в школе высокие приоритеты, являющегося отражением своего классного руководителя. Многие учащиеся

полюбили физику и стали хорошими физиками благодаря положительному примеру учителя физики – классному руководителю.

Рассмотрим совокупность общих и специфических требований к деятельности, профессионально-личностным качествам учителя физики и классного руководителя ФМК.

Г) Компетентность учителя физики - классного руководителя ФМК как организационно-педагогическое и управленческое условие ППДОФ

По М. Карне, компетентность учителя может являться более важным фактором, чем средства и методы обучения. [306, с.246].

Общие условия эффективности деятельности любого учителя, обозначенные Г.И. Щукиной [472], являются основополагающими в деятельности учителей ФМК и включают в себя:

1. Систематическое прогнозирование учебного процесса, позволяющее видеть близкие и дальние перспективы. Механизм реализации – систематическое планирование (тематическое и перспективное).
2. Единство организации, регулирования и контроля как основных элементов цикла дидактических взаимодействий.
3. Положительный стиль руководства учителя. (Стиль – «метод, совокупность приёмов какой-нибудь работы, деятельности, поведения» [307, с.767]).
4. Развитие коллективных форм в обучении и укрепление коллективных отношений в учебном процессе (групповое обучение).
5. Учёт своеобразия возраста в учебном процессе, его возможностей и особенностей.

Применительно к нашей проблеме, в основу общих и специфических требований к классному руководителю – учителю физики ФМК положены требования к учителю личностно-ориентированной школы [45], требования к учителю, работающему с одарёнными детьми [306, с.236-250].

Общие требования к личностным и профессиональным качествам учителя и классного руководителя профильного ФМК следующие.

С учётом списка требований М. Карне к педагогам, работающим с одарёнными детьми [306, с.246], учитель физики, классный руководитель должен иметь следующие качества:

- быть доброжелательным и чутким;
- иметь живой и активный характер;
- обладать хорошим здоровьем и жизнестойкостью;
- быть целеустремлённым, настойчивым и обстоятельным;
- профессионально опытным и зрелым;

- быть эмоционально стабильным (умение хорошо владеть своими чувствами, собранность, умение скрывать груз нерешенных проблем);
- иметь позитивную Я-концепцию: *поддерживать и признавать* в учащихся своеобразие;
- быть самокритичным, способным к самоанализу: оценивать сильные и слабые стороны своей личности и своей деятельности;
- иметь широкий круг интересов, быть творческой личностью;
- иметь авторитет, так как авторитет обладает мощным суггестивным эффектом (усвояемость информации от авторитетного источника возрастает в несколько раз [241]).

Специфические требования к личностным и профессиональным качествам учителя и классного руководителя ФМК.

Учитель физики-классный руководитель ФМК должен:

- разбираться в особенностях психологии учащихся, проявляющих способности в области физики, знать и чувствовать их потребности и интересы;
- иметь глубокие знания в области физики, высокий уровень интеллектуального развития;
- обладать чувством юмора, но без склонностей к сарказму (наши исследования показали, что на третьем месте требований к преподавателям у студентов-физиков и учащихся физических классов – чувство юмора);
- проявлять гибкость: быть готовым к постоянному самосовершенствованию, пересмотру своих взглядов на физические теории;
- иметь своё, возможно, нетрадиционное личное мировоззрение;
- иметь послевузовскую подготовку, обеспечивающую успешность работы с одарёнными детьми (например, учеба в аспирантуре по специальности в области физики) и быть готовым к дальнейшему приобретению специальных знаний.

3.6 Ценологический подход как организационно-управленческое условие эффективной подготовки к профессиональной деятельности в области физики учащихся физико-математических классов

3.6.1. Использование рангового анализа в педагогических исследованиях

Особую роль применение закона рангового распределения имеет в ФМК школ и ФМК при вузах с ППДОФ. ФМК живут и функционируют в условиях жесткой ранговой системы: постоянного ранжирования по текущей успеваемости, успешности участия в олимпиадах разного уровня, рейтингового оценивания (тестирование, конкурсы), подготовки и участия в центра-

лизированном компьютерном тестировании и т.д., поэтому учащимся, родителям, педагогам необходимо жить и работать в соответствии с законом рангового распределения. В таких классах есть особо одарённые учащиеся – олимпиадники, победители творческих конкурсов (будущая профессиональная элита), учащиеся со средними способностями (их большинство) и часть учащихся со способностями ниже средних (как правило, они относятся к категории слабоуспевающих). В классах с конкурсным набором происходит обязательный отсев неуспевающих (номенклатурная оптимизация) или тех учащихся, кто неверно выбрал образовательную траекторию. Первый отсев происходит в конце 1-го полугодия 10-го класса по результатам итоговой аттестации по физике и математике. Результаты итоговой успеваемости в виде набранной им суммы баллов, очков и т. д. распределяются по степени убывания (процедура ранжирования) и чаще всего регистрируются в табулированном виде (рейтинговые таблицы), которые позволяют выявить лучших, средних и худших в относительно грубых пределах, рамки которых устанавливаются субъективным мнением оценщиков (учителей, завучей). Однако табулированная форма рейтинга итоговой успеваемости учащихся не даёт представления о наличии аномалий в образовательной системе – профильном ФМК. Сколько лучших, сколько худших элементов должно входить в состав образовательной системы для её устойчивого функционирования? На этот вопрос табулированная форма ранжирования не отвечает. Необходимо графическое построение рангового распределения успеваемости учащихся и применение рангового анализа для ответа на эти вопросы.

Как было показано в гл. II, образовательные ранговые системы подчиняются классическому гиперболическому закону рангового распределения [100]:

$$W = \frac{A}{r^\beta}, \quad (3.15)$$

где W - параметр, по которому ранжируются учащиеся (рейтинг успеваемости, тестирования в баллах и т.д.), r - ранговый номер особи ($r = 1, 2, 3, \dots$), A - максимальное значение параметра W элемента с рангом $r = 1$, т.е. в первой точке (лучшая особь); β - ранговый коэффициент, характеризующий степень крутизны кривой распределения: чем больше β , тем больше крутизна гиперболы (как правило, $0,5 \leq \beta \leq 1,5$). Графический вид зависимости (3.20) представлен на рис.3.21, а.

Знание закона необходимо для управления образовательным процессом и его прогнозирования. Наличие табулированного рангового распределения не даёт информации о характере убывания: убывание может происходить по

любому другому закону, например линейному (рис.3.21, график 1) или параболическому (рис.3.21, кривая 2).

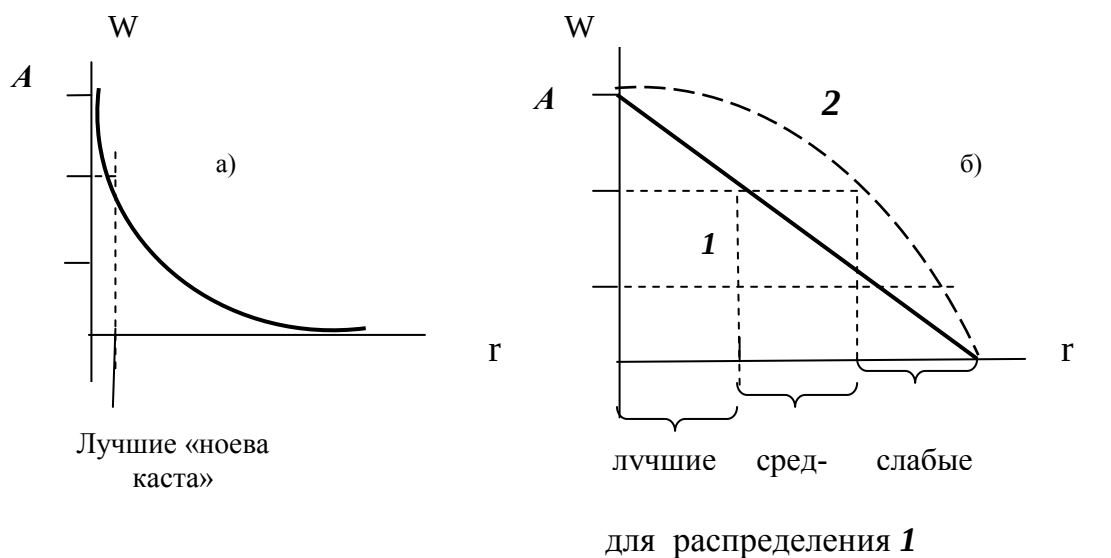


Рис. 3.21. График типичного гиперболического рангового распределения элементов в педагогическом социоценозе (а); Нетипичное, убывание параметра особей с ростом ранга: 1 - линейное, 2 - параболическое (б)

Только графическое изображение табличных данных рангового распределения и приведение их описания к математической зависимости (аппроксимация) обеспечивает наглядность и научный уровень представления знания о характере рангового убывания. Закон (1) даёт объяснение того факта, что лучших особей в любом ценозе мало – в среднем около 10%, или не более 20% (т.е. от 0 до 20% - это зависит от крутизны кривой распределения – коэффициента β). Совокупность лучших особей ценоза представляет по терминологии ценологической теории «ноеву касту». Основной же «вес» в систематике гиперболического распределения принадлежит среднестатистическому большинству [211]. Если бы убывание шло линейно (рис 3.20., график 1), то число лучших, средних и слабых составляло бы поровну – по 1/3 в каждой категории. Но это не так, и этот факт иллюстрирует гиперболическая зависимость.

Следствием именно гиперболического убывания является принцип 80/20 или закон Парето [4]. Мы привыкли думать, что 50% ресурсов, вложенных в дело дадут 50% результатов (конечного продукта), а затраты 100% дадут 100%-ный результат. Однако это вредное заблуждение, не соответствующее действительности. Ещё В. Парето (1848-1923) открыл принцип 80/20 (его называют ещё законом Парето, принципом наименьшего усилия, принципом

дисбаланса), согласно которому небольшая доля вкладываемых средств (усилий) – 20% отвечает за большую долю – 80% результатов (получаемой продукции или заработанного вознаграждения). Принцип 80/20 утверждает, что диспропорция является неотъемлемым свойством системы. Например, в бизнесе 20% ассортимента ходовой продукции даёт 80% дохода; 20% преступников совершают 80% преступлений; в авиакомпании 20% самолётов перевозят 80% грузов; 20% профессоров учреждения выполняют 80% всей научной работы; лишь 20% детей используют 80% возможностей, представляемой системой образования в данной стране и т.д.

К сожалению, этот принцип до сих пор плохо учитывается в педагогике. Заблуждением является ждать, что все 100% учащихся должны понять новый материал, объясняемый учителем. Если учитель при этом «выложился», а 20% учащихся поняли 80% объясняемого материала – надо считать это хорошим результатом. При планировании определённого объёма работы (например, при написании квалификационных работ) надо учитывать, что на доскональное выполнение всех 100% будет затрачено неоправданно много времени. Стоит остановиться, когда работа, выполнена на 80% - это уже соответствует достаточно высокому стандарту, а выполнение остальных 20%-ов работы отнимут у вас гораздо больше времени, чем стоит на них затратить (точнее 80% времени, отведённого на всю работу).

Советская система образования содержала идею всеобщего равенства, в том числе и в образовании. В стремления выучить всех до определённого стандарта огромные усилия учителей тратились на работу с отстающими. Принцип баланса 50/50 (сколько затратил – столько получил) – неверен. Понимание и использование принципа 80/20 даёт реальное представление об окружающем мире и свидетельствует о наличии ценологического мышления.

У ценозов свои законы. Например, в любом классе, в любой школе есть отличники и двоечники. Но если собрать всех отличников в одном классе, то спустя время, в нём образуются свои двоечники, если еще и еще раз отберём – всё повторится. Например, в профильные лицейские физико-математические классы при УлГУ производится конкурсный отбор, при этом средний балл аттестата за основную школу – 4,5. В конце 1-го полугодия в классах образуется ранговая система с отличниками и двоечниками. В вузы с тщательным конкурсным отбором попадают лучшие из лучших, но и здесь к началу второго семестра образуется ранговая система с успешными студентами и отстающими «хвостистами». Это закон. Так в социуме, так в природе, так в технике. Причём нигде нельзя обойтись без "двоечников" и без "отличников", без плохой продукции и хорошей. Если тех или других не будет - ценоз развалиться, рухнет... Однако, двоечников не должно быть слишком

много – закон гиперболы должен соблюдаться, иначе система не достигнет учебных целей.

Как применять закон рангового распределения для управления образовательными системами?

Содержание деятельности по применению ценологического подхода
[93, 100, 103, 116].

1. *Оптимизация учебного процесса ППДОФ в ФМК.* Реальное распределение отличается от идеальной гиперболы. Отклонения реальной ранговой кривой от идеальной гиперболы выражаются в наличии у нее «горбов», «впадин», «изломов», «хвостов» и точек, выпадающих из графика. Процедура оптимизации заключается в нахождении методов и средств, указывающих, что нужно сделать в данной системе, чтобы убрать аномалии (чтобы точки реальной кривой легли на идеальную).

ФМК представляют собой жесткие ранговые системы. Придя из другой школы отличниками или «хорошистами» в ФМК, часть учащихся попадает в категорию отстающих. Как правило, в ФМК по конкурсному набору принимаются учащиеся, имеющие в аттестате только «4» и «5». К концу 1-го полугодия образуется ранговая система, в состав которой входят учащиеся с разной успеваемостью. Победители олимпиад 9-го класса, как правило, образуют сильный блок ФМК. Основная масса учащихся попадает в среднеуспевающие. В том числе образуются и «двоечники»; если их слишком много – более 10% – системе угрожает опасность: образовательные цели могут быть не достигнуты.

Примером применения рангового анализа в целях оптимизации учебного процесса в ФМК ЛФМИ № 40 при УлГУ г. Ульяновска является построение реальных ранговых распределений итоговой аттестации по основным дисциплинам (физика, математика, русский язык и литература) учащихся за 1-е и за 2-е полугодия 10-го класса. Одно из таких распределений (2005 г.) приведено на рис.3.22.

Средний балл каждого учащегося высчитывался по текущим оценкам из журнала как среднее арифметическое за первый семестр 10-го класса (отношение суммы баллов к числу оценок). Первый ранг присваивался учащемуся, имеющему максимальный балл по предмету. Реальная кривая рангового распределения имеет типичный заваливающийся «хвост».

«Завал хвоста» гиперболы свидетельствует о том, что система находится в неустойчивом состоянии, учащиеся с соответствующими «завалу» ранговыми номерами плохо прошли аттестацию. Должна быть произведена оп-

тимизация ценоза для повышения устойчивости системы. Графически это выражается тем, что точки должны лежать на гиперболе.

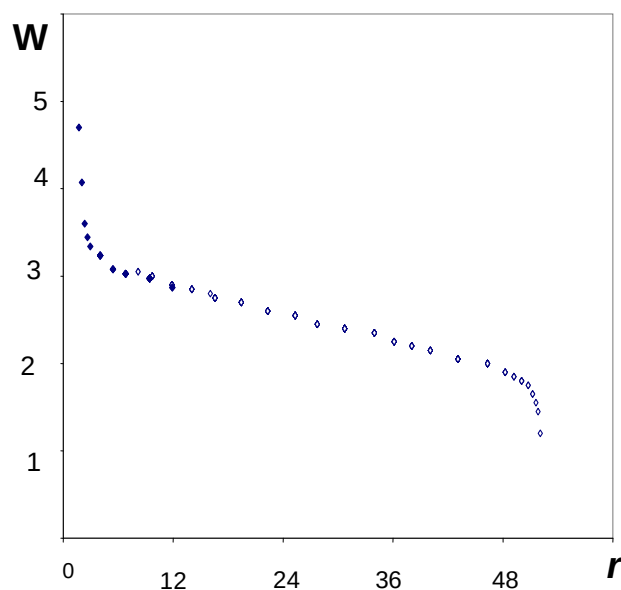


Рис.3.22. График реального рангового распределения учащихся 2-х 10-х ФМК ЛФМИ №40 при УлГУ г. Ульяновска по успеваемости по физике в конце 1-го полугодия (без аппроксимации)

Оптимизация данного ценоза (как и любого другого) осуществляется двумя путями:

1) *номенклатурная оптимизация* – целенаправленное изменение состава ценоза (отсев слабых особей – отчисление неуспевающих с ранговыми номерами 48-56);

2) *параметрическая оптимизация* – целенаправленное улучшение параметров особей с теми же номерами (улучшение их уровня учебной подготовки, при этом все точки «хвоста» должны лечь на гиперболу). Например, из ФМК УлГУ ЛФМИ №40 ежегодно отчисляются около 20% неуспевающих (*номенклатурная оптимизация*), а в течение двух лет ведется кропотливая работа педагогов по повышению уровня успеваемости слабых учащихся (*параметрическая оптимизация*).

2. Ранговый анализ олимпиадных, контрольных и тестовых заданий

Закон рангового распределения применяется для проверки надёжности и валидности (пригодности) олимпиадных заданий, контрольных и тестовых заданий, а также проверки их объективности. Правильно составленные и правильно проверенные олимпиадные, тестовые и контрольные задания приводят к результатам, которые адекватно отражаются законом рангового рас-

пределения. Любые искажения в валидности и надёжности тестовых заданий дадут искажения в форме гиперболической кривой рангового распределения тестируемых учащихся по оценочным баллам (выпадение точек из теоретической аппроксимированной кривой, горбы, хвосты, изломы). Однако эти утверждения справедливы лишь при выполнении необходимого условия: отсутствии обмена информацией среди учащихся и списывания. Только тогда искажения в кривой Н-распределения можно будет отнести непосредственно к качеству тестовых заданий.

Если тестовые задания слишком трудные для учащихся и они не справились с ними, то график рангового распределения будет близок к прямой, параллельной оси X (рангов) и лежащей близко к ней; если же тестовое задание слишком лёгкое, и все успешно справились с ним (не исключено, что этот хороший результат обусловлен списыванием), то график будет близок к прямой, параллельной оси X , лежащей высоко, на уровне максимальных оценочных баллов за тест.

Пример удовлетворительной валидности теста по физике представлен на рисунке 3.23.

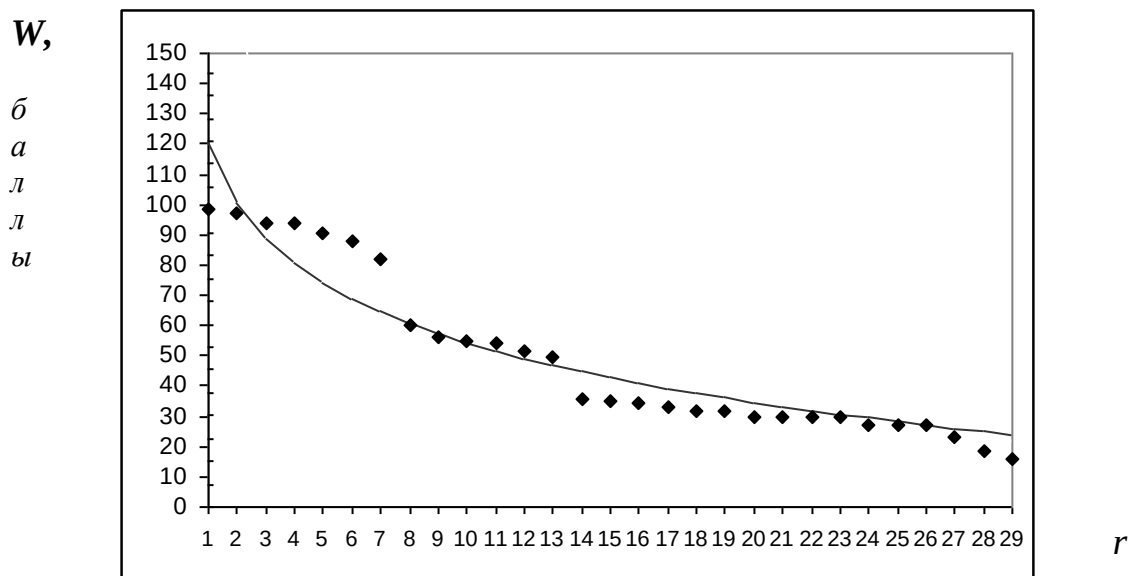


Рис. 3.23. График рангового распределения результатов тестирования по физике в 11 «В» классе. Число особей – 29. Апрель, 2005 г.

Валидность удовлетворительная. W – рейтинг в баллах, r – ранговый номер учащегося. Аппроксимация: $A=120$, $\beta=0,76$

Характер распределения нарушен, но тест позволяет дифференцировать учащихся: выделяются по знаниям сильные, слабые и средние учащиеся. Пример валидной контрольной работы (разноуровневые задания, рейтинговая система оценки) представлен на рисунке 3.24.

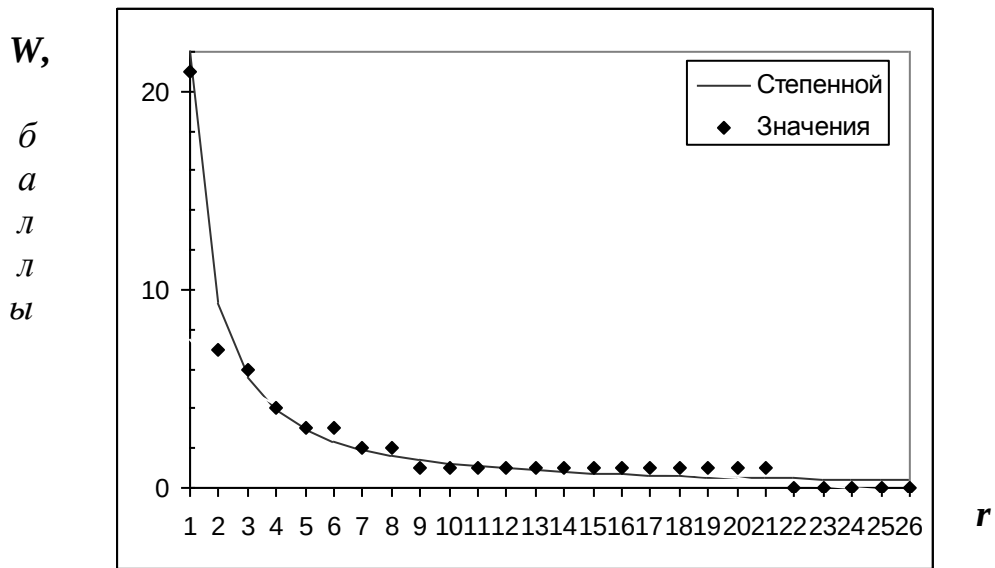


Рис. 3.34. График рангового распределения рейтинга контрольной работы по физике в 11 «В» классе
(Число учащихся– 26, февраль 2006 г. Задания валидны. W – рейтинг в баллах, r – ранговый номер учащегося. Аппроксимация: $A=22$, $\beta=0,9$)

График на рисунке 3.24 свидетельствует о том, что при организации контрольной работы выполнены следующие условия: никто из учащихся не списывал, иначе появились бы на рисунке выпадающие из графика точки, либо «горбы»; проверка осуществлена квалифицированно; правильно распределено количество баллов, оценивающее трудность задач; подбор заданий осуществлен квалифицированно.

Из изложенного выше следует, что определение валидности тестовых заданий можно произвести с помощью кривых рангового распределения результатов тестирования, сравнив их с эталонными графиками при условии исключения факторов списывания и взаимного консультирования учащихся, которые приводят также к искажению графика Н-распределения.

Таким образом, возможно выделение 3-х уровней валидности (тест не валидный, удовлетворительная валидность, тест валидный) или 4-х уровней валидности:

1) тест не валидный (задания слишком трудны или слишком просты, реальный график рангового распределения – это прямая, параллельная оси рангов, лежащая на уровне самых высоких баллов или на уровне самых низких баллов);

2) средний уровень или удовлетворительная валидность (реальный график $W(r)$ показывает спад рейтинга, но по прямой линии, или по линии, не являющейся гиперболой);

3) валидность выше среднего уровня (реальный график $W(r)$ является гиперболой, аппроксимирующей зависимость (1) с низким значением β);

4) хорошая валидность – гипербола со значением β около 1 (высокий уровень валидности).

На рис. 3.25 представлено ранговое распределение результатов ЕГЭ по математике (а) и физике (б) учащихся школ г. Москвы и Московской области (2008 г.). По оси ординат отложен средний рейтинг W конкретной школы по результатам ЕГЭ, по оси абсцисс – ранговый номер r школы в порядке убывания рейтинга.

График результатов ЕГЭ по математике (а) показывает уровень валидности экзаменационных тестов выше среднего. Реальное ранговое распределение представляет собой гиперболу с $\beta=0,2$, при этом реальные точки хорошо ложатся на теоретическую кривую.

Явное несовпадение реальной и теоретической кривых на рис 3.25,б, позволяет отнести задания ЕГЭ по физике к уровню удовлетворительной валидности.

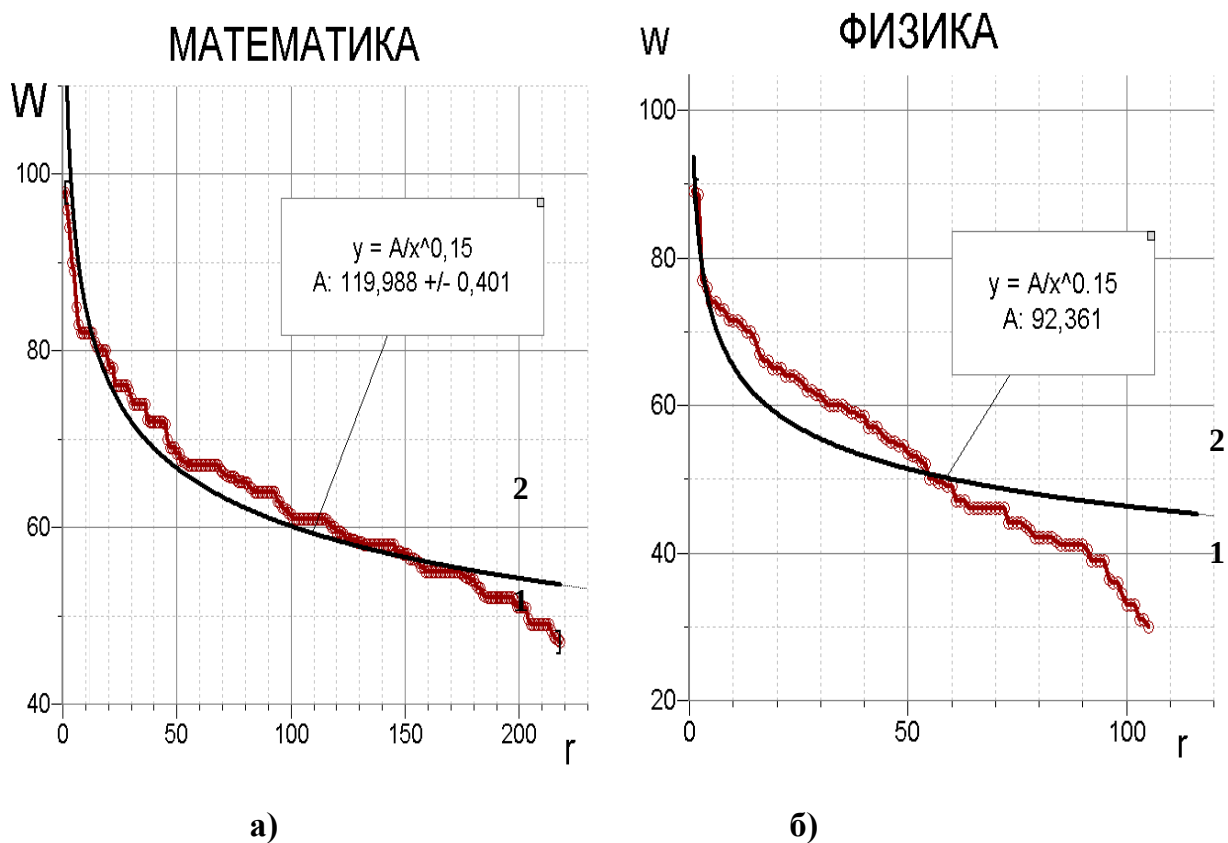


Рис.3. 25. Ранговое распределение школ по рейтингу ЕГЭ (среднему баллу школы)

W – рейтинг (средний балл), r – ранговый номер школы.

а) результаты по математике; б) результаты по физике (1- экспериментальный график; 2 – теоретическая аппроксимационная гипербола

Примеры аппроксимированных графиков ранговых распределений рейтинга участников централизованного компьютерного тестирования по разным предметам приведены в Приложении 9.

3. *Формирование ценологического мышления.*

Сформированное у учащихся *ценологическое мышление* характеризуется системным восприятием мира и видением окружающей действительности как ценологической реальности.

Ценологическое мышление предполагает осознание каждым учащимся себя как «особи» в разных ранговых распределениях (усеваемость по различным предметам, спортивные успехи, способности к разным видам искусства (музыке, танцам, рисованию и т.д.); осознание учащимися, что все они не одинаковые, что они живут и учатся в ранговой системе, что в коллективе есть лучшие, есть хорошисты, есть слабые. В любом классе, среди учащихся должны быть «звёзды», но должны быть и «слабые», и это нормальное устойчивое состояние системы. И те, и другие, и третьи составляют систему, и если эта система подчинена гиперболической зависимости, то это её нормальное стабильное состояние и система устойчива. Наличие слабых особей – необходимость.

Наш опыт показывает, что учащиеся с ценологическим мышлением бережно относятся к слабым. Феномен изгоев исчезает: слабое звено, необходимо – оно, как и другие звенья, стабилизирует систему. Осознание этого феномена составляет основу ценологического мышления. Знание закона рангового распределения мотивирует и побуждает к действию: учащиеся осознают, что возможно движение как вверх, так и вниз по ранговой кривой и необходимо двигаться вверх. Осознание своего места в ранговой системе позволяет учащемуся оценить свои возможности в постановке реальных целей и задач, найти средства, с помощью которых каждый учащийся сможет «двигаться вверх по ранговой кривой».

Среди учащихся всегда есть стремление быть первым среди других хоть в чём-то и задача учителей найти для каждого учащегося такое распределение, в котором он будет в числе лучших (учёба, спорт, художественная самодеятельность, хозяйственная деятельность, музыка, шахматы личностные качества и т.д.)

Таким образом, закон рангового распределения является работающим регулятивом оптимизации ФМК как системы и как социоценоза;

- учёт закона рангового распределения является управленческим условием функционирования модели ППДОФ, так как позволяет производить объ-

ективную оценку качества образовательного процесса ППДОФ и прогнозировать пути его оптимизации (номенклатурная, параметрическая);

- закон рангового распределения уточняет рейтинговую систему оценки знаний, является её математическим выражением, а графическая визуализация обеспечивает её наглядность;
- применение рангового анализа в педагогических системах имеет широкие прогностические возможности: он позволяет прогнозировать результаты обучения: количество двоек на группу на любом экзамене должно составлять 5-10% от общего числа оценок. То же относится к отличным оценкам;
- ранговый анализ может быть использован в технологии оценки и контроля качества образования в образовательных учреждениях, а также для оценки валидности и надёжности любых тестовых (контрольных) заданий.
- Использование рангового анализа в обучении формирует ценологическое мышление.

3.6.2. Использование метода спрямления в аппроксимации ранговых распределений

Определение параметров ранговой системы осуществляется, в основном, методом аппроксимации экспериментальных кривых с помощью компьютерных технологий. Метод спрямления, широко используемый физиками-исследователями, в исследованиях ценозов методом рангового анализа не применяется.

Нами дополнена методика рангового анализа этапом спрямления графического рангового Н-распределения в двойных логарифмических координатах. Тангенс угла наклона прямой к оси абсцисс определяет параметр β .

Рассмотрим этот этап подробнее для общего случая – гиперболе, смещённой вверх по оси ординат на величину B (рис.13.17, а).

Исследуем функцию вида:

$$W = B + A/r^\beta, \quad (3.16)$$

где B – постоянная: при r , стремящемся к бесконечности, $W = B$.

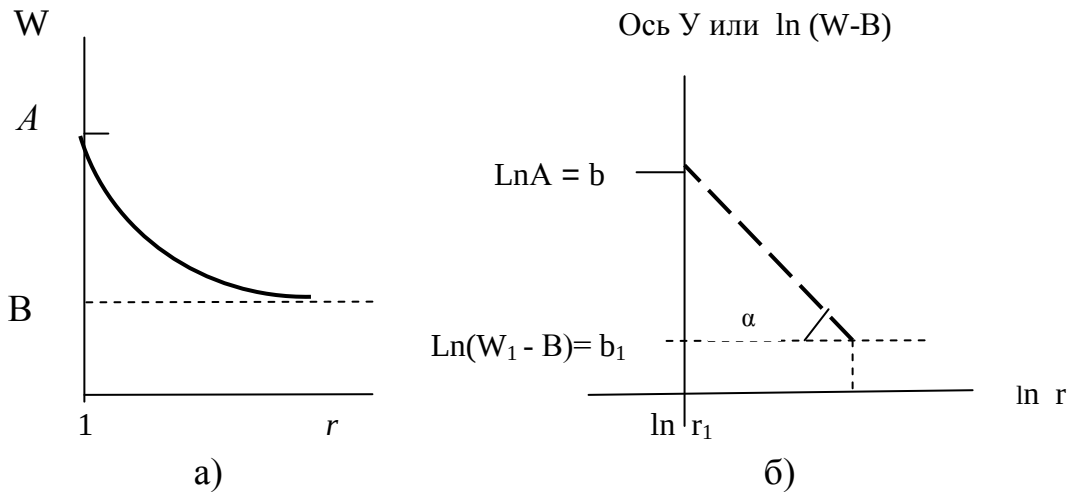


Рис. 13.17. Гипербола (а) и «спрямленная» гиперболическая зависимость в двойном логарифмическом масштабе (б)

Исследование включает следующие этапы.

1. Перенесём постоянную B в левую часть уравнения

$$W - B = A / r^{\beta} \quad (3.17)$$

2. Прологарифмируем зависимость (3.17):

$$\ln(W - B) = \ln A - \beta \ln r \quad (3.18)$$

3. Обозначим:

$$\ln(W - B) = y; \quad \ln A = b = \text{const}; \quad \ln r = x. \quad (3.19)$$

4. Представим функцию (3) с учётом (4) в виде:

$$y = b - \beta x \quad (3.20)$$

Уравнение (3.20) – это линейная функция вида рис.1,б. Только по оси ординат откладывается $\ln(W - B)$, а по оси абсцисс - $\ln r$.

5. Составим таблицу экспериментальных значений $\ln(W-B)$ и $\ln r$ (табл. 3.13).

Таблица 3.13

r	W	Название особей (объектов ранжирования)	$\ln r$	$\ln(W-B)$	β	A	B
1.							
2...							

6. Построим экспериментальный график зависимости

$$\ln(W - B) = f(\ln r).$$

7. Проведём линию спрямления таким образом, чтобы большинство точек легло на прямую линию и оказалось вблизи неё (рис. 13.17,б).

8. Найдём коэффициент β по тангенсу угла наклона прямой к оси абсцисс из графика рис. 13.17, б, рассчитав его по формуле:

$$\beta = \operatorname{tg} \alpha = (b - b_1) : \ln r_1 \quad (3.21)$$

9. Рассчитаем коэффициент В, используя формулу (3.21). Из (3.21) следует, что:

$$\text{при } r \rightarrow \infty, \quad W = B$$

10. Найдём значение величины А из графика, используя равенство (3.17):

$$\text{при } r = 1, \quad W - B = A, \quad \text{но} \quad W = W_1,$$

Следовательно:

$$A = W_1 - B$$

Где W_1 – значение параметра W с рангом $r = 1$.

11. Совместная работа с табулированным и с графическим распределениями по этапам:

- нахождение аномальных точек по графику;
- определение их координат и их идентификация с особями по табулированному распределению;
- анализ причин аномалий и поиск способов их устранения.

Примечание

Если $B=0$ то гипербола и спрямлённая зависимость имеют вид (рис.3.26, а, б):

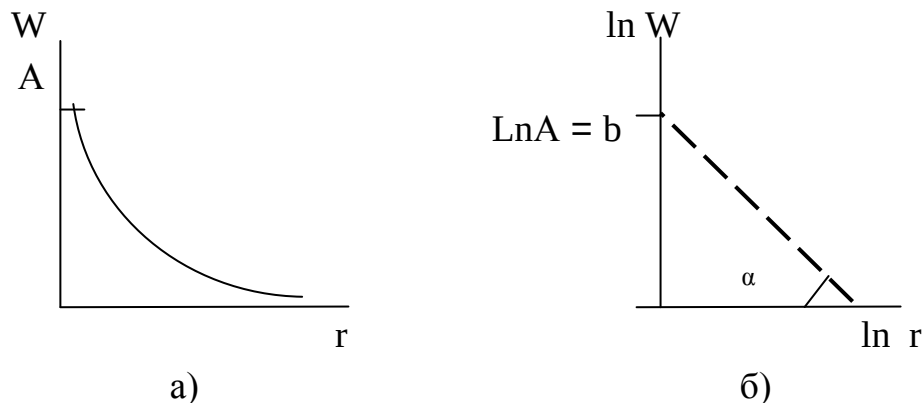


Рис.3.26. Гипербола (а) и «спрямленная» гиперболическая зависимость в двойном логарифмическом масштабе (б)

- Таблица приобретает упрощённый вид (табл.3.14):

Таблица 3.14

r	W	Название особей	ln r	ln (W)	$\beta = \operatorname{tg} \alpha$	A
1						
2..						

- Коэффициент β определяется по формуле:

$$\beta = \operatorname{tg} \alpha = \ln A : \ln r$$
- Коэффициент A определяется из условия:

$$r = 1, \quad W_1 = A.$$

Описанная методика может быть применена к исследованию различных ценозов: физических, технических, биологических, экономических социальных и пр.

Этап 7 аппроксимации и нахождения параметров распределения рангового анализа дополнен методом «спрямления», который можно применять как метод, альтернативный компьютерной аппроксимации (даже вручную).

Экспериментальное сравнение двух методик определения параметров гиперболического рангового распределения (компьютерной аппроксимации непосредственно экспериментального Н-распределения и метода спрямления гиперболы в двойном логарифмическом масштабе также с помощью компьютера) показало их адекватность. При этом метод спрямления имеет следующие преимущества.

Во-первых, он позволяет определить более точно параметр β .

Во-вторых, он более нагляден: на спрямлённом графике более явно выступают аномалии в виде точек, выпадающих из прямой.

Таким образом, реализация эффективной ППДОФ в области физики учащихся физико-математических классов, то есть достижение результатов образовательного процесса – приобретение начальных профессиональных знаний, умений, компетентностей, опыта исследовательской деятельности и творчества, и результатов воспитательного процесса – приобретение мотивационно-ценностного отношения к Миру, «космического» мышления, профессионально-личностных ценностей, возможно только при обеспечении комплекса педагогических общих и специфических условий:

- материальных и организационно-педагогических;

- выполнения требований к учителю физики - классному руководителю ФМК как организационно-педагогических и управленческих условий;
- управленческих условий, в том числе использование ценологического подхода (рангового анализа) к управлению образовательным процессом.

Выводы по III главе

– Механизмы реализации эффективной ППДОФ учащихся ФМК в соответствии с моделью процесса ППДОФ включают специфические методы интенсивного обучения, методы формирования творческого мышления, методы формирования мотивационно-ценностного отношения к Миру и «космического» мышления, а также комплекс материальных, организационно-педагогических, дидактических и управленческих условий, включая использование рангового анализа (ценологического подхода) для оптимизации процесса ППДОФ.

– Фреймовый подход к организации и представлению знаний обеспечивает интенсификацию учебного процесса ППДОФ в области физики и формирование алгоритмического репродуктивного мышления учащихся.

Фреймовый подход позволяет изучать физику как систему элементов знаний и формировать у учащихся системное мышление. Обучение с помощью фреймов формирует у учащихся:

- систему знаний о физических величинах;
- систему знаний о физических законах (закономерностях);
- систему знаний о физических постоянных и коэффициентах;
- систему знаний о физических фундаментальных опытах и экспериментах;
- систему знаний об измерительных приборах;
- систему знаний о космических объектах и т.д.

– В качестве эффективных методов и форм развития творческого мышления учащихся используются: проектная исследовательская деятельность с выходом на опубликование результатов и выступления на научно-практических конференциях; производственная практика на кафедрах базового факультета вуза; творческие уроки; лабораторный практикум с блоком исследовательских работ с компьютерной обработкой результатов и др.

– *Ценологический подход* выступает как метод исследования и как средство оптимизации процесса ППДОФ учащихся ФМК. Категорийный аппарат педагогической теории пополнен совокупностью понятий рангового анализа.

– Механизмом формирования мотивационно-ценностного отношения к Миру и «космического» мышления учащихся ФМК является изучение астрономии и космологии.

Глава 4. МЕТОДИКА ДИАГНОСТИКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ КЛАССОВ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ

4.1 Организация и методика проведения педагогического эксперимента

Ниже описана методика оценки эффективности ППДОФ учащихся физико-математических классов.

Педагогический эксперимент проводился в течение 1998-2007 гг. и был направлен на:

- разработку методического обеспечения ППДОФ и его апробацию: внедрение интенсивного метода обучения физике на основе фреймового подхода, исследовательских лабораторных работ с использованием компьютера, методов формирования начального профессионального опыта исследовательской деятельности и творчества, метода рангового анализа для оптимизации учебного процесса ППДОФ, методов и средств формирования мотивационно-ценностного отношения к Миру и «космического» мышления;
- разработку диагностики эффективности ППДОФ: критериев, показателей и уровней эффективности ППДОФ учащихся ФМК.

Диагностика эффективности ППДОФ включала в себя два аспекта:

1. Диагностика применения фреймовых опор, сформированности мотивационно-ценностного отношения к Миру и «космического» мышления учащихся, опыта исследовательской деятельности и творчества и пр.
2. Диагностика эффективности ППДОФ в целом.

Педагогический эксперимент (ПЭ) проводился в три этапа: констатирующий – 1998–2002 гг., поисковый – 2002–2004 гг., обучающий – 2004–2007 гг. Таблица 4. 1 отражает цели и результаты каждого этапа.

На констатирующем этапе педагогического эксперимента обоснована актуальность проблемы исследования, частично проведён анализ состояния её решения в теории и практике, выявлена востребованность подготовки к профессиональной деятельности в области физики среди учащихся школ региона. С этой целью проводились анкетирование, интервьюирование и беседы с учащимися и учителями школ, преподавателями вузов. Был установлен низкий уровень подготовки учащихся ФМК общеобразовательных школ к профессиональной деятельности в области физики. Было выявлено, что организация такой подготовки осуществляется на стихийно-эмпирическом уровне.

Таблица 4.1

Обзор этапов и целей экспериментального исследования

Этапы	Цели	Экспериментальная база	Число участников
Констатирующий (1998 – 2002)	Изучение состояния проблемы подготовки к профессиональной деятельности в области физики (ППДОФ) учащихся в образовательных учреждениях.	Школы, лицеи и гимназии Ульяновска: 1, 2, 3, 6, 11, 17, 30, 31, 38, 40, 43, 46, 48, 52, 73, 79; ФТФ УлГУ; «Малый университет» УлГУ	16 МОУ; 1 вуз; более 1000 школьников; более 30 учителей физики; около 300 студентов УлГУ
Поисковый (2002 – 2004)	Отработка механизмов реализации ППДОФ	МОУ – школы, лицеи и гимназии г. Ульяновска: 1, 2, 3, 6, 11, 17, 30, 31, 38, 40, 43, 46, 48, 52, 73, 79; ФТФ УлГУ; «Малый университет» УлГУ; 9 вузов: МИФИ, МГПУ, МГУ, МЭИ, УлГУ, УлГТУ, УГПУ, БГУ (г. Улан-Удэ), ЧГПИ (г. Грозный). Подготовительный факультет УлГУ	16 МОУ; 9 вузов; 800 школьников; 15 учителей; более 800 студентов вузов; 10 преподавателей вузов
Обучающий (2004 – 2007)	Проверка гипотезы исследования. Внедрение модели ППДОФ и методов её реализации. Оценка эффективности ППДОФ учащихся ФМК. Сравнение результатов обучающего и констатирующего экспериментов.	МОУ г. Ульяновска: 1, 2, 3, 6, 11, 17, 30, 31, 38, 40, 43, 46, 48, 52, 73, 79; ФТФ УлГУ; «Малый университет» УлГУ; Дворец творчества учащихся г. Саратова; Профессиональный лицей железнодорожного транспорта (ПЛЖТ) г. Санкт-Петербурга; гимназия №1 г. Саратова; лицей №17 г. Северодвинска; школа №22 г. Балаково; Лицей-интернат естественных наук (ЛИЕН) г. Саратова; 13 вузов: МИФИ, МГПУ, МГУ, МЭИ, СГУ, СамГУ, УлГУ, УлГТУ, УГПУ, БГУ, ЧГПИ, ЗабГГПУ, ПомГУ	21 МОУ; 13 вузов; 20 учителей физики; более 800 школьников; более 1000 студентов вузов; 15 преподавателей вузов Всего около 2000 респ.

Для исследования ППДОФ была создана экспериментальная площадка на базе 4-х ФМК при УлГУ в школе №40 г. Ульяновска, а также на базе УлГУ в виде программ дополнительного образования школьников 8-11-х классов «Малый физтех», в которых проходила в полном объёме апробация модели образовательного процесса ППДОФ будущих физиков, механизмов реализации модели, диагностики ППДОФ. На этом этапе был предложен и апробирован первый вариант модели образовательного процесса ППДОФ учащихся ФМК, включающий в себя знаниево-ориентированное содержание ППДОФ.

Так как в основу ППДОФ положены интенсивные методы обучения, потребовалось создание специального учебно-методического комплекса (УМК) учителя физики, в который вошли 12 учебно-методических пособий.

К ним относятся пособия по физике в 3-х частях [129], в которых кратко изложен теоретический материал; 20 методических руководств к лабораторным работам (в том числе исследовательского характера), а также пособие к лабораторному практикуму по молекулярной физике и термодинамике (Ульяновск: УВВТУ, 1992. – 77 с., соавторы – В.В. Желателева и Т.И. Агишева).

В УМК входят пособия по контролю знаний и умений учащихся. Для осуществления жёсткой обратной связи и для глубокого освоения учащимися задачного материала был создан блок адаптированных к ФМК контрольно-измерительных материалов (4 тестовых пособия «Тесты по физике», Ульяновск.: УлГУ, 1997. – 27 с., «Компьютерные тесты по физике» в 3-х частях с компьютерным сопровождением, 1997, Ульяновск.: УлГУ – 133 с., в соавторстве с Г.А. Жарковой, содержавшие по 6 ответов, что повышало их валидность по сравнению с имеющимися тестами); расчётно-графические работы по физике, 1998 [129]), «Вступительные задания в физико-математические классы УлГУ» в 2-х частях (Ульяновск: УлГУ, 2000 г., 28 с. в соавторстве с Г.А. Жарковой).

Отсутствие в учебниках астрономии раздела по эволюции Вселенной в объёме, необходимом для учащихся ФМК, готовящихся к профессии физика, послужило фактором, приведшем к написанию методического пособия по космологии (Ульяновск, УлГУ, 1998, – 94 с., соавт. С.В. Червон [106]).

На втором (поисковом) этапе ПЭ было продолжено изучение опыта профессиональной подготовки школьников в рамках профильных классов, а также в УПК (МУПК), в сферах дополнительного образования, в лицейских классах при вузах, в ФМК школ нового типа (гимназиях, лицеях), других общеобразовательных учреждениях разных городов (СУНЦ МГУ, СУНЦ НГУ, лицей МЭИ, лицей УлГТУ и др.); выявлены общие черты и тенден-

ции, обобщен зарубежный и отечественный опыт подготовки школьников к профессиональной деятельности, что позволило определить место ППДОФ учащихся профильных классов в непрерывной многоуровневой системе профессиональной подготовки специалистов и место ППДОФ учащихся ФМК в образовательном пространстве среди других видов и форм ППДОФ.

Был проведён анкетный опрос по выявлению социальной востребованности ППДОФ в области физики среди студентов (как выпускников школ) физических, физико-технических и технических факультетов 13-ти вузов. Результаты опроса показали: для выпускников ФМК возраст возникновения интереса к физике и математике и готовность к физико-математической профилизации приходится на 8-9-е классы основной школы; готовность к ППДОФ в области физики приходится на 10-11-е классы средней школы.

На этом этапе было выяснено, что модель ППДОФ, состоящая только из блока учебного процесса, неполна и не отвечает требованиям практики. Она должна содержать блок профессионально-ориентированного воспитания. При этом содержание образовательного процесса ППДОФ должно быть *деятельностно-ориентированным* в соответствии с внедрением компетентного подхода в образовании.

Второй этап ПЭ включал в себя также поиск, разработку и апробацию наиболее эффективных методов и средств обучения и воспитания будущих физиков, диагностики эффективности ППДОФ. Содержание деятельности второго этапа следующее:

1. Разработка и апробация интенсивных методов обучения на основе фреймового подхода, информационных технологий. На данном этапе было установлено: эффективным методом обучения является структурирование учебного материала на основе фреймовой организации знаний. В ходе экспериментов выяснено: разработанные нами фреймовые схемы-опоры увеличивают эффективность обучения в несколько раз, а понимание физического смысла фундаментальных величин – в десятки раз (описание этого ПЭ и его результатов изложено в главе 3).

2. Разработка и апробация методов исследования мотивационно-ценностного отношения к Миру и «космического» мышления учащихся ФМК. На основе результатов анкетирования 874 учащихся было установлено, что астрономия и космология развивают «космическое» мышление и мотивационно-ценностное отношение к Миру, направленным на осмысление сохранения жизни и человеческой цивилизации на планете Земля и в Солнечной системе (описание методики проведения ПЭ и его результатов изложено в главах 3, 4 (Приложения 8 и 13)).

3. Разработка механизмов инициирования творчества, форм и методов формирования творческого мышления учащихся ФМК (глава 3), апробация этих методов, разработка методов оценки исследовательской деятельности и опыта творчества учащихся ФМК в области физики (главы 3, 4).

4. Разработка диагностического инструментария оценки ППДОФ учащихся ФМК и его апробация (глава 4, п. 4.2, 4.3, Приложения 10–12).

5) Разработка диагностики результатов профессионально-ориентированного воспитания будущих физиков (глава 4, п. 4.4).

На данном этапе на основании 159 ранговых распределений был развит предложенный ранее метод рангового анализа в образовательных системах как организационно-педагогическое условие эффективной ППДОФ и представлен как *ценологический подход* к анализу педагогических систем.

Поисковый этап ПЭ указал на необходимость разработки:

- концептуальных основ образовательного процесса ППДОФ;
- моделей учебного процесса и профессионально ориентированного воспитательного процесса ППДОФ;
- *деятельностно-ориентированного* содержания учебного и воспитательного процессов ППДОФ на основе компетентностного подхода;
- теоретико-методологических основ фреймового представления знаний;
- теоретико-методологических основ рангового анализа образовательных систем;
- механизмов реализации ППДОФ;
- диагностики эффективности ППДОФ.

Результаты второго этапа нашли отражение в монографии [100], пособиях [104, 105], 8-и статьях в изданиях по перечню ВАК [86-93].

На третьем – обучающем этапе педагогического эксперимента разработана и внедрена в практику концепция и концептуальная модель ППДОФ учащихся ФМК (включающая в себя модели учебного и воспитательного процессов), основанные на системном, личностно-ориентированном, культурологическом, компетентностном, дифференцированном, профессионально-ориентированном, средовом, фреймовом (к организации знаний), ценологическом подходах; доработана методика оценки эффективности ППДОФ учащихся в ФМК.

Третий этап эксперимента включал также: выработку практических рекомендаций по применению рангового анализа для оптимизации учебного процесса в ФМК и его внедрение в другие образовательные учреждения г. Ульяновска; внедрение в практику разработанных фреймовых методов и

средств интенсификации учебного процесса; внедрение методов профессионально ориентированного воспитания; дальнейшую апробацию диагностики эффективности ППДОФ учащихся ФМК.

Были развиты теоретико-методологические основы фреймового представления знаний в целях интенсификации образовательного процесса ППДОФ и формирования алгоритмического мышления учащихся как этапа на пути к творческому мышлению [101], продолжено внедрение фреймовых опор в методику обучения физике [128]. Исследования по фреймовому представлению знаний поддержаны грантом РГНФ 2007-2008 гг. (проект 07-06-00395а).

Были апробированы на практике формы исследовательской деятельности учащихся [96]. Разработаны методологические основы использования рангового анализа в педагогике [103].

На этом этапе было осуществлено внедрение информационных технологий в учебный процесс ППДОФ путём использования компьютера в исследовательских лабораторных работах физического практикума на фазе обработки эксперимента (на базе ЛФМИ №40 при УлГУ, гимназии №79). Создано методическое обеспечение к этим лабораторным работам [127]. Исследование показало: физпрактикум с компьютерной обработкой результатов экономит время обучения в несколько раз, повышает интерес учащихся ФМК к исследовательскому физическому эксперименту в 4 раза.

На этом этапе были окончательно определены критериальные характеристики эффективности обучения процесса ППДОФ, в качестве которых использованы:

- *результативность* ППДОФ (для оценки базовых и операциональных знаний, умений);
- *адаптация* в учебном процессе;
- *реализация ожиданий* (для оценки начальной профессиональной компетентности).

Критериальными характеристиками эффективности воспитательного процесса ППДОФ являются:

- *социальная адаптация;*
- *мотивационно-ценностное отношение к Миру;*
- *профессионально-личностные ценности.*

Были разработаны критерии и показатели *опыта исследовательской деятельности и творчества в области физики* учащихся ФМК.

В современном обществе главным критерием оценки качества специалиста выступает рыночная конкурентоспособность и востребованность на рынке труда. Аналогично, критерием оценки качества подготовки абитури-

ента является конкурентоспособность и востребованность в вузе, поэтому диагностика эффективности ППДОФ осуществлялась нами не только у школьников, но и у студентов 1-2 курсов вузов (взгляд на студента как на выпускника определенной школы и класса).

Диагностика ППДОФ была апробирована на респондентах (более тысячи человек) 13-ти вузов. Показатель начальной профессиональной компетентности (см. п. 4.2, 4.2.2) выпускников лицеев, ФМК *при базовых факультетах вузов* составляет 0,9, что в 1,5 раза выше, чем у выпускников ФМК общеобразовательных школ. Для них также выше в 1,53 раза показатель результативности, оцениваемый по отсутствию проблем в учебном процессе на факультете вуза, а поступление на профильные факультеты вузов составляет 70–80%.

На этом этапе завершён педагогический эксперимент, выполнен анализ, систематизация и теоретическое обобщение полученных данных.

Педагогический опыт или отдельные аспекты опыта были распространены на школы и лицеи других городов и освоены учителями: А.П. Митченко (гимназия №3 г. Ульяновска), В.А. Антоновым (гимназия №79 г. Ульяновска), Л.И. Шестопаловой (ЛФМИ №40 г. Ульяновска), Р.Н. Бариновой (школа №46 г. Ульяновска), Н.А. Первышиной (лицей №17 г. Северодвинска), Е.В. Самолдановой (гимназия №1 г. Саратова), Е.С. Кодиковой (школа №91 РАО г. Москвы), учителями физики лицея-интерната естественных наук (ЛИЕН) при Саратовском государственном аграрном университете им. Н.И. Вавилова.

Таким образом, в ходе проведения последнего этапа ПЭ были подтверждены положения концепции подготовки учащихся ФМК к профессиональной деятельности в области физики, показана эффективность модели образовательного процесса ППДОФ по разработанным критериям и количественным показателям.

4.2 Диагностика эффективности учебного процесса подготовки к профессиональной деятельности в области физики учащихся физико-математических классов

4.2.1 Критерии и показатели эффективности учебного процесса подготовки к профессиональной деятельности в области физики учащихся физико-математических классов

Педагогическая диагностика, в том числе и диагностика ППДОФ, соответственно, выполняет три основные функции [326, с.14]:

- *исследовательскую* - изучение качественных изменений системы и её элементов;
- *управленческую* - воздействие на принятие решений органами государственного управления;
- *социально-педагогическую* - стимулирование руководителей образовательных учреждений, педагогов и учащихся на достижение более высоких показателей в образовательном процессе [326, с.14].

За основу предлагается существенно усовершенствованная система критериев и показателей оценки эффективности ППДОФ будущих специалистов-физиков учащихся профильных классов, разработанная автором и апробированная для ФМК при УлГУ в 2000–2001 гг. [85]. Важным аспектом в данной методике является то, кем проводится и для чего проводится диагностика. В исследовании рассматривается случай, когда диагностика проводится заинтересованными лицами (исследователями, администрацией учреждения) с целью оценить ППДОФ конкретного профильного класса.

Подобно тому, как качество подготовки специалиста оценивается не оценками в дипломе, а его конкурентноспособностью на рынке труда, эффективность ППДОФ школ диагностируется нами на студенческой фазе – среди студентов 1-го и 2-го курсов. При этом выделяются три группы наблюдения, состоящие из выпускников:

- 1) ФМК классов школ (лицеев, гимназий) при факультетах базовых вузов, где организован целенаправленный системный процесс ППДОФ будущих специалистов в области физики и техники – группы **№1**;
- 2) других профильных ФМК общеобразовательных школ – группы сравнения или контрольные группы **№2К**;
- 3) общеобразовательных («обычных») классов, в том числе и сельских – группы сравнения или контрольные группы **№3К..**

Для реализации ППДОФ в области физики учащихся профильных ФМК на базе изложенных в концепции подходов разработаны образовательные

стратегии и основные концептуальные положения, позволившие создать модель ППДОФ. Модель ППДОФ включает в себя модели учебного процесса и профессионально ориентированного воспитания (ПОВ), для осуществления которых созданы специфические технологии, методики, средства, условия. Результатом обучения согласно модели учебного процесса ППДОФ (рис.2.19) являются сформированность начальных профессиональных знаний, умений, компетентностей, опыта исследовательской деятельности и творчества. Результатом внедрения модели ПОВ являются сформированность мотивационно-ценностного отношения к Миру, «космического» мышления, профессионально-личностных ценностей, социальная адаптация выпускников ФМК на факультете вуза (рис.2.23).

В соответствии с моделью учебного процесса ППДОФ (рис. 2.19) оценка учебного процесса ППДОФ должна включать в себя диагностику начальных профессиональных:

- 1) знаний;
- 2) умений;
- 3) компетентностей;
- 4) начального профессионального опыта исследовательской деятельности и творчества в области физики.

В качестве основных критериев и показателей эффективности учебного процесса ППДОФ определены:

- результативность подготовки (показатели - число выпускников ФМК, поступивших в вузы на специальности физического / физико-технического профиля; отсутствие проблем в учебном процессе в вузе);
- адаптация выпускников ФМК к учебному процессу на факультете (показатели – психологическая комфортность первокурсников на факультете в учебном процессе и сроки адаптации в учебном процессе);
- реализация ценностных ожиданий на факультете (показатели - реализация ожиданий от преподавателей, от учебного процесса);
- сформированность начального профессионального опыта исследовательской деятельности и творчества в области физики – степень мотивированности и готовности к занятиям научной работой выпускников ФМК, степень участия в творческих конкурсах, количество публикаций в сборниках трудов, уровень творческих работ учащихся, количество выпускников ФМК, продолживших образование в аспирантуре после окончания вуза.

Соответствие выбранных критериев и показателей эффективности ППДОФ измеряемым результатам учебного процесса ППДОФ показано в табл. 4.2.

При этом показатели, характеризующие начальную профессиональную компетентность (НПК) могут быть объединены в единый показатель (П), по значениям которого могут быть определены уровни НПК.

Таблица 4.2

Основные критерии и показатели эффективности учебного процесса
ППДОФ учащихся ФМК

Результат учебного процесса ППДОФ	Основные критерии ППДОФ	Показатели и их количественное выражение	
1. Начальные профессиональные предметные знания («багаж») и начальные профессиональные умения	1. Результативность	1.Процент выпускников, поступивших на физические и физико-технические факультеты вузов	
		2. Отсутствие проблем в учебном процессе на факультете. Процент студентов, не имеющих проблем в учебном процессе	
		3. Относительный показатель результативности $k_{отн}$	
2. Начальная профессиональная компетентность (структурные компоненты: когнитивная; эмоционально-волевая; мотивационно-ценностная; опыт поведения в ситуациях преодоления трудностей)	1. Адаптация в учебном процессе на факультете	1.Психологическая комфортность (коэффициент Пирсона), R	Показатель начальной профессиональной компетентности (П)
		2. Психологическая комфортность (коэффициент Спирмена r_s)	
		3. Срок адаптации (показатель сроков адаптации C_a)	
	2. Реализация ожиданий в учебном процессе факультета	4. Показатель реализации ценностных ожиданий (коэффициент Пирсона, R)	
		5. Показатель реализации ценностных ожиданий (коэффициент Спирмена r_s)	
3. Начальный профессиональный опыт исследовательской деятельности и творчества	1. Мотивированность и готовность к занятиям научной работой выпускников ФМК.	1.Степень мотивированности и готовности к занятиям научной работой (в процентном отношении к общему числу респондентов)	
	2. Участие в творческих	2.Степень участия в творческих конкурсах учащихся ФМК (в процентном отношении к	

	конкурсах	общему числу участников)
	3. Публикации в сборниках трудов	3.Количество публикаций в сборниках трудов
	4.Наличие творческих и исследовательских работ учащихся	4.Уровень творческих работ учащихся (баллы или коэффициент новизны)
	5. Продолжение обучения в аспирантуре после окончания вуза	5. Количество выпускников ФМК, продолживших образование в аспирантуре после окончания вуза (в процентном отношении к общему числу выпускников ФМК)

4.2.2 Диагностика базовых и операциональных знаний, умений, полученных в процессе подготовки учащихся физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики

Знания и умения в современной трактовке подразделяются на *предметные и операциональные*. Согласно традиционной педагогике *знания* – это совокупность базовых предметных сведений, энциклопедичных «багажных» знаний (законы, понятия, эффекты, постулаты и проч.). Компетентности же включают в себя кроме базовых знаний и умений *операциональные знания и умения, приобретаемые в тренингах, на практике* (знать и уметь как, а не что) [154, 158].

В диагностике ППДОФ основным критерием эффективности освоения базовых и операциональных начальных профессиональных знаний и умений в области физики выступает не оценки в аттестате среднего образования, а **результативность подготовки**, оцениваемая на вступительных испытаниях в вуз.

1. Первым количественным показателем **результативности** подготовки выступает *количество поступивших из ФМК на физический/ физико-технический, естественно-научный профиль вуза в процентах по отношению к общему числу выпускников класса с вступительным экзаменом по физике*.

В целом результативность подготовки отражает также и компетентности выпускника, ключевыми позициями которых выступают «готовность», «способность», «ответственность», «уверенность», необходимых для проявления в нестандартных ситуациях, каковыми являются вступительные испытания в вуз [158].

Оценка по этому критерию в ФМК с углубленным изучением *физики* УлГУ школы №40 (ныне ЛФМИ №40 при УлГУ) произведена таким образом. За 8-летний период (2000–2007 гг.) из этих классов почти 100% выпускников поступили в УлГУ и другие вузы (таблица 4.3), 95,4% поступили на факультеты естественнонаучного профиля с вступительным испытанием по физике. Студентами столичных и ведущих вузов (МФТИ, МЭИ, МГУ, ЛГУ, КГУ, и др.) стали 31 человек (т.е. 15,3%). Причём около 70% избрали физический/физико-технический/ профиль. Для сравнения: 80% выпускников СУНЦ МГУ становятся студентами МГУ [415].

Таблица 4.3

Мониторинг результативности двух ФМК с углубленным изучением физики в школе №40 (ЛФМИ №40) при УлГУ в 2000-2007 гг.

	Год выпуска	Общее число выпускников в классе	Поступили в вузы %	Поступили на физические, /физико-технические факультеты, ф-ты естественнонаучного направления (мехмат, информационные технологии, экологический и др) вузов, технические вузы с вступительным экзаменом «физика», %	Поступили в столичные и ведущие вузы (МФТИ, МЭИ, МГУ, СПбУ, КГУ и др., %
1	2000	22	100	100	4,5(1 чел)
2	2001	23	100	100	22 (5 чел.)
3	2002	23	100	100	13 (3 чел)
4	2003	30	100	97	6,7 (2 чел.)
5	2004	30	97	86,7	13,3(4 чел.)
6	2005	29	100	96,6	14(4 чел.)
7	2006	23	100	82,6	26,1 (6 чел.)
8	2007	22	100	100	18,2 (4 чел)
	Всего	202			
Сред.знчение				95,4	15,3 (31 чел.)

Результативность обучения в двух ФМК при УлГУ в этой школе с углубленным изучением физики с 1994 по 2007 гг. приведена в табл. П.10.1, П.10.2 (Приложение 10). Как показывают результаты мониторинга, создана

высокоэффективная система ППДОФ учащихся ФМК общеобразовательной школы №40 (ЛФМИ №40) при УлГУ г. Ульяновска.

2. Вторым показателем результативности ППДОФ в ФМК является число выпускников классов, поступивших на физические / физико-технические специальности, в процентном отношении к общему количеству выпускников региона из этих классов.

Этот показатель можно получить, определив относительное число выпускников ФМК на факультете вуза. Оценка результативности ППДОФ выпускников различных классов Ульяновского региона по этому критерию произведена таким образом. Исследована генеральная совокупность респондентов – студентов-физиков УлГУ 1–5 курсов (230 человек), сформированная из четырёх выпусков школ 2003–2006 годов, распределилась по пяти группам, в которых:

- 50 выпускников ФМК школы №40, что составляет **37%** всей совокупности 135 выпускников 2002–2006 гг. этих классов, (причем из них 19 человек (14%) учатся в ведущих вузах (МФТИ, МЭИ, МГУ и др.);

- 48 выпускников ФМК школы №68, что составляет примерно **20%** всей совокупности выпускников двух специализированных классов (около 250) за исследуемый период;

- 54 выпускника из 16-ти остальных ФМК школ г.Ульяновска, Дмитровграда и области и других городов (№17, №52, №59, №1 и др.). 16 ФМК классов выпускают около 400 выпускников ежегодно, следовательно, за 5 лет выпустились всего около 2000 абитуриентов, из них 54 учатся на ФТФ (инженерно-физическом факультете) УлГУ, что составляет около **2,7%** от общего количества выпускников этих классов;

- 40 человека являются выпускниками 24 других профильных классов школ не физико-математического направления (экономический – в школе №6, экологический – в школе №53 г. Ульяновска и др.), что составляет около **1%** всего количества (около 3000) выпускников этих классов за пять лет;

- 38 выпускников обычных классов общеобразовательных школ, которые составляют *ничтожную долю процента* всей совокупности выпускников, вышедших за 5 лет из всех общеобразовательных классов школ области.

3. Третьим количественным показателем результативности ППДОФ является *процент учащихся, не имеющих проблем при обучении на факультете вуза.*

Критериальной характеристикой полученных в процессе ППДОФ базовых, а также операциональных знаний и умений, является **отсутствие проблем при обучении на факультете** студентов 1–2 курсов.

Результаты опроса студентов 1–2 курса разных вузов (7 вузов, 1156 респондентов) по отсутствию проблем в учебном процессе на факультете сведены в табл. П.12.1 Приложения 12. Анкеты делились на три части:

- а) анкеты выпускников общеобразовательных классов (О);
 - б) анкеты выпускников ФМК различных средних общеобразовательных учреждений (ФМК);
 - в) анкеты выпускников лицеев и ФМК при вузах с ППДОФ (Л).
- Высчитывался процент учащихся в каждой группе (по отношению к общему числу учащихся в группе), не имеющих проблем:
- 1) на лабораторных работах;
 - 2) в плане понимания теоретического материала;
 - 3) по решению физических задач.

Гистограммы, иллюстрирующие результаты, представлены на рис. 4.1.

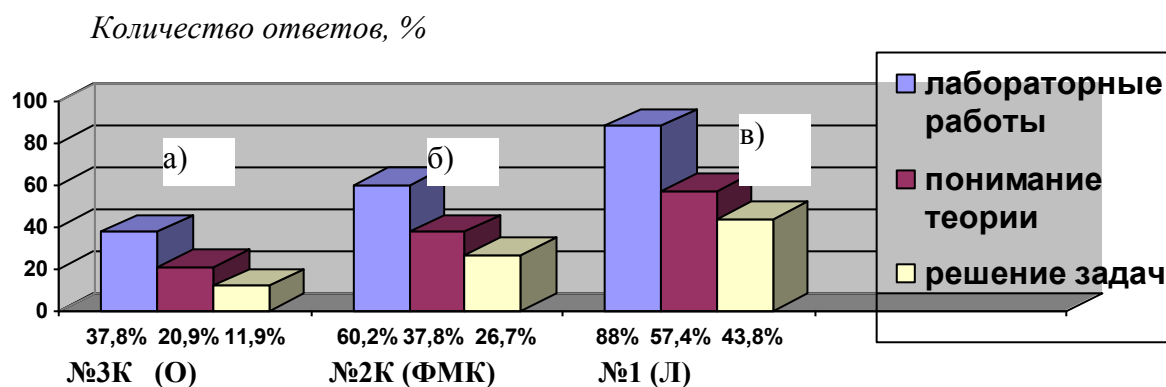


Рис. 4.1. Распределение ответов респондентов (студентов различных вузов), не имеющих проблем («нет проблем») в учебном процессе на факультете, связанных: с лабораторными работами — ■ ; с пониманием теории — ■ ; с решением задач — ■ .

Респонденты:

- а) выпускники общеобразовательных классов (О) - контрольная группа №3;
- б) выпускники ФМК различных средних общеобразовательных учреждений (ФМК) - контрольная группа №2;;
- в) выпускники лицеев и ФМК при вузах с ППДОФ (Л).

Гистограммы показывают, что высокий уровень подготовки имеет группа №1; средний уровень — №2 К и низкий — №3К.

4. Четвёртым количественным показателем является *относительный показатель результативности ППДОФ*.

В качестве сравнительного показателя результативности ППДОФ трёх групп (№1 – выпускники лицеев и ФМК при вузах; №2К – выпускники ФМК разных школ; №3К – выпускники общеобразовательных классов) введем **относительный показатель ППДОФ** – $k_{отн}$, отражающий показания респондентов группы №1 относительно групп №2К и №3К:

$$k_{отн} = \frac{Л}{ФМК} \quad \text{и} \quad k_{отн} = \frac{Л}{О},$$

где Л – количественные показания выпускников лицейских и ФМК при вузах, в которых организован процесс ППДОФ (респондентов групп №1);

ФМК – количественные показания выпускников прочих ФМК (респондентов групп №2К – контрольная группа);

О – количественные показания выпускников общеобразовательных классов ФМК (респондентов групп №3К – вторая контрольная группа).

Величина $k_{отн}$ показывает, во сколько раз какие-либо показания респондентов группы №1 выпускников лицейских и ФМК при вузах (Л) больше, чем такие же показания респондентов двух других групп – №2К – прочих ФМК (ФМК) и №3К – общеобразовательных классов (О).

Таблица 4.4 иллюстрирует результативность подготовки выпускников школ по вопросу проблем в учебном процессе факультета посредством относительного показателя результативности ППДОФ.

Таблица 4.4

Относительный показатель результативности ППДОФ, $k_{отн}$ по вопросу проблем в учебном процессе (респонденты – 1156 студентов шести вузов, см. Приложение П.12.1)

№	Анкетирование по вопросу «Отсутствие проблем в учебном процессе» по позициям:	Относительный показатель $k_{отн}$ $\frac{Л}{ФМК}$	Относительный показатель $k_{отн}$ $\frac{Л}{О}$
1.	Лабораторные работы	1,47	2,33
2	Понимание теории	1,5	2,75
3	Решение задач	1,64	3,7
Сред.значение		1,54	2,93

Из таблицы видно, что выпускники лицейских классов и ФМК при вузах в 1,5 раза лучше справляются с учебной нагрузкой, чем выпускники других ФМК (из разных школ) и почти в 3 раза легче, чем выпускники общеобразовательных классов.

4.2.3 Диагностические параметры и инструментарий оценки начальных профессиональных компетентностей выпускников ФМК

Как было сказано выше, *начальная профессиональная компетентность* (НПК) в области физики – это способность и готовность выпускника ФМК к реализации и использованию приобретённых в ФМК начальных профессиональных знаний, умений, опыта исследовательской работы и творчества на факультетах физического / физико-технического профилей вузов, а также на этапе постдипломного образования (аспирантура) и в дальнейшей профессиональной деятельности в области физики.

По Дж. Равену, структурными компонентами компетентности любого вида являются:

- *Когнитивная;*
- *мотивационно-ценностная;*
- *эмоционально-волевая;*
- *навыки и опыт поведения в ситуациях преодоления трудностей* [511, 512].

Адаптация к процессу обучения предусматривает перестройку следующих сфер личности:

- *познавательной,*
- *мотивационно-ценностной,*
- *эмоционально-волевой* [4, с.8] и определяется скоростью и результатами этой перестройки.

Так как основой модели компетентности являются структурные компоненты этих же сфер: *когнитивная составляющая (функциональная грамотность), мотивы и ценности, эмоционально-волевая саморегуляция*, то **адаптация** является яркой критериальной характеристикой ППДОФ.

В главе 2, п. 2.1.2 показано, что критерием оценки когнитивной и мотивационно-ценностной составляющей компетентности выпускника ФМК может быть *реализация ожиданий* его (как абитуриента, поступившего в вуз) от учебного процесса, от преподавателей вуза.

Как указывалось в п. 2.1.2, *степень реализации ожиданий является показателем компетентности*. Дж. Равеном и М. Фишбейном показано, что компетентность специалиста оценивается степенью реализации ожиданий в

процессе трудовой деятельности, так как деятельность и активность – “ядерный” смысл компетенций. [499, 511, 512]. Профильный класс представляет собой учебную группу учащихся с одинаковыми установками (ожиданиями) в отношении учебы одноклассников, внеурочной деятельности; в такой группе легче выполнять образовательно-воспитательные задачи. Преодоление трудностей связано с выбором мотивов, целей, видов действий. Известно, что «развитие волевой регуляции прежде всего связано с формированием следующих качеств личности:

- 1) богатой мотивационно-смысловой сферы;
- 2) стойкого мировоззрения и убеждений;
- 3) способности к волевым усилиям в особых ситуациях деятельности...» [408, с.76].

Тогда *реализация ценностных ожиданий* выпускника (как абитуриента, поступившего в вуз) от учебного процесса, от преподавателей вуза, является, наряду с адаптацией к учебному процессу, вторым признаком, характеризующим развитие эмоционально-волевой сферы выпускника ФМК и *критерием оценки когнитивной и мотивационно-ценностной составляющей компетентности выпускника ФМК*.

Как известно, волевая саморегуляция создаёт мобилизационную готовность для преодоления трудностей. Критерием оценки *эмоционально-волевой составляющей компетентности выпускника ФМК*, отражающей способности достигать поставленной цели, может служить факт поступления в вуз на профильные специальности (т.е. *результативность* подготовки) (п.4.2.1).

Таким образом, оценка НПК может быть осуществлена с помощью таких критериев, как *адаптация к учебному процессу, реализация ожиданий выпускника школы* от учебного процесса и преподавателей на факультете вуза и *результативность* подготовки. При этом важным обстоятельством является то, что критериальные характеристики определяются у выпускников школ на студенческой фазе (взгляд на студента как на выпускника и воспитанника определенной школы и класса).

Исследование проводилось методом анкетирования с помощью разработанных опросников «Адаптация выпускников школ в вузе», «Ваши ожидания», «Оправдались ли Ваши ожидания на сегодняшний день?» (Приложение 16) [2, 14, 16] в период 1997–2006 гг.

Далее рассчитывались показатели адаптации и реализации ожиданий, высчитывался показатель компетентности (П).

1. Показатель адаптации в учебном процессе выпускников школ.

Адаптация к учебному процессу факультета вуза выпускников школ – это адаптация к новым условиям труда (или профессиональная адаптация). Высокий уровень сформированности профессиональных мотивов и ценностей, эмоционально-волевой, когнитивной сфер учащихся способствует адаптации выпускников к учебному процессу факультета. Адаптация к учебному процессу конкретного факультета определяет *конкурентоспособность выпускника ФМК на факультете в стенах вуза*. Довузовская или до-профессиональная подготовка обеспечивают общие адаптационные характеристики личности: к общим вузовским формам, к организации, методам занятий, к вузовскому режиму, а ППДОФ – к *специфическим условиям конкретного факультета вуза* (к учебному процессу факультета).

Адаптацию к учебному процессу на факультете определяли следующие показатели:

а) *психологическая комфортность* (самочувствие) первокурсников на факультете в учебном процессе, определяемый с помощью 7-балльной шкалы самооценки (рис. 4.2);

б) *сроки адаптации* в учебном процессе на факультете [92, 118, 119] (Анкета выпускника, Приложение 13).

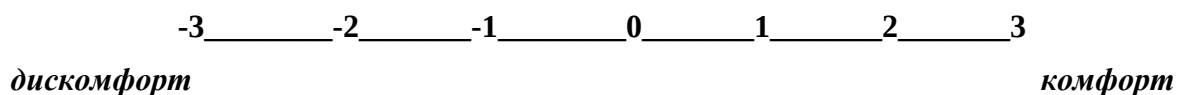


Рис. 4.2. Шкала самооценки психологической комфортности
в учебном процессе на факультете

а) *Психологическая комфортность* первокурсников в учебном процессе на факультете определялась так: респондентам предлагались 2 шкалы – на первой они отмечали свой уровень комфортности на занятиях факультета в сентябре 1 курса, на второй шкале, предлагаемой в конце учебного года – на «сегодняшний» день. Распределение ответов всех респондентов по шкалам на сентябрь 1-го курса (выборка *X*) и «на сегодняшний день» (выборка *У*) заносятся в таблицу в процентном отношении и проводится их корреляционное сравнение методами Пирсона и Спирмена по известным формулам [394]:

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta x_i \Delta y_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (\Delta x_i)^2 \sum_{i=1}^n (\Delta y_i)^2}}, \quad (4.1)$$

где $\Delta x_i = x_i - \bar{x}$, $\Delta y_i = y_i - \bar{y}$ – разница между измеренными значениями x (или y) и их средним значением.

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n^3 - n}, \quad (4.2)$$

где n – число пар данных, d – разность рангов.

Значение коэффициента Пирсона R отражает степень согласования между выборками ответов X и Y в целом, а значение коэффициента Спирмена r_s – по отдельным пунктам (иерархиям). Абсолютное совпадение ответов в выборках X и Y (в целом и по иерархиям) в идеале дает значения коэффициентов, равные единице.

Результаты опроса показали: выпускники лицейских классов и ФМК при факультетах базовых вузов (группы №1) поступают в вуз практически адаптированными – их психологическая комфортность в сентябре 1-го курса и через год находится в положительной части шкалы (в основном на уровнях +2 и +3), а коэффициенты линейной и ранговой корреляции R и r_s близки к единице. Выпускники «обычных» классов находятся в сентябре 1 курса в вузе в состоянии дискомфорта (а их показания – в отрицательной и средней части шкалы). Только спустя год большинство их показаний смещается в положительную часть шкалы. При этом значения коэффициентов R и r_s соответствовали слабой или умеренной корреляции.

б) *Показатель сроков адаптации к учебному процессу на факультете* вычисляется следующим образом. В сроках адаптации к учебному процессу нами выделяется 6 уровней:

- 1) 1–2 недели;
- 2) около 1 месяца;
- 3) около 3-х месяцев;
- 4) около 6 месяцев;
- 5) около года;
- 6) до сих пор не адаптировался.

Наблюдения показали: профессиональная адаптация у большинства выпускников ФМК происходит примерно за месяц. Тогда 100%-я адаптация

респондентов кластера за месяц соответствует коэффициенту C_a , равному единице. Относительно этой цифры производится расчет. Например, в группе адаптировались за неделю – 25%, за 1 месяц – 50%, за 3 месяца – 20%; за 6 месяцев – 5%; за 1 год – 0%; на сегодняшний день не адаптировались – 0%. Следовательно, в течение месяца адаптировалось 75% респондентов, и показатель адаптации по срокам C_a равен 0,75 (Приложение 11).

Таким образом, для каждой группы респондентов адаптация характеризуется 3-мя количественными показателями: R_a , r_{sa} , C_a . Их среднее арифметическое значение $(R_a + r_{sa} + C_a) : 3$ является средним показателем адаптации.

В таблице 4.5 приведён пример расчёта среднего показателя адаптации для респондентов физико-технического факультета УлГУ.

Таблица 4.5

Показатели адаптации для студентов ФТФ УлГУ, выпускников 2003-2004 гг.

Показатели адаптации (158 респ., 2003/04 гг.)	Гр. №1, выпускники ФМК ЛФМИ №40 при УлГУ (Л)	Гр. №2 К выпуск- ники ФМК других школ (ФМК)	Гр. №3 К выпускни- ки обычных классов (О)
1. Коэффициент Пирсона R_a	0,9	0,62	0,24
2. Коэффициент Спирмена r_{sa}	0,89	0,6	0,31
3. Коэффициент адаптации по срокам C_a	0,87	0,55	0,4
Средний показатель адаптации ($R_a + r_{sa} + C_a$):3	0,89	0,59	0,32
Ранговое место	3	2	1
Относительный показатель $k_{отн} = Л / ФМК$	1,51		

2. Показатели реализации ценностных ожиданий

Ожидание является одним из ключевых психологических понятий, характеризующих мотивационно-ценностную сферу человека, связанных с понятием установки в отношении будущих ожидаемых событий, действий, поведения. Существует несколько трактовок понятия «ожидания». Ожидания относительно предстоящего хода событий – это субъективные ориентации (установки, мотивы, стереотипы поведения, оценки, отношения, убеж-

дения, позиции, смыслы, намерения), которые обеспечивают познавательную, эмоциональную, поведенческую готовность к нему [25].

Установки в отношении будущих ожидаемых событий и действий («ценностные ожидания») определяются мотивами, источниками становления которых являются потребности и ценности. В нашем случае рассматривается реализация ценностных ожиданий выпускника от учебного процесса, от преподавателей вуза.

Исследования проводились по методике работы со школьными ожиданиями, разработанной С.Ю.Баракиной [25]. Методика направлена на выявление ожиданий и мнений об их реализации в отношении учителей (преподавателей), учения. В анкете «Ваши ожидания» на сентябрь I курса вуза содержались вопросы, выясняющие комплекс ожиданий студентов от преподавателей «Какими качествами, по Вашему мнению, должны обладать преподаватели вашего факультета?». Предлагался перечень из 19-ти профессионально-педагогических, нравственных, коммуникативных характеристик преподавателей, из которых требовалось отметить не более 5. Вторым был вопрос: «Чему Вы ожидаете научиться на занятиях?». На этот вопрос предлагалось 9 ответов, из которых также надо было отметить не более 3 (Приложение 10).

В конце года тем же учащимся предлагалась анкета №2 «Реализовались ли Ваши ожидания на сегодняшний день?» с тем же набором вопросов и ответов. Далее просчитывалось количество респондентских голосов в процентом отношении (к общему числу респондентов группы). В результате мы имеем по две выборки ответов: X_1 и X_2 – ожидания группы и Y_1 и Y_2 – их реализация по тем же пунктам. Между выборками X_1 – Y_1 и X_2 – Y_2 рассчитываются коэффициенты корреляции Пирсона R_1 и R_2 и Спирмена r_{s1} и r_{s2} , а также их средние значения:

$$\langle R_{ож} \rangle = (R_1 + R_2) / 2; \quad \langle r_{ож} \rangle = r_{s2} (r_{s1} + r_{s2}) / 2 \quad (4.3)$$

Результативный показатель реализации ожиданий будет равен среднему арифметическому значений $\langle R_{ож} \rangle$ и $\langle r_{ож} \rangle$, то есть $(\langle R_{ож} \rangle + \langle r_{ож} \rangle) / 2$.

Результаты обработки анкет показали: результативный показатель реализация ожиданий респондентов группы №1 оказался равным 0,8-0,9, для группы №2К – в пределах 0,5-0,7, для группы №3К – 0,3-0,4.

В качестве примера в табл. 4.6 приводятся величины показателей реализации ожиданий для респондентов ФТФ УлГУ – выпускников школ 2003/04 гг.

Показатели реализации ожиданий для студентов ФТФ УлГУ

Исследуемая корреляция между ожиданиями (158 респондентов, 2003-2004 гг. выпусков)	Гр.№1, выпускники ФМК ЛФМИ №40 при УлГУ (Л)	Гр. №2К, выпускники ФМК других школ (ФМК)	Гр.№3 К выпускники обычных классов (О)
1. Коэффициент линейной корреляции Пирсона $\langle R_{ож} \rangle$	0,95	0,55	0,36
2. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена $\langle r_{ож} \rangle$	0,88	0,35	0,24
Среднее значение коэффициентов: $(\langle R_{ож} \rangle + \langle r_{ож} \rangle):2$	0,92	0,45	0,3
Ранговое место	3	2	1
Относительный показатель $k_{отн}$	Л/ФМК=1,73		

3. Уровни начальной профессиональной компетентности

В результате приведённых выше расчетов имеем пять показателей начальной профессиональной компетентности (НПК): три по адаптации в учебном процессе – R_a , r_{sa} , C_a и два средних показателя по реализации ожиданий – $\langle R_{ож} \rangle$, $\langle r_{ож} \rangle$. Показатель НПК введём аналогично, например, комплексному показателю качества (по назначению, надёжности, технологичности, экономичности, стандартизации и сертификации и т.д.) с учётом весовых коэффициентов групп [265]. В нашем случае при весовых коэффициентах различных показателей НПК, равных единице (равной важности каждого показателя) показатель НПК равен среднему арифметическому пяти показателей:

$$\Pi = (R_a + r_{sa} + C_a + \langle R_{ож} \rangle + \langle r_{ож} \rangle) : 5. \quad (4.4)$$

Уровни НПК выделяем по значению Π :

$0,7 < \Pi \leq 0,9$ – *высокий уровень НПК* (выше 0,9 – *очень высокий уровень*);

$0,5 < \Pi \leq 0,69$ – *средний уровень НПК*;

$0,3 < \Pi \leq 0,49$ – *уровень ниже среднего*;

$\Pi \leq 0,29$ – *низкий уровень НПК*.

Пример расчёта показателя НПК и выделения уровней НПК иллюстрируется в таблице 4

№ групп	Кол-во респондентов в группе	Состав группы	Показатели реализации ожиданий		Показатели адаптации в учебном процессе на факультете				
			Коэффициент линейной корреляции Пирсона $\langle R_{ож} \rangle$	Коэффициент ранговой корреляции Спирмена $\langle r_{сож} \rangle$	Психологическая комфортность		Адаптация по срокам		
		Общее число респондентов - 158			Коэффициент линейной корреляции Пирсона R_a	Коэффициент ранговой корреляции Спирмена r_{sa}	Коэффициент адаптации в учебном процессе C_a	Показатель НПК	Уровень НПК
1 (Л)	35	Выпускники ФМК при УлГУ школы №40 г. Ульяновска	0,95	0,88	0,9	0,89	0,87	0,898	высокий
2 (ФМК)	82	Выпускники ФМК других школ	0,50	0,40	0,62	0,6	0,55	0,53	средний
3 (О)	41	Выпускники общеобразовательных классов и других (не ФМК) профильных классов	0,36	0,24	0,24	0,31	0,4	0,31	ниже среднего
Показатель НПК = $\Pi = (\langle R_{ож} \rangle + \langle r_{сож} \rangle + R_a + r_{sa} + C_a) : 5$									

В таблице представлены результаты опроса студентов физико-технического факультета УлГУ г. Ульяновска, являющихся выпускниками школ 2003-2004 гг., (158 респ.). Из генеральной совокупности респондентов было выделено 3 группы:

- 1) выпускники ФМК школы №40 при УлГУ (Л);
- 2) выпускники других ФМК (ФМК);
- 3) выпускники общеобразовательных классов школ (О).

Из таблицы видно, что выпускники ФМК школы №40 при УлГУ имеют высокий уровень НПК (показатель НПК равен 0,9). В этой школе организованы ФМК с углубленным изучением физики, входящие в инфраструктуру УлГУ, в которых созданы условия для осуществления системного процесса ППДОФ будущих физиков (конкурсный отбор, спецкурсы, связь с УлГУ, привлечение преподавателей УлГУ, вузовские формы обучения и т.д.). В этих классах целенаправленно готовят учащихся к учебно-профессиональной деятельности на физических/физико-технических факультетах вузов.

Сравнивая показатели реализации ожиданий, показатели адаптации к учебному процессу выпускников ФМК школы №40 при УлГУ(Л), выпускников прочих ФМК (ФМК) и выпускников общеобразовательных классов (О) можно отметить, что они коррелируют с показателями результативности, отражающими наличие проблем в учебном процессе на факультете выпускников тех же классов (табл., 4.4–4.6; рис.4.1). Это означает, что *психологическая комфортность учащегося на факультете и реализация его ценностных ожиданий отражают не только уровень начальных профессиональных компетентностей, но и уровень базовых знаний и умений*. Этот факт подтверждает положение о базовых знаниях и умениях как составляющих компетентности.

4.2.4 Апробация диагностики начальной профессиональной компетентности выпускников различных общеобразовательных учреждений

Разработанная диагностика начальной профессиональной компетентности (НПК) была апробирована на респондентах других вузов, в том числе педагогических и технических. Разработанный инструментарий применялся для оценки НПК в области физики выпускников лицеев, колледжей и ФМК при различных вузах, СУНЦ МГУ. Опрос проводился среди студентов 1-го и 2-го курсов факультетов вузов. В табл. 4.9 приведены результаты опроса по разработанной методике студентов отделения физики

физико-математического факультета Чеченского государственного педагогического института (ЧГПИ, г. Грозный, анкетировала к.п.н., доцент ЧГПИ Л.Х. Умарова), физико-технического факультета Бурятского государственного университета (БГУ, г. Улан-Удэ, анкетировала д.п.н., профессор В.И. Ваганова), физического факультета Московского педагогического государственного университета (МГПУ), Московского инженерно-физического института (МИФИ, анкетировал студент 3-го курса С. Щукин – выпускник ФМК школы №40 г. Ульяновска), электротехнического факультета Московского энергетического института (МЭИ, анкетировала к.т.н., доцент МЭИ Ю.В. Матюнина), физического факультета МГУ (анкетировал студент 2-го курса МГУ А. Ланин – выпускник ФМК школы №40 г. Ульяновска), энергетического факультета Ульяновского государственного технического университета (УлГТУ, анкетировал д.т.н., доцент УлГТУ А.В. Кузнецов), физико-технического (с 2006 г. – инженерно-физического) факультета УлГУ (анкетировала к.п.н., доцент УлГУ Р.В. Гурина), физико-математического факультета Ульяновского государственного педагогического университета (УГПУ, анкетировала к.п.н., доцент УГПУ М.Е. Чекулаева), физического факультета Самарского госуниверситета (СамГУ, анкетировала к.п.н., доцент СамГУ О.А. Крысанова), физического факультета Саратовского госуниверситета (СГУ, анкетировала д.п.н., проф. Е.А. Александрова), Забайкальского гуманитарно-педагогического университета (анкетировала к.п.н., доцент С.И. Десненко), физического факультета Поморского госуниверситета (г. Архангельск, анкетировала Н.В. Первышина).

В таблицах Приложения 11 (П.11.1 – П.11.10) проиллюстрирован расчет показателей НПК и выделение уровней НПК для выпускников школ, являющихся студентами-первокурсниками разных вузов. Исследования охватывают период 2003–2007 гг. и проводились с целью проверки диагностики НПК выпускников ФМК общеобразовательных учреждений.

На стадии обработки анкет из совокупности респондентов каждого вуза искусственно выделялись 3 группы выпускников:

группа №1 – выпускники специализированных общеобразовательных учреждений и ФМК при вузах (СУНЦ МГУ, ФМК при УлГУ, лицейские классы МЭИ, лицей УлГТУ, лицей УГПУ, колледж радиоэлектроники имени Н.П. Яблочкова);

группа №2К – контрольная выпускники различных ФМК общеобразовательных школ и гимназий разных городов;

группа №3К – также контрольная – выпускники общеобразовательных классов.

Для каждой из них определён показатель НПК, который позволяет выделить уровни НПК для каждой группы и провести сравнительный анализ эффективности ППДОФ учащихся в них по этому показателю (табл. 4.9).

Таблица 4.9

Апробация диагностики НПК

(П – показатель начальной профессиональной компетентности)

Рес- понденты вузов	Годы выпуска из сред- них образова- тельных учрежде- ний	Кол-во респон- дентов Всего: 1319	НПК респондентов		
			Группа №1, П₁	Группа №2К, П₂	Группа №3К, П₃
			Выпускники лицей- ских и профильных ФМК при вузах	Выпуск- ники дру- гих про- фильных ФМК	Выпускники «обычных» классов
ЧПГИ	2005-2006	85	нет	нет	0,28
БГУ	2003	134	нет	0,59	0,37
МПУ	2005	72	нет	0,65	0,4
ЗабГГПУ	2004-2005	97	нет	0,64	0,36
ПомГУ	2006	45	нет	0,56	0,31
МИФИ	2003	83	0,89 (лицей №1511, №1523 при МИФИ)	0,62	0,40
МЭИ	2003-2004	105	0,90 (лицей МЭИ в МОУ №1502 и др. г. Москвы)	0,52	0,35
МГУ	2005	65	0,94 (СУНЦ МГУ)	0,69	0,36
УлГТУ	2004-2006	175	0,88 (лицей УлГТУ)	0,60	0,30
СГУ	2006	80	0,92 (колледж радио- электроники им. Н.П. Яблочкова)	0,61	0,34
СамГУ	2002	80	нет	0,62	0,35
УГПУ	2003-2004	140	0,89 (лицей УГПУ)	0,65	0,33
УлГУ	2003- 2004	158	0,90(ФМК при УлГУ в школе №40)	0,53	0,31
Относительная погрешность измерения П: $\Delta P > 100\% / <P>$			2,2%	7%	11%
Среднее значение $<P>$			0,90$\pm$0,02	0,60$\pm$0,04	0,34$\pm$0,04
Уровень начальной профессио- нальной компетентности			Высокий	Выше среднего	Ниже среднего
Относительный показатель НПК :					
$k_{отн} = Л/ФМК = 1,5 ; \quad k_{отн} = Л/О = 2,65$					

Таблица иллюстрирует высокую воспроизводимость результатов опроса (с относительной погрешностью 2,2–11%), полученных в разных классах, в том числе в ФМК при разных вузах.

Выпускники СУНЦ МГУ, лицеев и ФМК, входящих в инфраструктуру вузов, имеют очень высокий и высокий уровни НПК (П равен около 0,9). Все выпускники прочих ФМК показывают средний или выше среднего уровень НПК (П около 0,6). Примерная одинаковость численных значений показателей НПК для групп №1, №2К, №3К доказывает адекватность предложенной комплексной диагностики.

Из табл. 4.9 видно, что самый высокий показатель НПК – 0,88–0,94 – имеют выпускники лицейских классов и ФМК при вузах. Общими для них являются основные принципы, подходы, создаваемые условия: используются кадровый потенциал базового вуза, вузовские формы работы, учащиеся активно привлекаются к исследовательской и творческой деятельности, используются интенсивные методы обучения; в основе организации ППДОФ лежит ресурсно-средовой подход (конкурный отбор учащихся в 10-й класс; на физико-математическую подготовку выделено дополнительное число часов, достаточное для освоения содержания ППДОФ и др.). Ниже среднего и низкий уровень НПК – 0,4 – показывают выпускники общеобразовательных классов – респонденты группы №3К.

Показатель НПК выпускников лицейских классов и ФМК *при вузах* в 1,5 раз выше, чем выпускников «обычных школьных» ФМК, и в 2,7 раз выше, чем общеобразовательных классов. Примерная одинаковость численных значений показателя НПК для групп №1, №2К, №3К в пределах допустимой погрешности измерений доказывает справедливость предложенной методики оценки ППДОФ по этому показателю.

Альтернативная методика парного сравнения объектов, при которой оцениваются группы по трёхбалльной системе (0,1,2) поочередно сравниваясь друг с другом, позволяет вычислить процентный ранговый показатель PR того или иного качества объекта по формуле [261]:

$$PR = [(2R - 1) / 2N] \times 100, \quad (4.5)$$

где R – относительное ранговое место объекта; N – количество исследуемых объектов сравнения данного ряда (коллектива) – здесь N=3.

По результатам исследования адаптации и реализации ожиданий все показатели свидетельствуют об одном и том же: на первом (низшем) ранговом месте – группа №3К (R=1), на втором – №2К (R=2), на третьем – №1 (R=3). Расчёт по формуле (4.5) показывает:

- для группы №1 PR=83;
- для группы №2K PR=50;
- для группы №3K PR=17.

При этом $k_{отн} = Л/ФМК = 83/50 = 1,66$.

Эта величина близка к значениям:

- относительного показателя результативности ППДОФ

$$k_{отн} = Л/ФМК = 1,54 \text{ (табл. 4.5);}$$

- относительного показателя адаптации

$$k_{отн} = Л/ФМК = 1,51 \text{ (табл. 4.6);}$$

- относительного показателя реализации ожиданий

$$k_{отн} = Л/ФМК = 1,73 \text{ (табл. 4.7);}$$

- относительного показателя НПК

$$k_{отн} = Л/ФМК = 1,5 \pm 0,14 \text{ (табл. 4.9).}$$

Вышесказанное доказывает адекватность используемой методики.

Следовательно, апробация диагностики начальной профессиональной компетентности выпускников общеобразовательных учреждений – студентов 13-и вузов – показала самый высокий уровень НПК у выпускников лицейских классов и ФМК при вузах.

Высокая воспроизводимость показателей НПК для разных уровней НПК с относительной погрешностью 2,2–11% доказывает адекватность и справедливость предложенной методики для оценки НПК будущих физиков в ФМК, лицеях, специализированных школах.

Таким образом:

1. Диагностика эффективности учебного процесса начальной профессиональной подготовки выпускников ФМК, включает в себя диагностику начальных профессиональных знаний, умений, компетентностей, опыта исследовательской деятельности и творчества.

В качестве критериев начальных профессиональных знаний, умений, выступают результативность подготовки и отсутствие проблем в учебном процессе на факультете.

Критериями начальной профессиональной компетентности выступают адаптация в учебном процессе выпускников школ на факультете базового вуза и реализация ожиданий от учебного процесса и от преподавателей.

2. Показатель начальной профессиональной компетентности (НПК) – среднее арифметическое пяти показателей: четырёх коэффициентов корреляции Пирсона и Спирмена, отражающих адаптацию к учебному процессу и реализацию ожиданий, и одного показателя адаптации по срокам к учебному процессу. Уровни НПК определяются по величине показателя НПК:

$0,7 < \Pi \leq 1$ – высокий уровень НПК;
 $0,6 < \Pi \leq 0,69$ – выше среднего;
 $0,5 < \Pi \leq 0,59$ – средний уровень НПК;
 $0,3 < \Pi \leq 0,49$ (соответствующие умеренной корреляции) – уровень НПК ниже среднего;
 $\Pi \leq 0,29$ – низкий уровень.

3. Самый высокий уровень результативности и НПК показали выпускники лицеев и ФМК при базовых факультетах вузов, что объясняется сформированностью у них наряду с ключевыми и базовыми также начальными профессиональными знаниями, умениями, компетентностей.

4. Инструментарий диагностики может быть использован для оценки эффективности подготовки учащихся в классах различных профилей.

Критерии и показатели начального профессионального опыта исследовательской деятельности и творчества учащихся ФМК рассматриваются ниже.

4.3. Оценка начального профессионального опыта исследовательской деятельности и творчества в области физики учащихся физико-математических классов

Как показано в главе 3, приобретение учащимися опыта творчества и опыта исследовательской деятельности достигается путем использования преподавателем физики различных методов, средств и форм обучения, инициирующих творчество учащихся, что полностью согласуется с основными представлениями об исследовательском обучении [371].

Оценка исследовательской деятельности и опыта творчества учащихся ФМК производится с помощью следующих критериев и показателей.

1. Мотивированность и готовность к занятиям научной работой выпускников ФМК на 1-2 курсах факультета вуза.

Опрос, проведённый среди 577 студентов 1–2 курсов (анкета Приложения П.13) разных вузов (МГУ, УлГУ, МФТИ, БГУ, ЧГПИ) включал вопрос: «Готовы ли Вы начать заниматься научной деятельностью на кафедрах факультета?» Предлагались ответы трёх уровней:

- 1) научная работа мне не интересна (низкий уровень мотивированности и готовности);
- 2) хотел бы, но ... (средний уровень);
- 3) готов (высокий уровень).

Среди респондентов были выделены три группы выпускников: 1) общеобразовательных классов (О); 2) ФМК разных школ (ФМК); 3) лицейских и ФМК при базовых физических/физико-технических факультетах вузов (Л).

В таблице 4.10 показаны результаты опроса. Как следует из табл. 4.10, готовность к исследовательской работе выпускников лицейских классов при вузах составляет 57% , что в почти шесть раз выше, чем выпускников общеобразовательных классов (9,9%) и в 2,2 раза выше, чем в «обычных» ФМК (26%). В качестве сравнительного показателя используем **относительный показатель** $k_{отн}$, выражающий показания респондентов группы №1 (Л) относительно показаний респондентов группы №2К (ФМК) и №3К (О):

$$k_{отн} = Л/ФМК = 2,2 ; \quad k_{от} = Л/О = 5,8$$

Таблица 4.10.

Результаты анкетирования студентов вузов

Респ.- выпус- ники:	Ответы на вопрос: «Готовы ли Вы вести научную работу на кафедрах факульте- та?»	УлГУ 2003 г. 71 респ. %	УлГУ Вып. 1997- 2002 гг. 224 респ. %	МИ ФИ 2003 г. 53 респ. %	БГУ 2003 г. 134 респ. %	ЧГ ПИ 2007 г. 40 респ. %	МГУ 2005 г., 55 респ. %	Сред. Знач. k, %
обще- образ.. классов	1. Готов (задействован) 2. Хотел бы, но..... 3. Она мне не интерес- на	0 33,3 66,6	10 30 70	6 50 34	5 28 67	13,3 30 53,7	25 35 40	9,9 34,4 55,2
ФМК разных школ	1. Готов (задействован) 2. Хотел бы, но..... 3. Она мне не интерес- на	28 42 30	22 46 32	16 68 16	35 45 20	нет 	29 60 11	26 52,2 21,8
ФМК и лицеев при ву- зах, СУНЦа	1. Готов (задействован) 2. Хотел бы, но..... 3. Она мне не интерес- на	40 45 11	49 30 25	75 12 13	нет 	нет 	64 30 6	57 29,3 13,8

С другой стороны, отсутствие интереса к научной деятельности у выпускников общеобразовательных классов встречаются в 4 раза чаще, чем у выпускников лицеев и ФМК при вузах, и в 2,5 раза чаще, чем у выпускников ФМК разных школ.

Степень готовности к занятию научной работой студентов-первокурсников иллюстрируют гистограммы (рис.4.3), построенные по значениям табл. 4.10

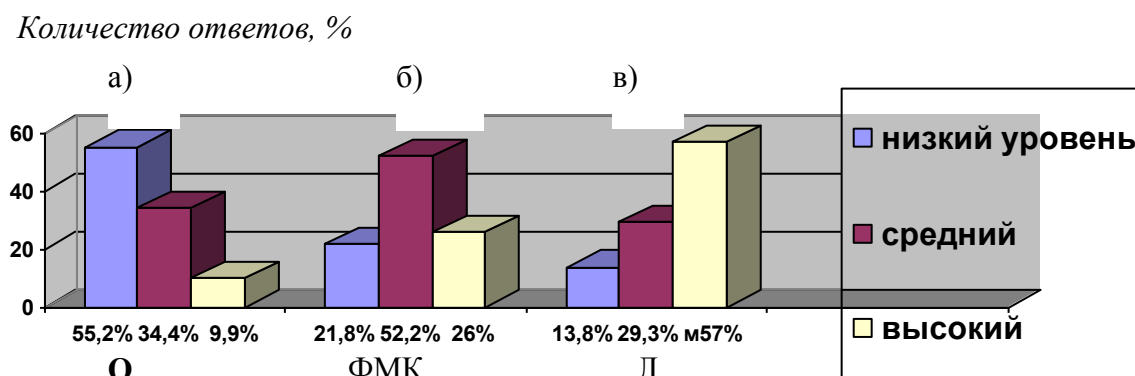


Рис. 4.3. Гистограммы, отражающие степень готовности к занятиям научной работой выпускников: а) общеобразовательных классов (О); б) профильных ФМК разных школ (ФМК); в) лицеев и ФМК при базовых факультетах вузов (Л)

2. Количество участников в творческих конкурсах из ФМК (научно-практических конференциях, выставках технического творчества).

Такой расчет делается относительно общего числа участников конкурса, либо относительно общего числа школ (классов), выставивших кандидатуры на конкурс. Например, подсчет участников ежегодной региональной конференции школьников «Основы современной физики», проводимой УлГУ в период с 2000 по 2007 гг. относительно общего числа участников (около 700) дает в среднем следующие результаты:

	сред. знач, %
Учащиеся общеобразовательных классов	19
Учащиеся профильных ФМК разных школ	33
Учащиеся 10-11-х ФМК ЛФМИ №40 при УлГУ (с ППДОФ).....	31,5
Учащиеся 9-х предпрофильных ФМК ЛФМИ №40 при УлГУ	21
Учащиеся ФМК школы №68 (с ППДОФ).....	20

При этом команда участников из общеобразовательных классов представляет все школы г. Ульяновска (их около 100), а команда учащихся ФМК ЛФМИ №40 при УлГУ представляют только одно учреждение (то же относится и к школе №68). Следовательно, необходимо ввести *весовой коэффициент* α , равный $\alpha = 1/n$ (где n – общее число школ-представительниц участников данного вида общеобразовательных учреждений в регионе: $n = 1$ для ФМК при УлГУ в школе №40 (и в №68), $n = 100$ для общеобразовательных

классов, $n = 14$ для ФМК). Использование весового коэффициента в диагностике отражает более точную картину творческой активности участия школьников в конкурсе. Тогда средняя величина показателя творческой активности школьников k_0 с учетом α в процентах по отношению к максимальному числу участников (700) равна:

$k_0, \%$

Учащиеся общеобразовательных школ (19% участников, $p=100$, $\alpha = 1/100$)...	0,19
Учащиеся профильных ФМК разных школ (33% участников, $p=14$, $\alpha = 1/14$) ...	2,4
Учащиеся 10-11-х ФМК ЛФМИ №40 при УлГУ (31,5% участников $p=1$, $\alpha = 1$)	31,5
Учащиеся 9-х предпрофильных ФМК ЛФМИ №40 при УлГУ (21% участников, $p=1$, $\alpha = 1$).....	21
Учащиеся 10-11-х ФМК школы №68 (20% участников, $p=1$, $\alpha = 1$).....	20

3. Число участников творческого конкурса из ФМК в процентах.

Подсчёт показывает, что в среднем из школы №40 (ЛФМИ №40 при УлГУ) г. Ульяновска в творческих конкурсах участвуют ежегодно учащихся:

- из общеобразовательных классов 5-7%
- из ФМК при УлГУ.....35%

4. Количество публикаций тезисов (статей) в различных сборниках научных трудов.

Например, в сборнике трудов Соросовской конференции школьников 2001 года [309] процент статей учеников различных классов, рассчитанный относительно общего числа статей - 25 (без весового коэффициента) составил:

Статьи учащиеся общеобразовательных классов	8,3%
Статьи учащихся 9-11-х ФМК разных школ	33,3%
Статьи учащихся 9-х (предпрофильных) и 10-11-х ФМК ЛФМИ №40 при УлГУ (с НПП).....	58,3%

5. Показатель новизны продукта творчества учащихся ФМК, определённый с помощью оценочной таблицы-матрицы. В Приложении 10 приведены примеры оценочных таблиц (табл. П.10.1 - П.10.3) и инструкция к их использованию. Практика проведения автором научно-практических конференций и выставок научно-технического творчества в период 2000-

2007 гг. и оценки проектов учащихся с помощью оценочных таблиц показывает: уровень проектных работ учащихся общеобразовательных классов – низкий. В основном - это работы реферативного типа по темам, выходящим за рамки учебного материала. Учащиеся ФМК ЛФМИ №40 и школы №68, в которых осуществляется системный процесс НПП представляют работы творческого характера выше среднего или высокого, выпускники ФМК всех других школ показывают средний уровень творчества.

Результаты показывают существенное отличие показателей опыта исследовательской деятельности и творчества выпускников лицейских классов и ФМК при факультетах базовых вузов по сравнению с остальными.

Результаты опросов, проведённых по известным тестам «Каков твой творческий потенциал?», тест структуры интеллекта Амтхауэра (субтесты №3,5,6 [482]) подтверждают адекватность используемых показателей опыта исследовательской деятельности и творчества учащихся.

На основании данных табл. 4.10, данных об участии школьников в творческих конкурсах, а также на основании применения оценочной таблицы 3.8 к уровню поисковых и творческих работ учащихся Ульяновской области, представленных в 1999–2007 гг. на ежегодную апрельскую научно-практическую конференцию учащихся и на выставку научно-технического творчества, рассчитаны относительные показатели, отражающие опыт исследовательской деятельности и творчества выпускников разных классов школ г. Ульяновска и Ульяновской области, которые сведены в табл. 4.11.

Таблица 4.11

Показатели, отражающие опыт исследовательской деятельности и творчества выпускников школ Ульяновской области

	Показатели	Относительный показатель $k_{отн}$ $\frac{Л}{ФМК}$	Относительный показатель $k_{отн}$ $\frac{Л}{О}$	Источник информации для расчета $k_{отн}$	Примечания	Контингент респондентов
1	Степень мотивированности и готовности к научной работе	2,2	5,8	Табл. 4.10		557 студентов 5 вузов
2.	Степень участия в творческих конкурсах	21,7	273	С.	С учётом весовых коэффициентов	Около 600

3.	Количество публикаций в сборнике трудов Соросовской школьной конференции «Основы современного естествознания», 2001 г. [309]	1,7	6,4	С.		74 тезиса
		24	700		С учётом весовых коэффициентов	74 тезиса
4.	Средний уровень творческих работ региональной научно-практической конференции школьников «Основы современной физики» 1999–2007 гг. (г. Ульяновск)	50	200	Табл. 3.8		Около 900

6. Показатель новизны продукта творчества учащихся ФМК, определённый с помощью оценочной таблицы-матрицы. В главе 3 приведены примеры оценочных таблиц (табл. 3.6-3.8) и методика их использования. Практика проведения автором научно-практических конференций и выставок научно-технического творчества в период 2000-2007 гг. и оценки проектов учащихся с помощью оценочных таблиц показывает: уровень проектных работ учащихся общеобразовательных классов – низкий. В основном - это работы реферативного типа по темам, выходящим за рамки учебного материала. Учащиеся ФМК ЛФМИ №40 и школы №68, в которых осуществляется системный процесс ППДОФ, представляют работы творческого характера выше среднего или высокого, выпускники ФМК всех других школ показывают средний уровень творчества.

7. Процент выпускников ФМК, продолживших после окончания вуза образование в аспирантуре.

Дополнительным критерием оценки начального профессионального опыта исследовательской деятельности и творчества выпускников ФМК при вузах является продолжение подготовки в аспирантуре после окончания вуза. В качестве показателя такого опыта ряд авторов использует процент выпускников специализированного класса (школы), поступивших в аспирантуру после окончания вуза или ставших кандидатами и докторами наук. С.И.

Литерат для выпускников СУНЦ НГУ, защитивших кандидатские и докторские диссертации, указывает цифру 16% [240].

Для выпускников ФМК УлГУ при школе №40 (ЛФМИ №40 при УлГУ) процент выпускников, обучающихся в аспирантуре по физическим специальностям и успешно закончивших её, составляет для классов с углубленным изучением физики 20,9% (из 167 выпускников 1994-2000 гг.).

Таким образом, на основании вышеизложенного можно заключить, что показатели начального профессионального опыта исследовательской деятельности и творчества у выпускников лицейских и ФМК классов при вузах превышают в 2,2 – 50 раз эти же показатели у выпускников прочих ФМК.

4.4 Оценка эффективности использования фреймовых опор

Эффективность использования фреймовых схем-опор по формированию у учащихся понятий о физических величинах (ФВ), законах, физического смысла коэффициентов пропорциональности в законах проверялась на учащихся школы №40 при УлГУ (с 2005 г. МОУ «Лицей физики, математики и информатики №40» (ЛФМИ №40) и школы №73 г. Ульяновска. Всего в эксперименте участвовало 11 классов (305 респондентов) в течение 2002-2004 гг. Этапы педагогического эксперимента и его результаты иллюстрируются в табл.4.12. По Г.К. Селевко, педагогический эксперимент может проходить по линейной параллельной схемам [387, с.35-37]. В основе *линейной* схемы лежит сравнение объекта (группы) с самим собой на разных этапах процесса обучения. В основе *параллельной* схемы лежит сравнение двух или более объектов между собой - экспериментальных и контрольных групп.

Эксперимент в ЛФМИ №40, в котором участвовало 6 классов, проводился по параллельной схеме в 2002-2003 г.г. (преподаватели физики Ю.Н. Зубков, Г.Г. Гусаров, Р.В. Гурина, А.П. Митченко). Констатирующий эксперимент показал очень низкий уровень знаний учащихся всех групп в плане понимания и формулирования законов, понятий о ФВ, физических констант. Этот же эксперимент, но по линейной схеме, проводился независимым исследователем учителем В.А. Антоновым в школе №73 в трех классах (май 2002 г. – январь 2003 г.).

**Этапы педагогического эксперимента 2002-2004 гг.
по формированию физического знания с помощью фреймовых схем-опор**

К – контрольные группы, Э – экспериментальные группы.

№ Этапа	Цель	Время проведения	Экспериментальная база	№ группы, число респондентов в группе	Результат опроса
		год	Эксперимент 2002-2004 гг. (305 респ. , 6 учителей)		
I Констатирующий	Изучение состояния проблемы: формирование понятий о ФВ, законах, константах	2002	1. МОУ Лицей физики, математики и информатики №40 при УлГУ (школа №40) 10-11 ФМК. 2. МОУ школа № 73 (г. Ульяновск), 10-11 ФМК.	1. К , 221; 2.К, Э 84;	Результат одинаковый для всех групп: низкий уровень сформированности понятий и специальных коммуникативных умений
II Поисковый	Разработка, проверка, уточнение метода формирования понятий о ФВ, законах, константах с помощью фреймовых схем	2002 - 2003	1. МОУ Лицей физики, математики и информатики №40 при УлГУ (школа №40) 2. МОУ школа № 73 (г. Ульяновск), 10-11 ФМК 3. МОУ Лицей физики, математики и информатики №40 при УлГУ (школа №40) 10-11 ФМК.	1. К , 123 2.Э, 82 3.Э, 74	Для контрольных групп результат прежний. Для экспериментальных групп: средний уровень сформированности понятий и коммуникативных умений
III Обучающий	Формирование понятий о ФВ, законах, константах с помощью фреймовых схем	2003-2004	1. МОУ Лицей физики, математики и информатики №40 при УлГУ (школа №40) 2. МОУ школа № 73 (г. Ульяновск), 10-11 ФМК	1. Э, 76 2.Э , 85	Для контрольных групп результат прежний. Для экспериментальных групп : высокий уровень сформированности понятий и коммуникативных умений

В экспериментальной группе (10 «В», ФМК УлГУ с углубленным изучением физики, учитель Р.В. Гурина) практиковалась методика обучения по фреймовым опорам, в контрольных группах (10 «Г» ФМК УлГУ с углубленным изучением математики, учитель Ю.Н. Зубков; 10 «А» гуманитарный, 10 «Б», 10 «Д», 9 «Г» – общеобразовательные классы, учитель А.П. Митченко) опоры не использовались.

В сентябре 2002 г. проводился констатирующий эксперимент, в течение последующих пяти месяцев проводился поисковый и обучающий эксперименты во всех группах. Процедура проведения контрольной работы по результатам эксперимента такова. Все группы учащихся в один и тот же день выполнили контрольную работу из 18 заданий: они должны были сформулировать 6 известных понятий о ФВ, 6 известных законов и закономерностей и 6 коэффициентов пропорциональностей в этих законах. Каждый ответ оценивался по 5-балльной системе. Результаты, представленные в таблице 4.12, подтвердили эффективность использования фреймовых опор.

Таблица 4.12

Результаты педагогического обучающего эксперимента в ЛФМИ №40 при УлГУ г. Ульяновска (январь 2003 г., параллельная схема)

Характер заданий в контр. работе	Значение среднего балла в контр. работе и показатель обученности k ; $k = (\text{ср. балл} / \text{макс. балл}) \times 100\%$						
	Контрольные группы					Контр. гр. сред. знач.	Экспер. группа 10 «В» ФМК
	9 «Г» общ.	10 «Д» общ.	10 «Б» общ.	10 «А» гуман.	10 «Г» ФМ К		
1. Физический смысл и формулировка понятий о ФВ	9,7 40%	12,4 50%	10 40%	15,3 60%	12,2 40%	11,9 46%	27,8 93,3%
2. Сущность законов и их формулировка	6,2 25%	5,14 20,6 %	3,6 14%	5,66 23%	12,9 43%	6,7 25%	26,1 87%
3. Физический смысл и формулировка констант пропорциональности в законах	0	0	0,6 2,4%	0,4 1,6%	1,1 3,7%	0,42 1,5%	22,3 74,3%
Максимально возможное число баллов	25	25	25	25	30		30
Число респондентов 147	29	21	22	24	27		24
Ср. балл в аттестате по физике за 9 класс	3,8	3,9	3,65	4,34	4,61	4,1	4,55

Результаты аналогичных исследований учителя физики В.А. Антонова в школе № 73 г. Ульяновска в трех классах в мае 2002 г. – январе 2003 г.

(линейная схема) подтвердили наши результаты. Всего в эксперименте В.А. Антонова участвовали 84 человека (таблица 4.13, рис. 4.4). Исследования проводились в 3 этапа: констатирующий эксперимент проводился в начале мая 2002 года, поисковый – в октябре 2002 года, обучающий – до января 2003 года уже в 11-х классах.

Таблица 4.13

**Результаты педагогического эксперимента в школе № 73 г. Ульяновска
в 10-11-х классах (2002/2003 гг., линейная схема)**

№	Характер заданий в контрольной работе (макс. кол-во баллов по каждому пункту – 30) Кол-во респ.- 84	Результаты: показатель обученности, k , %		
		Констатирующий эксперимент (май 2002 г.) k , %	Поисковый эксперимент (сентябрь-октябрь 2002 г.) k , %	Обучающий эксперимент (ноябрь 2002-январь 2003 г.) k , %
1	Физический смысл и формулировка понятий о ФВ	29,8	76	100
2	Сущность законов и их формулировка	24	68,3	100
3	Физический смысл и формулировка коэффициентов пропорциональности в законах	0	16	99,6

Показатель обученности, %

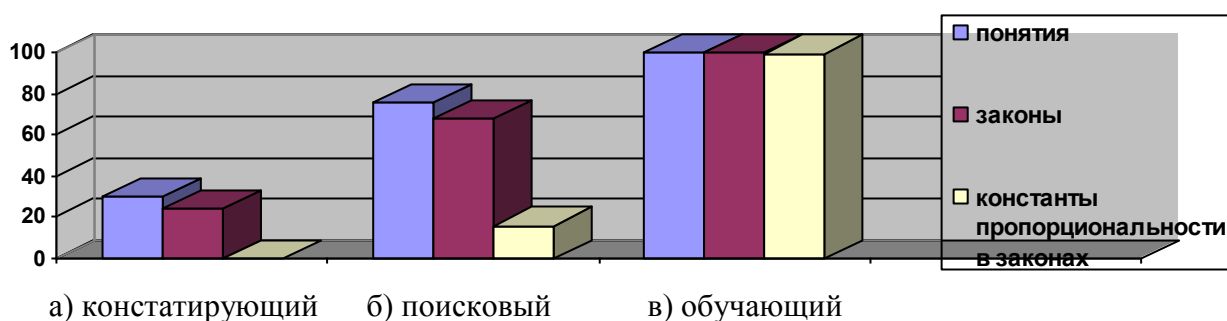


Рис. 4.4 Гистограммы, иллюстрирующие результаты эксперимента по данным таблицы 4.13.

- понятия о ФВ;
 - формулировка и сущность законов;
 - понятия о константах.

В 2003-2004 гг. проводился эксперимент одновременно по линейной и параллельной схемам в ЛФМИ №40 при УлГУ г. Ульяновска. Сравнивались два ФМК – экспериментальный (10 «В» – 28 респондентов, учитель Р.В. Гурина) и контрольный (10«А» и «Б» – 46 респондентов, учитель – Г.Г. Гусаров). Результаты сведены в таблицу 4.14 и гистограммы рис. 4.5.

Таблица 4.14

**Результаты педагогического эксперимента в ЛФМИ № 40 при УлГУ
г. Ульяновска в 10-х классах в 2003- 2004 г.г.**

№	Характер заданий в контрольной работе (макс. кол-во баллов по каждому пункту – 30) Кол-во респ.- 74	Группа	Результаты: показатель обученности, к, %		
			Констатирующий эксперимент (сентябрь 2003 г.) к, %	Поисковый эксперимент (октябрь 2003 г.) к, %	Обучающий эксперимент (ноябрь 2003-май 2004 г.) к, %
1	Физический смысл и формулировка понятий о ФВ	Экспер.	30	80	86,2
		Контр	0	2,7	19,3
2	Сущность законов и их формулировка	Экспер.	21	54	87,3
		Контр	1	6	9,1
3	Физический смысл и формулировка коэффициентов пропорциональности в законах	Экспер.	0	46	82
		Контр	0	0,9	3,5

Показатель обученности, %

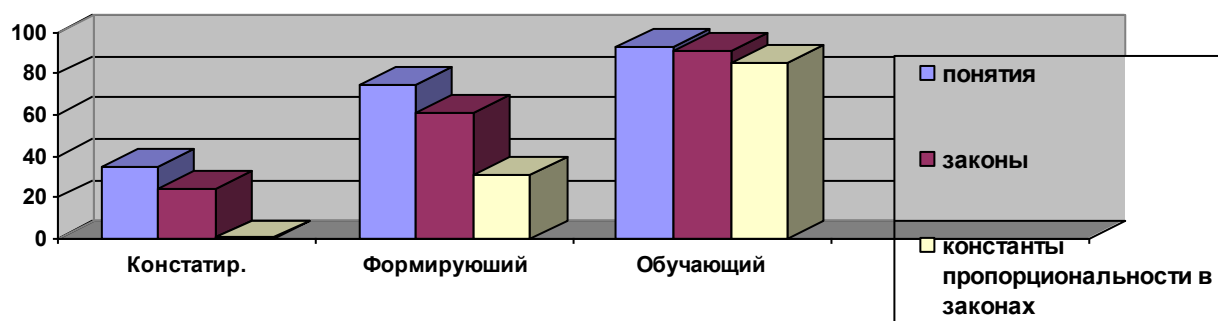


Рис. 4.5. Гистограммы, иллюстрирующие результаты эксперимента по данным таблицы 4.14

- понятия о ФВ;
 - формулировка и сущность законов;
 - понятия о константах.

Результаты всех трёх экспериментов подтвердились полностью результатами исследований 2005-2007 гг., проведённых в 9-11-х ФМК (число респондентов – 280) ЛФМИ №40 (учителя М.И. Ланщикова, Л.И. Шестопалова), гимназий №3 (А.П. Митченко) и №79 (В.А. Антонов), школы №46 (Р. Н. Барина), г. Ульяновска, гимназии №1 г. Саратова (Е.В. Самолданова) [101, 102, 113, 126, 128].

4.5 Диагностика результатов профессионально ориентированного воспитания учащихся физико-математических классов

Начальная профессиональная подготовка включает в себя профессионально ориентированное воспитание (ПОВ), в содержание которого входят система профессионально-личностных характеристик учащегося, система этических знаний, умений, компетентностей, система убеждений, система отношений личности в процессе ППДОФ. Основным результатом ПОВ для будущих физиков является социальная адаптация к условиям факультета вуза, сформированность у учащихся «космического» мышления, мотивационно-ценностного отношения к Миру (МЦОМ), профессионально-личностных ценностей.

В соответствии с моделью процесса ПОВ (рис.2.23) оценка воспитательного процесса ППДОФ должна включать в себя диагностику:

- 1) *социальной адаптации выпускников ФМК на факультете вуза;*
- 2) *мотивационно-ценностного отношения к Миру и «космического» мышления;*
- 3) *сформированности профессионально-личностных ценностей.*

В результате ПОВ учащийся приобретает мотивационно-ценностное отношение к Миру, способность к быстрой адаптации в коллективе на факультете вуза, совокупность профессионально-личностных ценностей. Последние свидетельствуют о наличии личностной и этической компетентности будущего специалиста-физика, что соответствует взглядам И.А. Зимней о компетенциях (компетентностях) как о новой парадигме результата образования [158].

Личностная компетентность предполагает поведенческие умения в конкретных ситуациях и приобретается учащимися в результате участия в активных поисковых методах обучения; её критерием может выступать социальная адаптация в коллективе. Этическая компетентность будущего профессионала-физика предполагает наличие таких критериев как профессионально-личностные ценности и основы научного мировоззрения, аксиоло-

гической составляющей которого является мотивационно-ценностное отношение к Миру.

Соответствие выбранных критериев и показателей эффективности ПОВ измеряемым результатам воспитания показано в табл. 4.15.

Таблица 4.15

Основные критерии и показатели ПОВ учащихся ФМК

Результат ПОВ	Основные критерии ППДОФ	Показатели и их количественное выражение
1. Социальная адаптация в вузе на профильном факультете	Сроки адаптации в коллективе на факультете	Относительный показатель адаптации в коллективе по срокам $k_{отн}$
2 Мотивационно-ценностное отношение к Миру, «космическое» мышление	Наличие мотивационно-ценностного отношения к Миру, «космического» мышления	Количество ответов анкеты в процентном отношении к общему числу ответов, соответствующих уровню мотивационно-ценностного отношения к Миру, «космического» мышления (высокий уровень)
3. Профессионально-личностные ценности	Наличие профессионально-личностных ценностей	Количество ответов анкеты, отражающих наличие креативных ценностей (в процентном отношении к общему числу респондентов)

1) Социальная адаптация выпускников ФМК на факультете вуза

Показателем социальной адаптации являются сроки адаптации в коллективе. Сравнивались сроки адаптации респондентов групп №1, №2К, №3К. Результаты показали: в коллективе количество выпускников лицейских и физико-математических классов при вузах, адаптирующихся за первую неделю в 1,6 раз больше, чем выпускников прочих ФМК и в 3 раза больше, чем выпускников общеобразовательных классов (Приложение 11, табл. П.11.11).

В целом за 1 месяц адаптируются в коллективе почти 100% выпускников лицейских и ФМК при вузах, 70-85% других ФМК и 50-73% выпускников общеобразовательных классов.

2) Оценка уровней мотивационно-ценностного отношения к Миру и сформированности «космического» мышления

В главе 3 показано, что средствами дисциплины «Астрономия» и спецкурса «Космология» решается задача формирования у учащихся мотивационно-ценностного отношения к Миру и «космического» мышления как аксиологической компоненты научного мировоззрения/

Как количественно оценить уровень развития мышления и мотивационно-ценностного отношения к Миру ? Для решения этой задачи были разработаны опросники (анкеты) «Я и Вселенная» при участии кафедры психологии УлГУ (Приложение 8), с помощью которых исследовалось формирование МЦОМ и «космического» мышления учащихся ФМК и позволяющие выделить их уровни, а также уровень астрономических знаний.

Учащиеся выбирали ответы, непосредственно соответствующие их уровням МЦОМ и мышления. Таким образом, опросники содержали предполагаемые ответы, отражающие 3 уровня МЦОМ.

Анкеты содержали вопросы: 1) Любишь ли ты смотреть на звездное небо?. 2) Осознаешь, ощущаешь ли ты себя частичкой Великого Космоса (гражданином Вселенной)?. 3) Интересно ли тебе знать, какие из звезд ближе к Земле, какие дальше? Какие из них молодые, какие старые? Есть ли у них планетные системы, а на планетах жизнь?. 4) Осознаешь ли ты ответственность за судьбу нашей планеты и человечества? и т.п.

Предлагались ответы трёх уровней:

1. «Нет», «Не знаю, что ответить», «Я не думаю об этом».
2. «Более или менее (иногда, эпизодически)».
3. «Да, безусловно».

Ответы соответствовали трём уровням МЦОМ: 1 – низкий (МЦОМ отсутствует); 2 – средний уровень; 3 – высокий (сформированное МЦОМ). Показателями являлись процентное содержание ответов респондентов каждого уровня в общем числе ответов.

Сравнивались результаты этого опроса с результатами анкетирования по выявлению уровня астрономических знаний. Обнаружена корреляция между наличием астрономических знаний и наличием «космического» мышления и мотивационно-ценностного отношении к Миру учащихся.

Результаты многолетнего педагогического эксперимента проиллюстрированы в Приложении 13 (см. таблицу П.13.1, этапы педагогического эксперимента) и на гистограммах Приложения 13 (рис.П.13).

Итоговые данные представлены усреднёнными гистограммами на рис. 4.6.

Количество ответов, соответствующих уровням, %

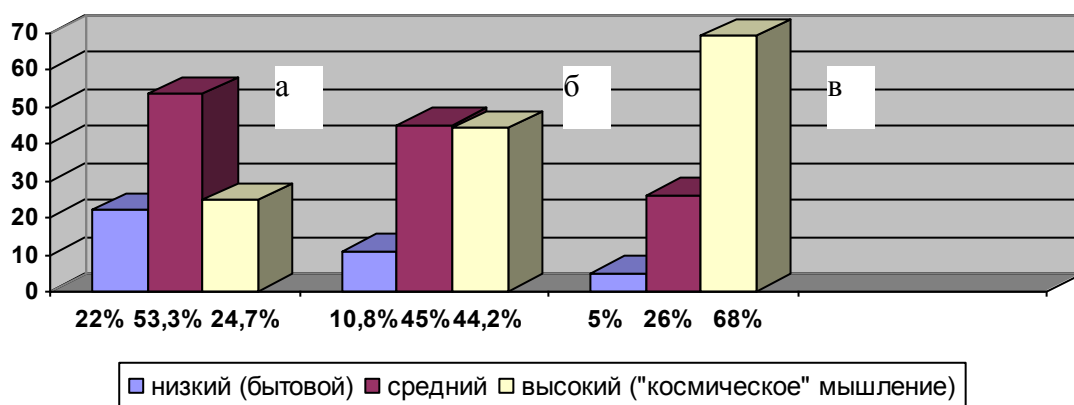


Рис. 4.6 . Усреднённые гистограммы результатов констатирующего (а), формирующего (б), обучающего (в) экспериментов по формированию «космического» мышления и мотивационно-ценностного отношения к Миру посредством изучения астрономии и спецкурса по космологии.

Число участников – 230 чел.

Из гистограмм видно, что в процессе изучения астрономии и космологии формируется МЦОМ и «космическое» мышление: высокий уровень представлен 68%-ми респондентских ответов против 24,4% констатирующего эксперимента (отмечен рост в 2,8 раза). При этом показателями МЦОМ «космического мышления» является процентное отношение высокого уровня ответов учащихся к общему числу ответов на вопрос.

3) *Профессионально-личностные ценности будущего специалиста-физика* определялись с помощью анкетного опроса, в котором участвовали выпускники ФМК при УлГУ школы №40 г. Ульяновска где реализовалась в полной мере модель ПОВ (экспериментальная группа), а также выпускники других ФМК и общеобразовательные классов школ г. Ульяновска – контрольные группы (выпуски 2003, 2004, 2006, 2007 гг.). Респондентами являлись 326 студентов физико-технического и инженерно-физического факультетов УлГУ. Результаты опроса представлены в таблицах 4.16 и 4.17.

Из рассматриваемого списка ценностей можно выделить *знаниевые, нравственные, материальные, креативные ценности*. Из таблицы видно: наблюдается корреляция знаниевых и нравственных ценностей. При этом на первом месте списка все респонденты указали *знания и методические умения*, а нравственные характеристики личности занимают одинаково последние места в списке у всех респондентов

Таблица 4.16

**Исследование профессионально-личностных ценностей выпускников школ
г.Ульяновска– студентов физико-технического (с 2006 г. инженерно-
физического) факультета УлГУ**

I.	Профессионально-личностные качества (характеристики) как ценность Ответы на вопрос: «Какие профессионально-личностные характеристики наиболее ценны для Вас как для будущего профессионала-физика?» (отметить не более 6)	Выпускники ФМК при УлГУ шк.№40	Выпускники других ФМК	Выпускники общеобразовательных классов
		Л	ФМК	О
1	Глубокое знание физики	80,6	75,5	78,3
2	Методические умения	79,8	82	92,1
3	Доброта, душевность	6,7	6,5	20
4	Понимание.	2,9	3,7	17,2
5	Справедливость.	29,2	34,3	39,8
6	Требовательность.	12	17,5	20,8
7	Терпимость.	16,3	21	17,8
8	Отзывчивость, заботливость.	3,1	5	13,5
9	Чувство юмора.	45,3	53	50,5
10	Честность.	0	14,1	17,1
11	Творческая личность	60,4	44,4	32,8
12	Предприимчивость, прагматичность	20	11,1	0
13	Глобальное (планетарное, «космическое») мышление, ценностное отношение к Миру	40,1	22	11,1
14	Профессиональная компетентность (способность и готовность к решению профессиональных задач)	90	53,3	67
15	Ответственность за свою деятельность	42	40	100
16	Увлечённость делом, любовь к своей профессии	88,2	44,4	0
17	Другое	2,3	3,3	0

II.	Профессионально-личностные ценности Ответы на вопрос: «Каковы Ваши приоритетные профессионально-личностные ценности?» (отметить не более 6)			
1	Фундаментальные качественные знания	79,6	76	68,2
2	Научная исследовательская деятельность,	48,6	35,3	11
3	Творческий характер профессии	65	41	24
4	Умственный труд	47	23,2	13
5	Интерес к физике	80,2	75,4	57,1
6	Творческое мышление.	45,7	36,7	28,5
7	Изобретательство, фантазирование, творчество	34	27,5	9,7
8	Личностная позиция	53	30,2	17
9	Истина, постижение истины, стремление к непознанному	41,8	25	22,2

10	Получение системы глубоких знаний	58,7	60,7	63
11	Достойная зарплата	40	88,9	66,7
12	Выгодное трудоустройство, доходная должность	42,3	22,3	33,1
13	Признание, слава	38,8	20	0
14	Другое	3,2	2,2	3,8

Из рассматриваемого списка ценностей можно выделить *знаниевые, нравственные, материальные, креативные ценности*. Из таблицы видно: наблюдается корреляция знаниевых и нравственных ценностей. При этом на первом месте списка все респонденты указали *знания и методические умения*, а нравственные характеристики личности занимают одинаково последние места в списке у всех респондентов

Разный ценностный уровень наблюдается в отношении креативных ценностей – творческой, исследовательской и научной деятельности, являющейся основным видом деятельности специалиста-физика (таблица 4.17)

Таблица 4.17

Сравнение креативных ценностей респондентов – студентов физико-технического и инженерно-физического факультетов УлГУ

Совокупность креативных ценностей (табл. 4.16: пп.11,16, вопрос I; п.п. 2,3,4,6,7,9, вопрос II)	Впускники ФМК при УлГУ шк.№40	Выпуск- ники других ФМК	Выпуск- ники об- щеобра- зо- ватель- ных классов
	Средний показатель креативных ценностей		
	< Л >	<ФМК>	< О >
Творческая личность; увлечённость делом, любовь к своей профессии; научная исследовательская деятельность; умственный труд; изобретательство, фантазирование, творчество; постижение истины; стремление к непознанному и т.п.	53,8	34,7	17,65
Относительные показатели креативных ценностей: $k_{отн} = < Л > / < ФМК > = 53,8 : 34,7 = 1,55$ $k_{отн} = < Л > / < О > = 53,8 : 17,65 = 3,05$			

В таблицу сведены результаты расчёта средних показаний респондентов по пунктам 11 и 16 первого вопроса и по пунктам 2,3,4,6,7,9 второго вопроса

таблицы 4.16, характеризующих креативные ценности респондентов. Гистограммы рис. 4.7 иллюстрируют результаты таблицы 4.17.

Из табл. 4.17 следует, что значение относительного показателя креативных ценностей $k_{отн} = <Л> / <ФМК> = 1,55$ близко к соответствующим относительным показателям, характеризующим учебный процесс ППДОФ.

Количество ответов, соответствующих уровням, %

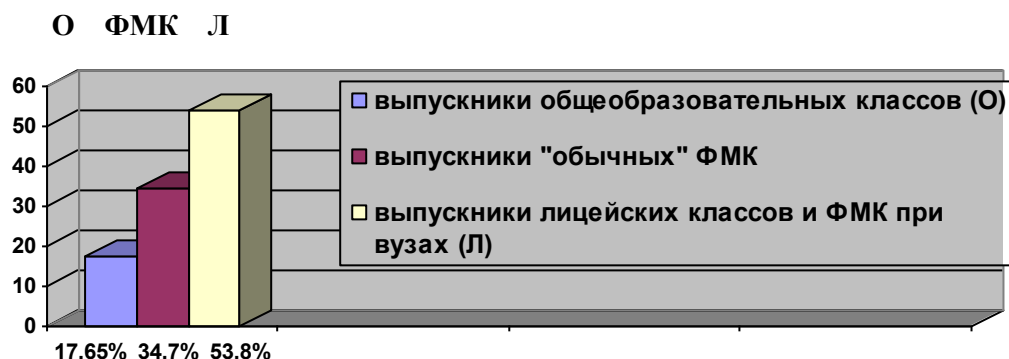


Рис. 4.7. Гистограммы, иллюстрирующие сравнение креативных ценностей выпускников разных классов – студентов физико-технического и инженерно-физического факультетов УлГУ. Число респондентов – 326 чел

Таким образом, диагностика результатов профессионально ориентированного воспитания подтвердила справедливость использования предложенных критериев и показателей ПОВ, гипотезы о воздействии астрономии и космологии на мотивационную сферу и мышление учащихся, о быстрой социальной адаптации:

- социальная адаптация выпускников ФМК с организованным системным процессом ПОВ проходит в более короткие сроки (в 1,6 раза), чем выпускников «обычных ФМК»;

- в результате изучения астрономии и космологии количество респондентов с «космическим мышлением» и мотивационно-ценностным отношением к Миру возрастает в 2,8 раза;

- основными профессионально-личностными ценностями выпускника ФМК – будущего специалиста-физика являются креативные (творчество, увлечённость делом, любовь к своей профессии; научная исследовательская деятельность; умственный труд; изобретательство, фантазирование, истина, постижение истины, стремление к непознанному); при этом относительный показатель креативных ценностей, сформированных у выпускников ФМК при вузах в 1,55 раз выше, чем у выпускников «обычных ФМК» и более чем в 3 раза выше, чем у выпускников общеобразовательных классов.

Выяснено, что личность и специализация классного руководителя является важным фактором, определяющим мотивационную готовность уча-

щихся ФМК к профессиональной деятельности в области физики. Выбор физических специальностей выпускников ФМК при вузах в 1,6 раза выше, если классный руководитель – учитель физики, являющийся при этом преподавателем вуза.

Выводы по главе IV

1. В диагностический инструментарий оценки эффективности ППДОФ учащихся ФМК входят компоненты, представленные ниже.

- Критериальные характеристики эффективности учебного процесса ППДОФ:

- 1) адаптация абитуриентов к учебному процессу на физическом/физико-техническом факультете вуза;

- 2) реализация ценностных ожиданий студентов-физиков на факультете от преподавателей, от учебного процесса;

- 3) результативность подготовки (число выпускников ФМК, поступивших в вузы на факультеты физического/физико-технического профиля; отсутствие проблем в учебном процессе на факультете);

- 4) критерии, отражающие начальный профессиональный опыт исследовательской деятельности и творчества.

Значения показателей по этим критериям для выпускников ФМК *при вузах* в 1,5 раза выше значений соответствующих показателей для выпускников других физико-математических классов.

- Показатель начальной профессиональной компетентности (НПК), определяемый средним арифметическим значением пяти коэффициентов: линейной и ранговой корреляции Пирсона R и Спирмена r_s по адаптации к учебному процессу на факультете и по реализации ценностных ожиданий. По значениям показателя НПК выделяются уровни НПК:

свыше 0,7 – высокий,

0,5–0,7 – средний;

0,3–0,5 – ниже среднего;

меньше 0,3 – низкий уровень НПК.

Значения показателя НПК для выпускников ФМК *при вузах* (0,9) в 1,5 раза выше значений соответствующих показателей для других ФМК. Высокий уровень НПК имеют выпускники профильных ФМК *при вузах*, средний уровень – выпускники других ФМК и ниже среднего и низкий уровень НПК – выпускники общеобразовательных классов.

- Критериальные характеристики и показатели основ профессионально ориентированного воспитания учащихся ФМК. Ими являются социальная адаптация студентов-первокурсников в коллективе, оцениваемая по

срокам адаптации; мотивационно-ценностное отношение к Миру и «космическое» мышление, оцениваемое процентным отношением учащихся с высоким уровнем мотивационно-ценностного отношения к Миру и наличием «космического» мышления к их общему числу, сформированные профессионально-личностные ценности.

Значения показателей: сроков социальной адаптации, сформированности профессионально-личностных ценностей у выпускников ФМК при вузах в 1,55 – 1,6 раза выше, чем у выпускников обычных ФМК, а количество выпускников ФМК с «космическим» мышлением и мотивационно-ценностным отношением к Миру в результате изучения астрономии и космологии возрастает в 2,8 раза.

2. Диагностика эффективности учебного процесса ППДОФ позволяет проводить мониторинг подготовки учащихся профильных классов любых направлений.

3. В результате педагогического эксперимента разработаны и внедрены интенсивные методы обучения на основе фреймового подхода, исследовательские лабораторные работы с использованием компьютера; методы формирования начального профессионального опыта исследовательской деятельности и творчества будущих специалистов-физиков; применён метод рангового анализа педагогических систем для оптимизации учебного процесса ППДОФ. Средствами формирования мотивационно-ценностного отношения к Миру и «космического» мышления учащихся ФМК являются дисциплина «Астрономия и спецкурс по космологии».

4. С помощью критериев, показателей и уровней начальной профессиональной компетентности учащихся ФМК произведена её оценка.

Результаты педагогического эксперимента показывают, что реализация изложенных в монографии концепции и модели образовательного процесса ППДОФ, механизмов, средств и методов интенсивного обучения, подходов к обучению и воспитанию, педагогических условий и методов диагностики обеспечивают построение эффективного образовательного процесса подготовки учащихся к профессиональной деятельности в области физики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты рассмотрения основных теоретических предпосылок, обобщения педагогической практики в классах различного профиля позволяют считать обучение в таких классах при создании определенных организационно-педагогических, управленческих и дидактических условий начальным этапом – первой ступенью профессиональной подготовки. Подготовка учащихся физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики (начальная профессиональная подготовка) является важнейшим элементом системы непрерывной профессиональной подготовки и представляет собой необходимый этап профессионального становления будущих специалистов-физиков.

Основные результаты и выводы заключаются в следующем:

1. Имеется комплекс проблем и противоречий в организации и осуществлении подготовки учащихся ФМК к профессиональной деятельности в области физики.

2. Методологическими основами построения концепции подготовки учащихся ФМК к профессиональной деятельности в области физики выступают: системный подход к проблеме ППДОФ; компетентностный подход; культурологический подход к личностно-ориентированному обучению будущих специалистов-физиков; фреймовый подход к организации знаний; профессионально ориентированный подход к организации воспитательного процесса; ценологический подход к управлению учебным процессом.

3. Концепция подготовки учащихся ФМК к профессиональной деятельности в области физики как первой ступени в системе непрерывной профессиональной подготовки специалистов-физиков, включает: принципы, образовательные стратегии такой подготовки, технологии, методы и средства, методику диагностики, а также концептуальные положения, отражающие требования к процессу ППДОФ учащихся физико-математических классов. На основе концепции построена модель ППДОФ учащихся физико-математических классов.

4. В соответствии с концептуальными положениями модель системного процесса ППДОФ учащихся ФМК состоит из моделей учебного и воспитательного процессов

Модель учебного процесса обеспечивает формирование у учащихся ФМК начальных профессиональных знаний, умений, компетентностей, получение опыта исследовательской деятельности и творчества в области физики, готовность для продолжения обучения в вузе на факультетах физического / физико-технического профилей.

Модель профессионально ориентированного воспитания обеспечивает формирование мотивационно-ценностного отношения к Миру, «космического» мышления, профессионально-личностных ценностей и социальную адаптацию в вузе.

5. Механизмами реализации эффективной ППДОФ учащихся ФМК являются специфические методы интенсивного обучения (фреймовые, структурирование физических знаний и др.), методы формирования творческого мышления, методы формирования мотивационно-ценностного отношения к Миру и «космического» мышления, а также комплекс материальных, организационно-педагогических, дидактических и управленческих условий, включая использование рангового анализа (ценологического подхода) для оптимизации процесса ППДОФ.

– Фреймовый подход к организации и представлению знаний как основа и механизм интенсификации учебного процесса ППДОФ учащихся ФМК и формирования алгоритмического репродуктивного мышления, позволяет учащимся ФМК в ограниченные сроки сформировать базисный понятийный аппарат и специфические речевые умения,

получить начальный профессиональный опыт исследовательской деятельности и творчества в области физики, включающий генерацию идей и постановку новых задач.

– Эффективными методами и формами развития творческого мышления учащихся являются: проектная исследовательская деятельность с выходом на опубликование результатов и выступления на научно-практических конференциях; производственная практика на кафедрах базового факультета вуза; творческие уроки; лабораторный спецпрактикум с блоком исследовательских работ и компьютерной обработкой результатов.

– Ранговый анализ как метод исследования и как средство оптимизации педагогических систем, выделен как *ценологический подход*. Метод рангового анализа использован для оптимизации процесса ППДОФ учащихся ФМК. Категорийный аппарат педагогической теории пополнился совокупностью понятий рангового анализа.

6. Диагностика эффективности учебного процесса ППДОФ учащихся ФМК включает:

1) критериальные характеристики ППДОФ – *результативность* (число выпускников ФМК, поступивших на факультеты физического, физикотехнического и естественно-научного профилей вуза, в том числе в столичные и ведущие вузы с вступительным экзаменом по физике; отсутствие проблем в учебном процессе в вузе); *адаптация* выпускников ФМК к условиям учебного процесса факультета вуза; *реализация ожиданий* абитуриентов на факультете;

2) показатели адаптации и реализации ожиданий в виде коэффициентов корреляции между психологической комфортностью первокурсников в учебном процессе в начале и в конце учебного года, между их ожиданиями и реализацией ожиданий на факультете;

3) показатели начальной профессиональной компетентности как средней арифметической величины показателей адаптации и реализации ожиданий первокурсников на факультете вуза;

4) уровни НПК;

5) совокупность критериев, отражающих начальный профессиональный опыт исследовательской деятельности и творчества в области физики.

7. Критериями эффективности профессионально ориентированного воспитания являются:

- сформированность мотивационно-ценностного отношения к Миру,
- сформированность «космического» мышления;
- сформированность профессионально-личностных ценностей;
- социальная адаптация в студенческом коллективе.

8. Проведена апробация предложенной комплексной диагностики среди студентов физических и технических специальностей разных вузов для оценки эффективности ППДОФ выпускников разных общеобразовательных учреждений.

8. Методика педагогического эксперимента, изложенная в монографии быть использована для оценки эффективности подготовки школьников по другим профилям.

9. Полученные результаты позволяют сформулировать конкретные практические рекомендации по повышению эффективности ППДОФ учащихся ФМК. Формирование ФМК необходимо проводить уже на уровне 8 класса или, как крайний случай, – на уровне 9 класса. В 10-х и 11-х классах должна идти более узкая профилизация (специализация, профессионализация) физико-математических классов: *математика, физика, информатика*.

Дальнейшими возможными направлениями работы являются: разработка фреймовых опор для учебных текстов по физике описательного характера; исследование формирования системного мышления учащихся ФМК при использовании фреймовых опор и разработка его диагностики; разработка учебного пособия по физике фреймового типа; исследование развития ценностного мышления у учащихся ФМК в результате использования рангового анализа в рейтинговой системе обучения и в формировании состязательной развивающей образовательной среды в процессе ППДОФ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Аверичев, Ю.П.* Система трудовой подготовки учащихся в Ишеевской школе // Школа и производство. – 1997. – №5. – С.2-9.
2. *Аверьянов, А.Н.* Система: Философская категория и реальность. – М.: Политиздат, 1976. – 188 с.
3. *Авсиевич, М.Т., Янчук, Е.И., Менделеев, Д.И.* Об образовании вообще и непрерывном в частности // Новые технологии в системе НО: По итогам международной практической конф. 30-31 мая 1995 г.: Сб. науч. ст. / Под. ред. А.И. Жука, А.В. Козулина. – 1995. – С.116-120.
4. *Агибова, И.М.* Подготовка преподавателя физики в университете. – Ставрополь: Изд-во СГУ, 2003. – 268 с.
5. *Адольф, В.А., Степанова, И.Ю.* Методологические подходы к формированию информационной культуры педагога // Информатика и образование. – 2006. – №1. – С.2-5.
6. Адаптация организма подростков к учебной нагрузке. НИИ физиологии детей и подростков АПН СССР / Под. ред. Д.В. Колесова. – М.: Педагогика, 1987. – 203 с.
7. Адаптация учащихся и молодёжи к трудовой и учебной деятельности : Сб. статей Иркутского гос. пед. ин-та / Отв. ред. В.Г.Асеев.– Иркутск, 1986. – 134 с.
8. *Альтшуллер, Г.С.* Найти идею. Введение в теорию решения изобретательских задач. – Новосибирск: Наука, 1991. – 225 с.
9. *Акофф, Р., Эмери, Ф.О.* О целеустремлённых системах – М.: Сов. радио, 1974. – 272 с.
10. *Аксенова, Э.А.* Компетентностный подход к допрофессиональной подготовке школьников в ФРГ // Стандарты и мониторинг в образовании. – М., 2004. – №2. – С.56-62.
11. *Аксенова, Э.А.* Зарубежный опыт профильного обучения в старшей школе // Профильное обучение в условиях модернизации школьного образования. Сб. научн. тр. / Под ред. Ю.И. Дика, А.В. Хуторского. М.: ИОСО РАО, 2003. – С.101-110.
12. *Апасова, О.И.* Программа «Город как школа» в образовательном пространстве лица // Теория и практика продуктивного обучения: Коллективная моногр. – М.: Народное образование. – 2000. – С.239-244.
13. *Амонашвили, Ш.А.* Размышления о гуманной педагогике /Ш.А.Амонашвили. – М.: Изд. Дом Шалвы Амонашвили, 1995. – 496 с.
14. *Ананьев, Б.Г.* Избранные психологические труды. – М.: Педагогика, 1980. – 230 с.
15. *Анофрикова, С.В., Стефанова, Г.П.* Практическая методика преподавания физики. Часть I.: Учебное пособие. – Астрахань: Изд-во АПГУ, 1995. – 252 с.
16. *Анисимов, О.С., Охрименко, В.А., Князев, Н.М., Чернушевич, В.А.* Системно-деятельностный подход к проблеме практической подготовки студентов. – Пенза: ПГПИ, 1981. – 87 с.

17. *Атаманская, М.С.* Функционирование модели на основе взаимной образно-логической связи в реальном процессе // Журн. Научная жизнь Кавказа. – Ростов н/Д., 1999. – №2. – С.40-41.
18. *Афанасьев, А.* Бог играет в кости? // Российская газ. – 1997. – 18 февр.
19. *Афанасьев, В.Г.* Мир живого: системность, эволюция, управление. – М.: Политиздат, 1986. – 333 с.
20. *Афанасьев, В.Г.* Общество: системность, познание и управление. – М.: Политиздат, 1981. – 432 с.
21. *Бабанский, Ю.К.* Интенсификация процесса обучения. – М.: Педагогика, 1987. – 260 с.
22. *Бабанский, Ю.К.* Оптимизация учебно-воспитательного процесса обучения. – М.: Педагогика, 1982. – 492с.
23. *Байденко, В.И., Селезнёва, Н.А.* Концептуальная модель единого макета образовательного стандарта высшего образования стран СНГ // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2005. – №1. – С.3-9.
24. *Балл, Г.А.* Теория учебных задач. Психолого-педагогический аспект. – М.: Педагогика, 1990. – 184 с.
25. *Баракина, С.Ю.* Воспитательные возможности работы классного руководителя с ожиданиями старшеклассников гимназий и лицеев: Дис. канд. пед. наук. – Ульяновск, 2003. – 200 с.
26. *Басимов, М.М., Сазонов, И.А.* Определение профессиональной направленности интересов школьников как начальный этап выбора ими будущей профессии // Социальные проблемы молодежи: Тез. докл. научно-практической конф. / Под ред. В.В. Никулина. – Курган, 1987. – С. 7-10.
27. *Батаршев, А.В.* Многофакторный личностный опросник Р. Кэттелла. – М.: ТЦ Сфера, 2002. – 96 с.
28. *Бахарев, В.В.* Воспитание профессионального самосознания старшеклассников в современных условиях: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Челябинск, 1995. – 23 с.
29. *Башмаков, М.И.* Что такое продуктивное обучение // Теория и практика продуктивного обучения: Коллективная моногр. – М.: Народное образование. – 2000. – 248 с.
30. *Белоус, Н.Н.* Тестирование. Проблемы разработки и использования // Современный физический практикум: Сб. тез. докл. V учеб.-методической конф. стран СНГ. – М.: Изд. дом МФО, 1998. – С.160-163.
31. *Беляева, А.П.* Интегративно-модульная педагогическая система профессионального образования. – СПб.: Радом, 1997. – 225 с.
32. *Безюлёва, Г.В.* Профессиональная компетентность специалиста: взгляд психолога // Профессиональное образование. – 2005. – №12. – С.24-25.
33. *Беспалько, В.П.* Основы теории педагогических систем. – Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 1977. – 304 с.
34. *Беспалько, В.П., Татур, Ю.Г.* Системно-методологическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов. – М.: Высшая школа, 1989. – 144 с.

35. *Беспалько, В.П.* Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 19 с.
36. *Блауберг, И.В., Юдин Э.Г.* Становление и сущность системного подхода. – М., 1973. – 270 с.
37. *Блохин, Н.В.* Модульная система – новое направление в профессиональной подготовке // Материалы областного семинара директоров УНПО. – Кострома, 1008. – С.8-26.
38. *Бобкова, Н.Д.* Профессиональное самоопределение учащихся 8-9 классов в процессе учебных игр при изучении естественных наук: Методические рекомендации. – Курган: КГУ, 1999. – 14 с.
39. *Бодалёв, А.А.* Акмеология как учебная дисциплина. – М.: Наука, 1993. – 160 с.
40. *Боголюбов, В.И.* Лекции по основам конструирования современных педагогических технологий. – Пятигорск: Пятигорский гос. лингвистический ун-т, 2001. – 188 с.
41. *Быкова, О.А.* Основные направления развития содержания образования в средней школе Англии// Научно-методические и методологические основы олимпийского образования: проблемы, особенности, решения. – Волгоград: ВГАФК, 1999. – С.67-72.
42. *Быкова, О.А.* Основные направления развития содержания образования в средней школе современной Англии : Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Волгоград.: Волгоградский гос. пед. ун-т, 1999. – 27 с.
43. Большой энциклопедический словарь / Гл. ред. А.М. Прохоров. – М.: Большая Российская энцикл. – СПб.: Норинт, 2001. – 1456 с.
44. *Бондаревская, Е.В.* Теория и практика личностно-ориентированного образования. – Ростов н/Д.: Изд-во Ростовского пед. ун-та, 2000. – 352 с.
45. *Бондаревская, Е.В.* Концепции личностно-ориентированного образования и целостная педагогическая теория // Школа духовности. – 1999. – №5. – С. 41-52.
46. *Бордонская, Л.А.* Теория и практика отражения взаимосвязи науки и культуры в школьном физическом образовании и подготовке учителя физики: Дис. д-ра пед. наук. – М., 2002. – 500 с.
47. *Борытко, Н.* Технологизация работы классного руководителя // Воспитательная работа в школе. – 2004. – №6. – С.52-56.
48. *Браверманн, Э.М.* Мой краткий курс физики, или вся физика в таблицах и схемах. 7 класс. Тетрадь с заданиями для его составления. – М.: Ассоциация учителей физики, 1996. – 24 с.
49. *Бусыгин, А.Г.* Десмозэкология, или теория образования для устойчивого развития // Кн. первая. – 2-е изд., испр. и доп. – Ульяновск: Изд-во «Симбирская книга», 2003. – 98 с.
50. *Ваганова, В.И.* Система профессионально-методической подготовки преподавателя физики в классическом университете. – М.: Прометей, 2005. – 200 с.
51. *Важеевская, Н.Е.* О целях школьного физического образования: вперёд к прошлому // Физика в системе современного образования (ФССО-07): Мате-

риалы IX Международной конференции, СПб, 4-8 июня 2007 г. Т.2—СПб: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2007. —С.37-39.

52. *Вазина, К.Я., Петров, Ю.Н.* Технология развивающего управления и непрерывное профессиональное саморазвитие. — Н. Новгород: ВГИПИ, 1996. — 296 с.

53. *Валицкая, А.П.* Культуротворческая школа: концепция и модель образовательного процесса // Педагогика. — 1998. — №4. — С.12-18.

54. *Великов, И.В., Афанасенко, В.Б., Головина, О.К.* Начальная профессиональная подготовка старшеклассников // Открытая школа. — 2005. — №5.— С. 26-29.

55. *Вербицкий, А.А.* Компетентностный подход и теория контекстного обучения // Россия в Болонском процессе: проблемы, задачи, перспективы: Труды методологического семинара, Москва, 16 ноября 2004 г. — М.: МО и науки РФ, 2004. — С.3-31.

56. *Вернадский, В.И.* Научная мысль как планетарное явление. — М.: Наука, 1991. — 55 с.

57. *Видт, И.Е.* Культурологические основы образования. — Тюмень: ТГУ, 2002. — 234 с.

58. *Вертгеймер, М.* Продуктивное мышление: Пер. с англ. /М. Вертгеймер//Общ. ред. С.Ф. Боброва, В.П. Зинченко / М.:Прогресс, 1987.— 335,[1] с.

59. *Волков, А.Е., Кутеев Н.Ю.* Инфраструктура непрерывного образования// Бизнес-образование в системе непрерывного образования: Научно-практическая конф. / Под. ред. В.А. Мау, Е.А. Карпухиной, Т.Л. Клячко. — СПб.: Питер, 2005. — 240 с. — С.123-130.

60. *Воробьева, И., Трушин, А.* Удар в school // Карьера. — 2001. — №4. — С.72-84.

61. *Выготский, Л.С.* Педагогическая психология // Под ред. В.В. Давыдова. — М.: Педагогика-Пресс, 1999. — 536 с.

62. *Гаврилов, А.Г., Бакшеев, А.И., Лобышев, В.И.* Обучение одарённых школьников в условиях школы-интерната им. А.И. Колмогорова // Современное физико-математическое образование: проблемы, поиски, находки: Сб. материалов международной научно-методической конф. / Сост. Л.Л. Коцарев. — Белгород: Изд-во БелГУ, 2004. — С.75-79.

63. *Гальперин, П.Я.* Основные результаты исследования по проблеме «Формирование умственных действий и понятий. — М., 1965. —49 с.

64. *Гальперин, П.Я.* Психология как объективная наука. — М.; Воронеж, 1998. — 480 с.

65. *Герbart, И.Ф.* Главнейшие педагогические сочинения в систематическом извлечении. — М.: Педагогика, 1906. — 280 с.

66. *Гайнутдинов, Р.М.* Организационная культура как средство повышения результативности и качества деятельности учреждения дополнительного образования детей // Проблема результата и качества деятельности учреждений дополнительного образования детей: Материалы научно-практич. конф. 3-5 июня 1997 г. — Ярославль: МО и ПО РФ, Департамент образования администрации Ярославской области, Ярославский областной Центр детей и юношества, 1997.

– С. 15-17.

67. *Гершунский, Б.С.* Философия образования для XXI века: Учебное пособие для самообразования. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Педагогич. об-во России. 2002. – 512 с.

68. *Гиг, Дж.* Прикладная общая теория систем: Пер. с англ. – М.: Мир, 1981. – 488 с.

69. *Глазунов, А.Т.* Методические основы реализации политехнического принципа при обучении физике в средней школе: Автореф. дис. канд. пед. наук. – М., 1986. – 38 с.

70. *Глушко, Н.А.* Экономическая подготовка старшеклассников как средство их профессионального самоопределения: Дис. канд. пед. наук / Н.А. Глушко. – Курган, 1999. – 240 с.

71. *Гнатюк, В.И.* Закон оптимального построения техноценозов: Монография. // Ценологические исследования. – Вып.29. – М.: Изд-во ТГУ – Центр системных исследований, 2005. – 384 с.

72. *Гнатюк, В.И.* Оптимальное построение техноценозов. Теория и практика // Ценологические исследования. – Вып.29. – М.: Центр системных исследований, 1999. – 272 с.

73. *Гнатюк, В.И.* Ранговый анализ техноценозов. //Электрика. – 2001. – №8. – С.14-22.

74. *Гнездилов, Г.В.* Теоретико-методологические аспекты использования концепции поэтапного формирования умственных действий в условиях образовательного процесса // Инновации в образовании. – 2001. – №4. – С.93-107.

75. *Годфруа, Ж.* Что такое психология: В 2 т. Т.2: Пер. с фр. – М.: Мир, 1992. – 376 с.

76. *Голик, А.* О суггестивных способностях педагога // Образование в регионах России и СНГ. – 2001. – №1. – С.38-40.

77. *Головин, П.П.* Формирование экспериментальных умений в школьном курсе физики на основе варьируемых комплектов // Формирование учебных умений в процессе реализации стандартов образования: Тез. докл. Всероссийской научно-практической конф. 23-24 января 2003 г. Ульяновск: УлГПУ, 2003. – 200 с. – С. 116-118.

78. *Горб, В.Г.* Основная образовательная программа вуза // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2004. – №2. – С.23-27.

79. *Горский, В.А.* Тенденции в системе профильного дополнительного образования // Профильное обучение в условиях модернизации школьного образования: Сб. научных тр. / Под ред. Ю.И. Дика, А.В. Хуторского. – М.: ИОСО, 2003. – 368 с. – С.353-355.

80. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность 540400 – Физика / МОРФ. – М., 2000.

81. Государственные образовательные стандарты в системе общего образования (теория и практика) / Под ред. В.С. Леднёва, Н.Д. Никандрова, И.В. Рыжакова. – М.: Изд-во Московского психолого-социального ин-та; Воронеж: Изд-во НПО «МОДЭК», 2002. – 384 с.

82. Государственные образовательные стандарты в системе общего образования (методология и педагогические основы разработки) / Под ред. В.С. Леднёва, Н.Д. Никандрова, И.В. Рыжакова. – М.: РАО., 2002. – 312 с.
83. Григорьев, Д.В. , Кулешова, И.В. , Степанов П.В. Личностный рост ребёнка как показатель эффективности воспитания: методика диагностирования: Пособие. – Тула, 2002. – 44 с.
84. Губанова, М.И. Формирование профессиональных намерений старшеклассников в условиях профильного обучения: Автореф. дис. ... канд. пед. наук – Новосибирск, 1994. – 20 с.
85. Гурина, Р.В. Подготовка учащихся физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики: Дис. доктора. пед. наук. – Ульяновск, 2007. – 471 с.
86. Гурина, Р.В. Ранговый анализ в педагогических образовательных системах // Школьные технологии. – 2003. – №5. – С.102-108.
87. Гурина, Р.В. Работа с одарёнными детьми // Физика в школе. – 2003. – №1. – С.73-75.
88. Гурина, Р.В. Темы творческих внеклассных работ учащихся // Физика в школе. – 2003. – №6. – С.54.
89. Гурина, Р.В. Фреймовые схемы-опоры как средство интенсификации учебного процесса // Школьные технологии. – 2004. – №1. – С.184-195.
90. Гурина, Р.В. Влияние изучения астрономии на формирование мотивационно-ценностного отношения к миру // Школьные технологии. – 2004. – №3. – С.140-144.
91. Гурина, Р.В. Классный руководитель физико-математического класса // Народное образование. – 2004. – №9. – С.157-162.
92. Гурина, Р.В. Социально-профессиональная адаптация к условиям вуза как критерий эффективности начальной профессиональной подготовки будущих специалистов-физиков в профильных физико-математических классах // Психологическая наука и образование. – 2004. – №3. – С.75-81.
93. Гурина, Р.В. Ценологические исследования педагогических образовательных систем // Ползуновский вестник. – 2004. – №3. – С.133-138.
94. Гурина, Р.В. Преемственность и непрерывность профессиональной подготовки в системе «школа-вуз» // Вестн. Челябинского гос. пед. ун-та. – 2005. – №11. – С.60-72.
95. Гурина, Р.В. Роль профильных физико-математических классов в допрофессиональной подготовке будущих специалистов-физиков // Наука и школа. – 2005. – №3. – С.18-21.
96. Гурина, Р.В. Формирование исследовательской культуры учащихся при выполнении физпрактикума // Физика в школе. – 2005. – №8. – С.44-45.
97. Гурина, Р.В. Концепция углубленной профильной подготовки учащихся профильных физико-математических классов // Образование и наука. – 2005. – №6. – С.11-27.
98. Гурина, Р.В. Начальная профессиональная подготовка учащихся в профильных классах как ступень в системе непрерывного образования «школа-

вуз» // Интеграция образования. – 2006. – №1. – С.45-49.

99. Гурина, Р.В. Квазипрофильное обучение // Народное образование. – 2006. – №7. – С.30-32.

100. Гурина Р.В. Начальная профессиональная подготовка учащихся в профильных физико-математических классах: монография. – Ульяновск, УлГУ, 2004. – 290 с.

101. Гурина, Р.В. , Соколова, Е.Е. Фреймовое представление знаний: монография. – М.: Народное образование. НИИ школьных технологий, 2005. – 176 с.

102. Гурина, Р.В. Концепция подготовки учащихся профильных физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики: монография. – М.: Дополнительное образование и воспитание; Витязь-М, 2006. – 208 с.

103. Гурина, Р.В. Ранговый анализ образовательных систем (ценологический подход): Методические рекомендации для работников образования // Ценологические исследования. – Вып.32. – М.: Технетика, 2006. – 40 с.

104. Гурина, Р.В. Профессионально-ориентированное воспитание учащихся профильных физико-математических классов: Учебно-методическое пособие для учителей физики. – Ульяновск: УлГУ, 2003. – 244 с.

105. Гурина, Р.В. Классный руководитель физико-математического класса: направления методы и формы деятельности: Учебное пособие. – Ульяновск: УлГУ, 2004. – 92 с.

106. Гурина, Р.В., Червон, С.В. Введение в теорию гравитации и космологию: Учебное пособие. – Ульяновск: УлГУ, 1998. – 94 с.

107. Гурина, Р.В. Тесты по физике: Пособие для учащихся профильных физико-математических классов и поступающих в вузы / Сост. Р.В. Гурина. – Ульяновск: УлГУ, 2006. – 137 с.

108. Гурина, Р.В. Расчетно-графические задания по физике. Ч.1 (Механика и молекулярная физика): Методическое пособ. по физике / Р.В. Гурина. – Ульяновск: УлГУ, 1998.

109. Гурина, Р.В. Формирование профессионального самоопределения у абитуриентов-физиков // Школа. – 2004. – №1. – С.62-66.

110. Гурина, Р.В., Ланин А.А. Ценологические исследования космических объектов // Тр. Международного форума по проблемам науки, техники и образования. Т.3 / Под ред. В.П. Савиных, В.В. Вишневого. – М.: Академия наук о Земле, 2004. – С.6-8.

111. Гурина, Р.В. Формы профессионально-направленной воспитательной деятельности классного руководителя профильного физико-математического класса // Завуч. – 2005. – №3. – С.94-121.

112. Гурина, Р.В. Формирование исследовательской культуры у учащихся физико-математических классов // Образование в современной школе. – 2005. – №7. – С.15-20.

113. Гурина, Р.В. Обучение формулированию определений, чтению и пониманию формул // Преподавание физики, развивающее ученика. Кн.3. Формирование образного и логического мышления, понимания, памяти. Развитие речи: По-

собие для учителей и методистов. Сост. и под ред. Э.М. Браверманн. – М.: Ассоциация учителей физики, 2005. – С.333-340.

114. *Гурина, Р.В.* Начальная профессиональная подготовка будущих физиков и математиков в профильных физико-математических классах // Дополнительное образование и воспитание. – №1. – 2006. – С.4-8.

115. *Гурина, Р.В.* Профессиональное самоопределение школьников в системе «школа-вуз» // Дополнительное образование: теория и практика. – №1. – 2006. – С.48-54.

116. *Гурина, Р.В.* Использование рангового анализа в педагогике // Техногенная самоорганизация и математический аппарат ценологических исследований. Вып.28. Ценологические исследования. – М.: Центр системных исследований. – 2005. – С.203-212.

117. *Гурина, Р.В.* Профессиональное самоопределение школьников в системе «дополнительное образование–лицей–вуз» // Дополнительное образование и воспитание. – 2006. – №5. – С.3-9.

118. *Гурина, Р.В.* Критерии и показатели качества допрофессиональной подготовки учащихся в профильных классах // Фундаментальные и прикладные исследования проблем образования: Материалы Всероссийского методологического семинара: В 2 т. / Под науч. ред. Н.В. Бордовской. Т. II. – СПб.: Изд-во РПГУ им А.И. Герцена. 2004. – С.375-380.

119. *Гурина, Р.В.* Инструментарий мониторинга начальной профессиональной подготовки учащихся профильных классов // Коллективная монография. Инструментарий педагогической диагностики и мониторинга образовательных процессов / Науч. ред. Е.А. Михайлычев. – Таганрог: Изд-во Таганрог. гос. пед. ин-та, 2005. – 216 с. – С.104-108.

120. *Гурина, Р.В.* Психолого-педагогическая поддержка учащихся профильного физико-математического класса // Научно-методическое обеспечение модернизации образования и реструктуризации сети сельских школ: Межвузовский сб. науч. ст. / Под. ред. Т.В. Кирилловой. – М.-Чебоксары, АПСН, 2003. – С.46-50.

121. *Гурина, Р.В.* Роль астрономического образования в формировании морально-ценностного отношения к миру // Научно-методический журнал: Преподавание физики в высшей школе. – №29. – М.: МПГУ, 2004. – С.14-23.

122. *Гурина, Р.В.* Система начального профессионального образования специалистов естественно-научного профиля // Научно-методический журнал: Преподавание физики в высшей школе. – №23. Труды конференции (НТПФ-III) «Новые технологии в преподавании физики: школа и вуз». – М.: МПГУ, 2002. – С.95-104.

123. *Гурина, Р.В., Ланин, А.А.* Границы применимости закона рангового распределения // Техногенная самоорганизация и математический аппарат ценологических исследований. Вып.28. Ценологические исследования. – М.: Центр системных исследований, 2005. – С.429-437.

124. *Гурина, Р.В.* Содержание начальной профессиональной подготовки будущих специалистов-физиков в профильных физико-математических классах // Научно-методический журнал: Преподавание физики в высшей школе. – №29. –

М.: МПГУ, 2004. – С.96-110.

125. *Гурина, Р.В.* Астрономическое образование в физико-математических классах как фактор начальной профессиональной подготовки специалиста естественнонаучного профиля // Научно-методический журн. Преподавание физики в высшей школе. – № 23. Труды НТПФ-III. – М.: МПГУ, 2002. – С.212-218.

126. *Гурина, Р.В.* Формирование физических понятий: фреймовый подход // Методология и методика формирования научных понятий у учащихся школ и студентов вузов: Материалы XIII Междунар. науч.-практической конф. 15-16 мая, 2006 г. – Челябинск: Изд-во ИИУМЦ «Образование», 2006. – Ч.2. – С.41-45.

127. *Гурина, Р.В.* Учебно-исследовательский эксперимент по физике с компьютерной обработкой результатов: лабораторный практикум. Методические рекомендации для учителей физики профильных физико-математических классов. – Ульяновск.: УлГУ, 2007. – 48 с.

128. *Гурина, Р.В., Соколова, Е.Е., Литвинко, О.А.* Фреймовые опоры. Методическое пособие. / Под. ред. Р.В. Гуриной. М.: Народное образование; НИИ школьных технологий, 2007. – 96 с.

129. *Гурина, Р.В.* Пособие по физике: В 3 ч. Механика и молекулярная физика (Ч.1). Электричество и магнетизм (Ч.2). Колебания и волны (Ч.3). – Ульяновск: УлГУ. 1996. – 213 с

130. *Гурина, Р.В.* Проблемы обучения в физико-математическом профиле // Физика в школе. – 2006. – №8. – С. 28-34

131. *Гурова, О.П.* Педагогические условия организации непрерывного общего и начального профессионального образования: Автореф. дис....к.п.н. – Томск, 2000. – 25 с.

132. *Даванков, А.Ю., Соколова, М.И.* Методика оценки интеллектуальной деятельности сотрудников предприятий // Бизнес-образование. – 2006. – №2 (21). – С. 28-31.

133. *Давыдов, В.В.* Проблемы развивающего обучения: опыт теоретического и экспериментального психологического исследования. – М.: Педагогика, 1986. – 240 с.

134. *Дахин, А.Н.* Компетенция и компетентность: сколько их у российского школьника? // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2004. – №2. – С.42-47.

135. *Девятко, И.Ф.* Методы социологического исследования. – 2-е изд., испр. – М.: Кн. дом «Университет», 2002. – 296 с.

136. *Дейк, Т.А.* Вопросы прагматики текста // Новое в зарубежной лингвистике. – 1978. – №8. – С.259-336.

137. *Дейк, Т.А., Кинч, В.* Стратегия понимания связного текста // Новое в зарубежной лингвистике. – 1988. – №23. – С.153-211.

138. *Денисова, Е.Д.* Пути преодоления формализации в знаниях по физике в образовательной системе США: Автореф. дис. канд. пед. наук. –СПб.: Российский гос. пед. ун-т. им. А.И.Герцена, 2001. –14 с.

139. *Денисова, Е.Д.* Взгляды американских педагогов-когнитивистов на основы процесса формирования понятий в процессе обучения Мисконцепции. – СПб.: Сб. статей РГПУ им. Герцена, 2001. – С.111-113.

140. *Дмитриева, Л.В.* Подходы к экспертизе философских оснований образовательных концепций // Экспертиза инновационных процессов в образовании: Подходы к проблеме экспертизы в образовании. – Томск, 1999. – Кн.1. – С.101-105.
141. *Донина, О.И.* Аэрокосмическое образование как средство формирования мотивации учения и развития личности школьника // Опыт экспериментального исследования / Под ред. проф. Н.В. Нагорнова. – Ульяновск: УлГПУ, 1996. – 576 с.
142. *Донина, О.И.* Концептуальные основы аэрокосмического образования. – Ульяновск: УлГУ, 2000. – 214 с.
143. *Донахью, Е.Ф.* Специализированные физико-математические школы в США; Пер. с англ. А. Карп // Математика: Еженед. прил. к газ. «Первое сентября». – 1997. – №45 (00.12). – С.2.
144. Допрофессиональная подготовка школьников в довузовских структурах КГУ: Учеб. пособие / Ред.-сост. И.Я. Курамшин, Ф.Ю. Ахмадуллина. – Казань: Казан. гос. технолог. ун-т, 1999. – 128 [2] с.
145. *Доровской, А.И.* 100 советов по развитию одарённости детей. Родителям, воспитателям, учителям. – М.: Российское педагогическое агентство, 1997. – 309 с.
146. *Дубовицкая, Т.Д.* Психологические основы многопрофильного обучения // Профильное обучение: теория, опыт, перспективы: Сб. ст. / Под ред. И.Е. Карпухина; Отв. ред. Л.М. Линецкая. – Sterлитамак: Sterлитамакский гос. пед. ин-т, 1999. – С.19-28.
147. *Дьякова, Е.А.* Некоторые аспекты проблемы обобщения знаний в процессе обучения // Вопросы методики обучения физике в современной школе и подготовки учителя физики. Сборник научных трудов. – М.: МПГУ, 1998. – С.40-43.
148. *Дьяченко, В.К.* Основное направление развития образования в современном мире. – М.: Школьные технологии, 2005. – 512 с.
149. *Еркович, С.П.* Образовательные концепции в зарубежной социологии. – М.: НИИВО, 1998. – 43 с.
150. *Ермоленко, В.А.* Теоретические основы проектирования содержания непрерывного профессионального образования: Автореф. дис. д-ра пед. наук. – Казань, 1999. – 40 с.
151. *Жигулёвцева, О.Б.* Проектирование содержания и технологии допрофессиональной подготовки выпускников многопрофильной школы: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Тольятти, 2002. – 20 с.
152. *Жинкин, Н.И.* Механизмы речи. – М.: Изд. АПН РСФСР, 1958. – 370 с.
153. *Жинкин, Н.И.* Язык – речь – творчество. – М.: Лабиринт, 1998. – 364 с.
154. *Жинкин, Н.И.* Речь как проводник информации. – М.: Наука, 1982. – 159 с.
155. *Загвязинский, В.И.* Педагогическое творчество учителя. – М.: Педагогика, 1987. – 159 с.
156. *Загвязинский, В.И.* Методология и методика дидактического исследования. – М.: Наука, 1982. – 160 с.
157. *Зимняя, И.А.* Психология обучения иностранным языкам в школе. – М.: Просвещение, 1991. – 222 с.

158. *Зимняя, И.А.* Ключевые компетенции – новая парадигма образования // Высшее образование сегодня. – 2003. – №5. – С.34-42.
159. *Завражнова, С.К.* Распределение Лотки и Ципфа в периодизации развития методики профессионального обучения // Профессиональная педагогика: категории, понятия, дефиниции: Сб. научн. тр. / Отв. ред. Г.Д. Бухарева. Вып.3. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф. пед. ун-та, 2004. – С.222-239.
160. Закон Российской Федерации «Об образовании» (по состоянию на 20 марта 2006 г.) [Текст]. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2006. – 48 с.
161. *Зверева, М.И.* Организационно-педагогические условия использования информационных технологий в образовательном процессе гимназии: Дис. ... канд. пед. наук. – М.: ИПК и переподготовки работников народного образования Московской обл. 1999. – 260 с.
162. *Зенькович, А.П.* Оптимизация сложности учебного текста. – М.: Просвещение, 1981. – 119 с.
163. *Ибрагимова, Е.М.* Непрерывная педагогическая подготовка учителя: Монография. – Казань: КПУ, 1999. – 208 с.
164. *Иванов, Д.А., Митрофанов, К.Г., Соколова, О.В.* Компетентностный подход в образовании. Проблемы, понятия, инструментарий. Учебно-методическое пособие. – М.: АПК и ППРО, 2005. – 101 с.
165. *Иванова, Н.В.* Основные направления развития содержания общего среднего образования в Германии: Автореф. дис. канд. пед. наук. – Волгоград, 2001. – 22 с.
166. *Ивлева, И.А.* Методолого-теоретические основы оценочно-критериальной системы профессиональной многоуровневой подготовки: Дис. д-ра пед. наук. – СПб., 1998. – 450 с.
167. *Игтисамова, Г.Р.* Проблемы технологической подготовки учащихся инновационных школ // Проблемы обучения и воспитания молодежи: Тез. докл. молодых следователей-педагогов. – Уфа.: Изд-во БИРО, 1999. – С.51-53.
168. *Идзиковски, Б.* Формирование ценностных ориентаций, влияющих на жизненную и профессиональную карьеру молодежи в Польше: Автореф. дис. д-ра пед. наук. – М.: Ин-т общего среднего образования РАО, 1997. – 32 с.
169. *Извина, О.А.* Опыт работы по созданию авторского класса как компонента новой образовательной системы. – Тюмень: Тюменский гос. ун.-т, 1996. – 72 с.
170. *Ильина, Е.В.* Рефлексивное управление обучением школьника // Научно-методические рекомендации для учителей и управленческих кадров образования. – Барнаул: Изд-во БГПУ, 1998. – 48 с.
171. *Ильина, Т.А.* Системно-структурный подход к организации обучения. – М.: Знание, 1972. – 72 с.
172. *Ильмушкин, Г.М.* Концепция единого педагогического пространства в системе «школа-колледж-вуз» в малых и средних городах России. – Самара: Сам-ГПУ, 2001. – 145 с.
173. Инновации в трудовой и профессиональной подготовке молодежи России и Германии (опыт и тенденции развития). Ч.I / Под ред. д-ра. психол. наук, проф. Н.Н. Нечаева. – М.: Исследовательский центр проблем непрерывного

профессионального образования РАО, 1997. – 100 с.

174. *Ионова, И.В.* Доступность учебного материала на заключительном этапе изучения темы «Уравнения и неравенства» в курсе математики средней школы // Вопросы преподавания математики и информатики. – Ульяновск: УГПИ им. И.Н. Ульянова, 1998. – С.73-80.

175. *Кабардин, О.Ф.* Физика: Учеб. пособие для учащихся. –4-е изд. –М.: Просвещение: АО «Учеб. Лит.»,1996. – 367 с.

176. *Каган, М.С.* Человеческая деятельность (Опыт системного анализа). – М.: Политиздат, 1974.. – 328 с.

177. *Каменецкий, С.Е., Орехов В.П.* Методика решения задач по физике в средней школе. – М.: Просвещение, 1987. –336 с.

178. *Каменецкий, С.Е., Смирнов А.В.* Методическая наука и терминология, применяемая в ней. Преподавание физике в высшей школе. – 1996. – №5. – С.62-69.

179. *Капранова, В.А.* Инновационные школы как реальность современного образования // Новые технологии в системе непрерывного образования (по итогам работы международной научно-практической конференции. Минск 30-31 мая 1995 года): Сб. науч. ст. / Под ред. А.И. Жука, А.В. Козулина. – Минск: ИПК, 1995. – С.143-147.

180. *Каташев, В.Г.* Педагогические основы формирования профессионального самосознания учащихся: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – Екатеринбург. 1995. – 32 с.

181. *Кацнельсон, С.Д.* Речемыслительные процессы // Вопросы языкознания. – М., 1984. – №4. –С.3-12.

182. Качество продукции, испытания, сертификация. Терминология. Справочное пособие. – Вып. 4. – М.: Изд.-во стандартов, 1989. – 144 с.

183. *Килпатрик, В.Х.* Метод проектов. Применение целевой установки в педагогическом процессе. – Л.: Брокгауз-Ефрон, 1925. – 43 с.

184. *Кит, Ю.В.* Концентрированное обучение предметам естественно-математического цикла // Инновации в профессиональном образовании: теория и практика: Тез. докл. на Всероссийской научно-практич. конф. – Казань, 1998. – С.62-63.

185. *Кларин, М.В.* Инновационные модели обучения в зарубежных педагогических поисках. – М.: Наука, 1994. – 222 с.

186. *Кларин, М.В.* Педагогическая технология в учебном процессе: Анализ зарубежного опыта. – М.: Знание, 1989. – 80 с.

187. *Климов, Е.А.* Психология профессионала: Избранные психологические тр. – М.: Изд-во Московского психологического ин-та; Воронеж: Изд-во НМП «МОДЭК». 2003. – 456 с.

188. *Климов, Е.А.* Пути в профессионализм (Психологический взгляд). Учебное пособие: Московский психолого-социальный ин-т: Флинта, 2003. – 320 с.

189. Когнитивная психология: Учебник для студентов высших учебных заведений / Под ред. В.Н. Дружинина, Д.В. Ушакова. –М.: ПЕРСЭ, 2002. – 480 с.

190. *Ковалёв, А.Г.* Психология личности. – М.: Просвещение, 1970. –390 с.

191. Ковалёва, Г.С. PISA-2003. Результаты международного исследования // Педагогическая диагностика. – 2005. – №4. – С.133-153.
192. Козулин, А.В. Педагогические основы деятельности учебных заведений нового типа // Новые технологии в системе непрерывного образования: Сб. науч. ст. – Минск: ИПК образования, 1999. – 199 с.
193. Колетвинова, Н.Д. Использование тест-фреймов как важного показателя уровня профессиональной подготовленности студентов педагогических вузов // Психологическая наука и образование. – 2004. – №3. – С.68-74.
194. Колодочка, Т.Н. Фреймовая технология в среднем профессиональном образовании // Школьные технологии. – 2004. – №4. – С.25-30.
195. Концепция развития муниципального образовательного учреждения «Лицей физики, математики и информатики №40» при УлГУ за период 2005-2010 гг. / Авторы и разработчики: Н.А. Горбунова, Т.В. Глотова, Л.Д. Гордейко, Р.В. Гурина, и др. Ульяновск: УлГУ, 2005. – 22 с.
196. Концепция модернизации Российского образования за период до 2010 года. – Уфа: РА Информреклама, 2002. – 30 с.
197. Концепция химического образования в двенадцатилетней школе // Химия в школе. – 2000. – №2. – С. 8-12.
198. Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования Министерство образования Российской Федерации. – М.: Российская академия образования, 2002. – 19 с.
199. Концепция развития системы профессионального образования Самарской области // Профессиональное образование. – №1. – 2002. – С.4-5.
200. Концепция образовательной области «Естествознание» в двенадцатилетней школе: [Проект / Разраб. Авт. коллективом под рук. В.В. Лунина] // Химия в школе. – 2000. – №2. – С.2-7.
201. Косырев, В.П., Кузнецов А.Е. Компетентностный подход к отбору содержания ГОС ВПО: новый взгляд // Образование и наука. – 2005. – №6 (36). – С.47-54.
202. Краевский, В.В. О проблеме соотношения педагогической науки и педагогической практики // Новые исследования в педагогических науках. – 1971. – №4. – С.5-68.
203. Краевский, В.В. Содержание образования: феномен *deja vu*. Школа 2100. // Непрерывное образование: начальная, основная и старшая школа / Под ред. А.А. Леонтьева. – М.: Баласс, 2001. – С.27-30.
204. Крапивник, Л.Ф. К проблеме наглядного представления лингвистического знания: символ за пределами мифа и сакральной культуры // Мир русского слова. – 2000. – №4. – С.51-56.
205. Краткий словарь по социологии / Под общ. ред. Д.М. Гвишиани, Н.И. Лапина. – М.: Политиздат, 1989. – 479 с.
206. Краткий словарь иностранных слов. – Изд. 3-е стереотип. – М.: Сов. Энциклопедия, 1971. – 384 с.
207. Краткий психологический словарь. /Сост. Л.А. Карпенко; Под общ. ред. А.В. Петровского, М.Г. Ярошевского. – М.: Политиздат, 1985. – 431с.

208. *Крылова, Н.Б., Александрова Е.А.* Организация индивидуального образования в школе (теория и практика). – М.: Сентябрь, 2004. – 208 с.
209. *Крылова, Н.Б., Александрова, Е.А.* Очерки понимающей педагогики. – М.: Народное образование, 2001. – 448 с.
210. *Кубрякова, Е.С., Демьянков, В.В., Панкрац, Ю.Г., Лузина Л.Г.* Краткий словарь когнитивных терминов; Под общ. ред. Е.С. Кубряковой. – М.: Филологич. фак-т МГУ им. М.В.Ломоносова, 1996. – 245 с.
211. *Кудрин, Б.И.* Введение в технетику. – 2-е изд., перераб., доп. – Томск: Изд-во Томского гос. ун-та, 1993. – 552 с.
212. *Кудрин, Б.И.* Еще раз о третьей научной картине мира. – Томск. Изд-во Томского ун-та, 2001 – 76 с.
213. *Кудрин, Б.И.* Сводная библиография по технике и электрике. К 70-летию со дня рождения проф. Б.И. Кудрина / Сост. В.И. Гнатюк, В.В. Прокопчик, В.В. Фуфаев; Общ. ред. Г.А. Петрова // Ценологические исследования. – Вып.26. – М.: Центр системных исследований, 2004. – 236 с.
214. *Кудрин, Б.И.* Техногенная самоорганизация. Для технариев электрики и философов [// Ценологические исследования. – Вып. 25. – М.: Центр системных исследований, 2004. – 248 с.
215. *Кудрин, Б.И., Жилин, Б.В., Лагуткин, О.Е., Ошурков, М.Г.* Ценологическое определение параметров электропотребления многономенклатурных производств. – Тула: Приокское кн. изд-во, 1994. – 161 с.
216. *Кудрявцев, П.С.* Курс истории физики: Учебное пособие для студентов пед. ин-тов по физ. спец.. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Просвещение, 1982. – 448 с.
217. *Кудурманова, О.И.* Система образования для устойчивого развития общества // Ползуновский вестник. – 2004. – №3. – С.252-260.
218. *Кузьмина, Е.С.* Имплицидная предикативность научного текста: Монография. – М.: Изд-во РУДН, 2002. – 200 с.
219. *Кузнецов, И.В.* Структура физической теории. Избранные труды по методологии физики. – М.: Наука, 1975. – С.28-44.
220. *Куликовский, К.Л., Купер, В.Я.* Методы и средства измерений: Учеб. пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 448 с.
221. *Кумарин, В.В.* Педагогика природосообразности и реформа школы. – М.: Народное образование. 2004. – 624 с.
222. *Кутепова, Г.А.* Система ориентации, подготовки и отбора французских школьников для обучения в высшей школе. – М.: Московский гос. открытый пед. ун-т, 1999. – 18 с.
223. *Лакофф, Дж.* Мышление в зеркале классификаторов // Новое в зарубежной лингвистике. – 1988. – №23. – С.12-51.
224. *Ланин, А.А. , Гурина Р.В.* Ранговый анализ – Вселенский масштаб // Молодёжь в науке XXI века: Сб. материалов Региональной студенческой научно-практической конф. (14-15 мая 2004 г.): В 3 ч. Ч.2. – Ульяновск: УлГПУ, 2004. – С.44-50.
225. *Латышева, А.Н.* Учебники русского языка и фреймовый подход к обуче-

- нию инофонов // Мир русского слова. – 2004. – №3. – С.5-14.
226. *Лапкеева, В.Д.* Самоопределение старшеклассников в системе профессионального образования // Материалы краевой конференции. – Барнаул, Изд.-во АГУ, 1998. – С.81.
227. *Ларионов В.В.* Инновационное проектно- ориентированное обучение физике в лабораторном практикуме по механике в технических университетах // Научно-методический журнал: Преподавание физики в высшей школе. – №32. – М.: МПГУ, 2006. – С.94-102.
228. *Леднев, В.С.* Содержание образования.–М., 1989. –359 с.
229. *Лейтес, Н.С.* Ранние проявления одарённости // Вопросы психологии. – 1988. – №4. – С.44-49.
230. *Лейтес, Н.С.* Способность и одарённость в детские годы. – М.: Знание, 1984. – 80 с.
231. *Леонтьев, Д.А.* Тест смысложизненных ориентаций (СЖО). – М.: Смысл, 1992. – 16 с.
232. *Леонтьев, А.Н.* Проблемы развития психики. – 4 изд. – М.: МГУ, 1981. – 584 с.
233. *Лернер, И.Я.* Базовое содержание общего образования // Советская педагогика. – 1991. – №11. – С.15-21.
234. *Лернер, И.Я.* Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981. – 815 с.
235. *Лернер, И.Я.* Природа принципов обучения и пути их установления // Принципы обучения в современной педагогической теории и практике. – Челябинск: ЧГПИ, 1985. – С.35-40.
236. *Лернер, П.С., Родичев, Н.Ф., Чистякова, С.Н.* Профильное обучение в подготовке будущих выпускников к новым условиям жизни // На пути к профильному обучению в 12-летней школе. Из опыта работы экспериментальных школ Российской академии образования: Сб. ст. и материалов / Под. ред. Ю.И. Дика, С.И. Чистяковой. – М.: ИОСО РАО, 2001. – С.8-24.
237. *Лесгафт, П.Ф.* Школьные типы // Воспитательная работа в школе. – 2004. – №6. – С.113-119.
238. *Лизинский, В.М.* Приёмы и формы внеучебной деятельности. – М.: Центр «Педагогический поиск», 2002. – 160 с.
239. *Линецкая, Л.М., Харитонов, В.Л.* Профильное обучение как условие дифференциации образования // Профильное обучение: теория, опыт, перспективы: Сб. статей / Под ред. И.Е. Карпухина; Отв. ред. Л.М. Линецкая. – Sterлитамак: Sterлитамакский гос. пед. ин-т, 1999. – С.3-5.
240. *Литерат, С.И.* Проблемы отбора и обучения в специализированных физико-математических классах при госуниверситетах (педагогическое исследование опыта работы ФМШ при НГУ): Автореф. дис. канд. пед. Наук. – Новосибирск, 1972. – 29 с.
241. *Лозанов, Г.К.* Суггестология и суггестопедия. – София: Наука и искусство, 1981. – 124 с.
242. *Ломакина, Т.Ю.* Концепция непрерывного профессионального образова-

ния. – М.: ИТИП РАО, 2005. – 45 с.

243. *Ломакина, Т.Ю.* Диверсификация профессионального образования. – М.: Рос. акад. образования. Ин-т теории образования и педагогики. Центр пробл. непрерывного образования, 2000. – 144 с.

244. *Лопачёв, В.А., Шадрин, В.Ю.* Проект BISTRO. Теория и практика продуктивного обучения: Коллективная монография. – М.: Народное образование, 2000. – С.221-239.

245. *Лотте, Д.С.* Основы построения научно-технической терминологии. – М., 1961.

246. *Лукьянова, М.И.* Готовность учителя к реализации личносно ориентированного подхода в педагогической деятельности: концепция формирования в условиях профессиональной среды: Монография. – Ульяновск: УИПКРО, 2004. – 440 с.

247. *Любичев, А.А.* Расцвет и упадок цивилизаций (Предварительный набросок). – Ульяновск; Самара, 1993. – 131 с.

248. *Любичев, А.А.* Линии Демокрита и Платона в истории культуры; сост. и ред. Б.И. Кудрин. – М.: Электрика, 1997. – 408 с.

249. *Ляудис, В.Я.* Инновационное обучение и наука (аналитический обзор). Структура инновационного процесса. – М.: Наука, 1981. – 124 с.

250. *Машеньян А.А.* Теоретические основы создания технологий обучения физике: монография. – М.: Изд-во «Прометей», МПГУ, 1999. – 136 с.

251. *Маланов, С.В.* Психологические механизмы мышления человека: мышление в науке и учебной деятельности. Учеб. пособие. – М.: Изд-во Московского психолого-социального ин-та; Воронеж: Изд-во НПО «МОДЭК», 2004. – 480 с.

252. *Маркелов, Е.В., Юркевич, В.С.* Организация школы для особо одарённых детей и подростков // Психологическая наука и образование. – 2004. – №32. – С.92-96.

253. *Маркова, А.К.* Психология профессионализма. – М.: Знание, 1996. – 308 с.

254. *Майзер, Ёханес.* История производственной школы в Европе: производственная школа как концепт профессиональной подготовки // Работа в будущем – производственное обучение = Zukunft der Arbeit – Zukunft der Berufsausbildung: Produktionslernen: Русско-немецкий Форум общества Карла Дюсберга в Международном центре «Зонненберг», 21-27.06.1998. – Б.м: Б.и., 1998. – С.2-18.

255. Математическое описание ценозов и закономерности технетики. Философия и становление технетики / Под ред. Б.И. Кудрина // Ценологические исследования. Вып.1-2. – Абакан: Центр системных исследований, 1996. – 452 с.

256. *Матюшкин, А.М.* Загадки одаренности: Проблемы практической диагностики. – М.: Школа-Пресс, 1993. – 128 с.

257. *Махмутов, М.И.* Проблемное обучение. – М.: Педагогика, 1975. – 367 с.

258. *Махмутов, М.И.* Принцип профессиональной направленности обучения // Принципы обучения в современной педагогической теории и практике. – Челябинск: ЧГПИ, 1985. – С.88-100.

259. Межшкольный учебный комбинат: локальные акты / Под ред. Ю.П. Семё-

- нова, Н.П. Черняевой, В.М. Репского. – Новокузнецк: МОУ ДПО ИПК, 2004. – 59 с.
260. Методика преподавания иностранных языков за рубежом / Сост. Е.В. Синявская, М.М. Васильева, Е.В. Мусницкая. – М.: Прогресс, 1976. – 454с.
261. Методы системного педагогического исследования / Под ред. проф. Н.В. Кузьминой. – Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1980. – 171 с.
262. Механизмы устойчивого развития образовательных учреждений в современных условиях. Теоретические исследования в 2000 году: Материалы науч. конф. / Под ред. В.А. Мясникова. – М.: Рос. акад. образования, Ин-т теории образования и педагогики, 2001. – 259 с.
263. Методика преподавания физики в 8-10 классах средней школы. Ч.1. / В.П. Орехов, А.А. Усова, И.К. Турышев и др.; под ред. В.П. Орехова и А.В. Усовой. – М.: Просвещение, 1980. – 320 с.
264. *Микрюков, В.Ю.* История развития многоступенчатой системы образования // Школа. – 2001. – №1. – С.2-7.
265. Микроэлектроника. Учебное пособие для вузов. В 9 кн. /Под ред. Л.А. Коледова. Кн.5. Качество и надёжность интегральных микросхем. – М.: Высшая школа, 1987. – 144 с.
266. *Минияров, В.М.* Педагогическая психология. Ч.1. // Психология воспитания. – Самара: Изд. Сам.ГПУ, 2003. – 169 с.
267. *Монахов, В.М.* Технологические основы проектирования и конструирования учебного процесса. – Волгоград, 1995. – 184 с.
268. *Монтессори, М.* Дети – другие. – М.: Карапуз, 2004. – 336 с.
269. *Морозов, Е.И.* Методология и методы анализа социальных систем. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 174 с.
270. *Мудрик, А.В.* Общение в процессе воспитания: Учебное пособие. – М.: Пед. об-во России, 2001. – 320 с.
271. *Мудрик, А.В.* Учитель: мастерство и вдохновение. – М.: Просвещение, 1986. – 98 с.
272. *Мукаева, О.Д.* Буддийское воспитание в контексте современности // Педагогика. – 2002. – №2. – С.38-44.
273. *Муравьёва, М.А.* О средствах визуализации в курсе «Занимательной фонетики немецкого языка» // Профессиональная ориентация и методика преподавания в системе «школа-вуз»: Сб. тез. докл. участников научно-практич. конф. – М.: МИРЭА, 2001. – С.121-139.
274. *Мухина, Т.Г.* Начальная общепедагогическая подготовка как средство формирования у старшеклассников профессионального интереса к педагогической деятельности: Дис. канд. пед. наук. – Н. Новгород: НГПУ, 2003. – 216 с.
275. *Мясищев, В.Н.* Проблема отношений человека и её место в психологии // Вопросы психологии. – 1957. – №5. – С.142-254.
276. *Мякишев, Г.Я., Буховцев, Б.Б.* Физика: Учебник для 10 класса средней школы. – 3-е изд. М. «Просвещение», 1994. – 222 с.
277. *Мясников, В.А., Воскресенская, Н.М.* Пути реформирования образования в развитых зарубежных странах // Мир образования – образование в мире. На-

учно-метод. журнал. – 2005. – №3 (19). – С.92-105.

278. *Надточий, А.П.* Теоретические основы построения современной реальной школы: Дис. д-ра. пед. наук. – СПб.: СПб.РГПУ

им. А.И. Герцена, 1998. – 390 с. –Библиогр.: с. 352–390.

279. *Назарова, Т.С.* Педагогическая концепция формирования материально-технической базы образовательной среды в условиях перехода к рыночной экономике и информационному обществу // Наука и школа. – 2003. – №4. – С.2-9.

280. На пути к 12-летней школе: Сб. науч. тр. / Под ред. Ю.И. Дика, А.В. Хуторского. – М.: ИОСО РАО, 2000. – 400 с.

281. *Немых, О.А.* Реализация принципа генерализации знаний в курсе физики основной школы // Преподавание физики в высшей школе. – М.: МПГУ, 2001. – С.35-38.

282. Непрерывное образование как фактор устойчивого развития образовательных учреждений: Пособие для работников образования / Под ред. В.А. Ермоленко; Рос. акад. образования. Ин-т теории образования и педагогики. Центр пробл. непрерыв. образования. – М., 2000. – 92 с.

283. *Немых О.А.* Решение физических задач на основе системного подхода // Материалы VII Международной научно-методической конференции «Физическое образование: проблемы и перспективы развития», Часть I . М.: Изд-во «Школа Будущего», – 2008. – С.162-165 с.

284. *Нечет, В.И., Самойленко, П.И., Сергеев, А.В.* Теоретические основы дидактики физики // Специалист. – 1995. – №2. – С.23-26.

285. *Никитина, Н.Н., Железнякова, О.М., Петухов, М.А.* Основы профессионально-педагогической деятельности: учебное пособие для студ. учреждений среднего профессионального образования. – М.: Мастерство, 2002. – 209 с.

286. *Никитина, Н.Н.* Становление культуры профессионально-личностного самоопределения учителя: Монография. – М.: Прометей, 2002. – 314 с.

287. *Никитин, А.А. Силантьев, И.В., Гончаров, С.С. и др.* Специализированное образование / Под ред. А.А. Никитина, И.В. Силантьева. – Новосибирск: НГУ, 2003. – 165 с.

288. *Нильсон, О.А.* Теория и практика самостоятельной работы учащихся. – Таллин: Валгус, 1976. – 212 с.

289. *Новиков, А.И.* Семантика текста и её формализация // АН СССР. – М.: Наука, 1983. – 215 с.

290. *Новиков, А.М.* Принципы построения системы профессионального непрерывного образования //Педагогика. –1998. – №3. – С.11-17.

291. *Новиков, А.М.* Перспективы создания системы непрерывного профессионального образования // Специалист. –1998. –№1. – С.2-8.

292. *Новиков, А.М.* Развитие отечественного образования // Полемические размышления. – М.: Изд-во «Эгвес», 2005. – 255 с.

293. *Новиков, А.М.* Методология учебной деятельности– М.: Изд-во «Эгвес», 2005. – 176 с.

294. *Новиков, Д.А.* Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи). – М.: МЗ-Пресс, 2004. – 67 с.

295. *Новиков, А.М.* Докторская диссертация?: Пособие для докторантов и соискателей учёной степени доктора наук. – 3-е изд. – М.: Изд-во «Эгвес», 2003. – 120 с.
296. Новые технологии в системе непрерывного образования: Сб. науч. ст. (По итогам работы международной научно-практической конференции. Минск, 30-31 мая 1995 г.) / Под ред. А.И. Жука, А.В. Козулина. Т.1. – Минск: ИПК образования, 1995. – 192 с.
297. *Обдирицков, Н.Н.* Допрофессиональная юридическая подготовка учащихся в профильных классах школы: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М.: Московский гос. соц. ун-т., 2002. – 21 с.
298. Обновление содержания и организация образования в средней школе (материалы и концепции) // Школа 2100. Непрерывное образование: начальная, основная и старшая школа / Под ред. А.А. Леонтьева. – М.: Баласс, 2001. – С. 5-22.
299. Образование в современном мире: состояние и тенденции развития / Под ред. М.И. Кондакова. – М.: Педагогика, 1986. – 248 с.
300. Образование, которое мы можем потерять: Сб. / Под общ. ред. ректора МГУ акад. В.А. Садовниченко. – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова; Ин-т компьютерных исследований, 2002. – 288 с.
301. Организация образовательного процесса при подготовке специалистов в учреждениях начального и среднего профессионального образования: Комплект дидактических материалов / Под ред. В.А. Ермоленко. – М.: ЦПНО ИТОП РАО, 2000. – 242 с.
302. Об утверждении Типового положения о межшкольном учебном комбинате: Утв. Постановлением правительства РФ от 30 декабря 1999 г. №1437 // Школа и производство. – 2000. – №4. – С.9-12.
303. Об утверждении базисного учебного плана общеобразовательных учреждений Российской Федерации // Вестн. образования. – 1993. – №9. – С.2-20.
304. *Овакимян, Ю.О.* Комплексное использование технических средств обучения в средних специальных учебных заведениях Минчермета УССР. – М.: Отд. Науч. Информ. НИИВШ, 1979. – 43 с.
305. *Огарков, Н.М.* Педагогические основы инновационных процессов в системе управления профессиональным непрерывным образованием: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1999. – 20 с.
306. Одаренные дети / Под ред. Г.В. Бурменской, В.М. Слущкого. – М: Прогресс, 1991. – 376 с.
307. *Ожегов, С.И., Шведова, Н.Ю.* Толковый словарь русского языка; РАО. Институт русского языка им. В.В. Виноградова. – 4-е изд., доп. – М.: Азбуковник, 1997. – 944 с.
308. Основные положения концепции очередного этапа реформирования системы образования // Народное образование. – 1997. – №8. – С.4-19.
309. Основы современного естествознания: Тез. докл. региональной школы-семинара для учащихся 9-11 классов. 28-29 апреля 2001 г., г. Ульяновск / Ред. кол. Ю.Н. Зубков, Р.В. Гурина, Б.М. Костишко. – Ульяновск: УлГУ, 2001. – 83 с.

310. Основы теории и практики профориентации / Авт.-сост. В.И. Балахин, В.П. Заяц; Науч. ред. Н.В. Кузьмина. – Л., 1990. – 172 с.
311. *Остапенко, А.А.* Концентрированное обучение: модели образовательной технологии // Завуч. – 1999. – №4. – С.84-118.
312. *Остапенко, А.А.* Моделирование многомерной педагогической реальности: теория и технологии. – М.: Народное образование; НИИ школьных технологий, 2005. – 384 с.
313. *Остапенко, А.А., Шубин С.И.* Крупноблочные опоры: составление, типология, применение // Школьные технологии. – 2000. – №3. – С.19-32.
314. *Панина, С.В.* Профессиональное самоопределение школьников: программа спецкурса / С.В. Панина. – Якутск: Изд-во ЯГУ, 1998. – 15 с.
315. Педагогика. Новый курс: Учебник: В 2 кн. / И.П. Подласый. – М.: Владос, 1998. Кн.1. Общие основы. Процесс обучения. – 1998. – 574 с.; Кн.2. Общие основы. Процесс воспитания. – 1998. – 256 с.
316. Педагогика: Учебное пособие для студентов педагогических вузов и педагогических колледжей / Под ред. П.И. Пидкасистого. – М., 1996. – 638 с.
317. Педагогическая технология академика В.М. Монахова. Методология. Внедрение. Развитие: Материалы региональной научно-практической конференции (8-10 апреля) / Под ред. Г.А. Вербицкого. – М.-Новокузнецк: Множительный центр СибГГМА, 1997. – 253 с.
318. *Пейль, В.С., Дейч, Б.А.* Особенности работы разновозрастных детских сообществ в условиях учреждений дополнительного образования / // Внимание! Подросток. – Новосибирск: СКОЦ «Звёздный», 1999. – С.3-17.
319. *Переверзев, В.Ю., Г.В. Ярочкина.* Оценка ключевых компетенций учащихся // Профессиональное образование. – 2006. – №3. – С.26-27.
320. *Перегудов, Ф.И., Гладких, Б.А., Люханов, В.М.* Основы системного подхода и их приложение к разработке территориальных автоматизированных систем управления.– Томск: Изд-во Томского гос. ун-та, 1976. – 244 с.
321. *Перченко, Р.Л., Рябцев В.В* Проблема профессиональной подготовки в условиях перехода на 12-летнее образование // Теоретические исследования в 2000 году. – М.: РАО, 2001. – С.224-259.
322. *Петриева, Л.И.* Специфика изучения произведений русской классической литературы в старших классах гуманитарного профиля: Дис. ... д-ра пед. наук. – Ульяновск, 2000. – 378 с. – Библиогр.: с. 338-378.
323. *Петров, Ю.Н., Маркова, С.М.* Организационно-педагогические основы управления непрерывным многоуровневым профессиональным образованием; Волжский. гос. инж.-пед. ин-т. – Н. Новгород: ВГИПИ, 1999. – 172 с.
324. *Петухов, М.А.* Дидактические основы компетентностного подхода в образовании // Формирование компетентностей у обучающихся в общеобразовательной школе: Межвузовский сб. науч. тр. / Под общ. ред. М.А. Петухова; сост. В.П. Будько. – Ульяновск: УлГТУ, 2004. – С.3-18.
325. *Первышина, Н.В.* Дифференцированный подход к преподаванию физическо-го практикума в классах с углубленным изучением физики // Преподавание фи-

- зики в высшей школе: научно-методический журнал №29. – М.: МГПУ. – 2004. – С.159-161.
326. *Пипман, С.М.* Социально-педагогические основы диагностики профессионального образования специалиста: Автореф. дис. канд. пед. наук. – М., 1998. – 22 с.
327. *Писарева, Л.* ФРГ: создание единого образовательного пространства // Мир образования. – 1997. – №5. – С.43-48.
328. *Подласый, И.П.* Педагогика. Новый курс. Учебник в 2-х кн. . – М.: Владос, 1998. Кн.1. Общие основы. Процесс обучения. – 1998. – 574 с. Кн.2. Общие основы. Процесс воспитания. – 1998. – 256 с.
329. *Поляков, В.А., Чистякова, С.Н.* Профессиональное самоопределение молодежи // Педагогика. – 1993. – №5. – С.33-37.
330. *Поляков, В.А.* Социально-профессиональное самоопределение учащихся в условиях изменения системы общего образования // Непрерывное образование – самоопределение – профессиональная карьера молодёжи: Тез. научно-практической конф. / Сост. С.Н. Чистякова, Е.Н. Землянская; Департ. по образованию, ИОСО РАО, ИПК и ПРНО МО. – Пущино, 1998. – С.1-2.
331. *Пономарёв, Я.А.* Психология творчества. – М.: Изд. Московский психолого-социальный ин.-т: Воронеж: Изд-во НПО «Модэк». – 1999. – 480 с.
332. *Поляков, С.Д.* Психопедагогика воспитания: Опыт популярной монографии с элементами учебного пособия и научной фантастики. – М.: Новая школа, 1996. – 160 с.
333. *Поляков, С.Д.* О деятельности классного руководителя профильного класса // Содержание и технологии предпрофильной подготовки и профильного обучения. Ч.2. Классному руководителю профильного класса: памятки / Сост. С.Д. Поляков. – Ульяновск: УИПКПРО, 2005.– С.3-6.
334. *Поспелов, Н.Н., Поспелов, И.Н.* Формирование мыслительных операций у старшеклассников. – М.: Педагогика, 1989. – 151 с.
335. *Поташник, М.М.* Качество образования: проблемы и технология управления (в вопросах и ответах).–М.: Педагогическое общество России, 2002. – 352 с.
336. *Поташник, М.М.* Освоение теории и методики оптимизации педагогического процесса в школе: инновационный анализ. Инновационные процессы в образовании [Текст] / М.М. Поташник. – Тюмень, 1990. – 61 с.
337. Преподавание физики, развивающее ученика. Кн.1. Подходы, компоненты, уроки, задания: Пособие для учителей и методистов / Сост. и под ред. Э.М. Браверман. – М.: Ассоциация учителей физики, 2003. – 420 с.
338. *Пригожин, И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса.–М.: Прогресс, 1986. – 431 с.
339. *Прокофьев, А.А.* Модель математического образования в условиях физико-математической школы (лицея) в системе «школа-вуз» (Из опыта работы): Учеб.-методическое пособие. – М.:МИЭТ, 2002. – 60 с.
340. Профессиональная педагогика: Учебник для студентов, обучающихся по педагогическим специальностям и направлениям. – М.: Ассоциация «Профессиональное образование», 1997. – 512 с.
341. Профессиональная компетентность: понятие и виды: Информационный

- справочник /Сост. Н.Л. Солянкина. – Красноярск: ИПК РО, 2003. – 25 с.
342. *Прояненко, Л.А.* Деятельностный подход в обучении физике / Л.А. Прояненко // Физика в школе. – 2005. – №1. – С.34-41.
343. Профильное обучение. Эксперимент: совершенствование структуры и содержания общего образования / Под. ред. д-ра ист. наук, проф. Л.Ф. Киселёва. – М.: Гуманит. изд. центр «Владос», 2001. – 512 с.
344. Профильное обучение в условиях модернизации школьного образования: Сб. науч. тр. / Под. ред. Ю.И. Дика, А.В. Хуторского. – М.: ИОСО РАО, 2003. – 368 с.
345. Профильное обучение: Информационные материалы к региональной программе развития образования / Сост. Л.М. Ванюшкина, Э.В. Ванина. – СПб.: СПБАППО, 2005. – 162 с.
346. Профильное обучение: теория, опыт, перспективы: Сб ст. /Под ред. И.Е. Карпухина; Отв. ред. Л.М. Линецкая. – Sterлитамак: Sterлитамакский гос. пед. ин-т, 1999. – 121 с.
347. *Пряжников, Н.С.* Теоретико-методологические основы активизации профессионального самоопределения: Автореф. дис. д-ра пед. наук. – Екатеринбург, Уральск. гос. профессионально-педагогич. ун.-т, 1995. – 39 с.
348. Психологические тесты – 1 / сост. В.Д Коновалов – М.СВЕТОТОН, 1996. – 336 с.
349. Психологический словарь / Под ред. В.П. Зинченко, Б.Г. Мещерякова. – М.: Педагогика-Пресс, 1999. – 439 с.
350. Психология личности: тесты, опросники, методики: Авт.-сост. к.п.н., доцент Н.В. Киршева и Н.В. Рябчикова. – М.: Геликон, 1995. – 236 с.
351. *Пурешева, Н.С.* Дифференцированное обучение физике в средней школе. – М.: Прометей, 1993. – 161 с.
352. *Пурешева, Н.С.* Пути реализации принципа генерализации учебного материала при построении курса физики средней школы // Теория и практика обучения физике в современной школе. – М.: Прометей, 1992. – С.3-12.
353. *Пурешева, Н.С., Гурина, Р.В.* Структура образовательной концепции в практике педагогического исследования // Образование и наука. – 2006. – №8. – С.12-20.
354. *Пушкарёв, А.Э.* Тесты по физике как одно из средств управления познавательной деятельностью учащихся: Автореф. дис. канд. пед. наук. – Челябинск, 1999. – 18 с.
355. *Равен, Дж.* Педагогическое тестирование: проблемы, заблуждения, перспективы: Пер. с англ. – Изд. 2, испр. – М.: Когито Центр, 2001. – 142 с.
356. *Разин, А.В.* Этика: история и теория. – М.: Академический Проект, 2002. – 496 с.
357. *Разумовский, В.Г., Дик, Ю.И.* Откат к «меловой физике» // Учебная физика. – 2001. – №4. – С.3-8.
358. *Рабинович, В.А, Халин, З.Я.* Краткий химический справочник. – М.: Химия. – 350 с.
359. *Ревакина, В.И.* Научно-теоретические основы допрофессиональной подго-

товки к учительской деятельности. Монография; Институт образования Сибири, Дальнего Востока и Севера Российской академии образования. – Томск, 2001. – 185 с.

360. Региональный базисный учебный план и учебные планы для образовательных учреждений Ульяновской области, реализующих программы общего образования. – Ульяновск: УИПКПРО, 2005 – 32 с.

361. *Рогов, М.Г.* Ценности и мотивы личности в системе профессионального непрерывного образования: Дис. д-ра психол. наук. – Ярославль, 1999. – 390 с. – Библиогр.: с. 359-390.

362. *Романов, А.В.* Совершенствование профессиональной подготовки учащихся школ физико-математического профиля с использованием средств новых информационных технологий: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Тамбов, 1987. – 24 с.

363. *Руднева, Е.А.* Педагогическое руководство социально-профессиональной адаптацией старшеклассников в системе лицейского воспитания как пропедевтический этап: Автореф. дис. канд. пед. наук. – Кемерово, 1997. – 23 с.

364. *Рубинштейн, С.Л.* Основы общей психологии. – М., 1946. – 704 с.

365. Русский космизм. Антология философской мысли. – М.: Педагогика-Пресс, 1993. – 368 с.

366. *Рябов, В.М.* Профессиональная педагогика: Справочник в определениях, таблицах и схемах. – Брянск: БГТУ, 2003. – 187 с.

367. *Рябко, Б.Я., Кудрин, Б.И. Завалишин, Н.Н., Кудрин А.И.* Модель формирования статистической структуры биоценозов // Изв. Сиб. Отд. АН СССР. Сер. Биолог. науки. – 1978. – Вып.1. – С.17-25.

368. *Саати, Т., Кернс К.* Аналитическое планирование. Организация систем. – М.: Радио и связь, 1991. – 224 с.

369. *Садовничий, В.* Пока еще не поздно //Поиск. –2002. –№3(661). –8 янв.– С.3.

370. *Садовский, В.Н.* Основание общей теории систем.–М.: Наука, 1974. –279 с.

371. *Салимова, К., Додде, Нана.* Педагогика народов мира: история и современность. – М.: Педагогическое об-во России, 2001. – 576 с.

372. *Савенков, А.И.* Психологические основы исследовательского подхода к обучению. Учеб. пособие. –М.: «Ось-89», 2006.–480 с.

373. Сборник нормативных документов. Физика. / Сост. Э.Д. Днепров, А.Г. Аркадьев. – М.: Дрофа, 2004. – 111 с. [1 с.].

374. Сборник документов по трудовому и профессиональному обучению /Сост. С.М. Кулешов, Ю.П. Аверичев. –М.: Просвещение, 1987. –208 с.

375. Сборник приказов и инструкций Министерства просвещения РСФСР. – М.: Просвещение, 1966. – №14. – 31 с.

376. Сборник приказов и инструкций Министерства просвещения РСФСР. М.: Просвещение, 1967. – №6. – 32 с.

377. Сборник приказов и инструкций Министерства просвещения РСФСР. М.: Просвещение, 1975. – №5. – С.30.

378. Сборник приказов и инструкций Министерства просвещения РСФСР. М.: Просвещение, 1976. – №8. – 31 с.

379. Сборник приказов и инструкций Министерства просвещения РСФСР. М.: Просвещение, 1980. – №12. – 34 с.
380. Сборник приказов и инструкций Министерства просвещения РСФСР. М.: Просвещение, 1985. – №13. – 30 с.
381. *Селевко, Г.К.* Педагогические технологии на основе активизации, интенсификации и эффективного управления УВП. – М.: НИИ школьных технологий, 2005. – 288 с. – (Сер. Энциклопедия образовательных технологий).
382. *Селевко, Г.К.* Теория и практика образовательной технологии. – М.: НИИ школьных технологий, 2004. – 192 с.
383. *Селевко, Г.К.* Альтернативные педагогические технологии. – М.: НИИ школьных технологий, 2005. – 224 с.
384. *Селевко, Г.К.* Традиционная педагогическая технология и её гуманистическая модернизация. – М.: НИИ школьных технологий, 2005. – 144 с..
385. *Селевко, Г.К.* Педагогические технологии на основе дидактического и методического усовершенствования УВП. – М.: НИИ школьных технологий, 2005. – 288 с.
386. *Селевко, Г.К.* Современные образовательные технологии: Учебное пособие. – М.: Народное образование, 1988. – 255 с.
387. *Селевко, Г.К., Басов, А.В.* Новое педагогическое мышление: педагогический поиск и экспериментирование. – Ярославль: Ин-т усовершенствования учителей, 1991. – 72 с.
388. *Селевко, Г.К., Селевко А.Г.* Социально-воспитательные технологии. –М.: Народное образование, 2002. –176 с.
389. *Семёнов, Ю.П., Черняева, Н.П.* Межшкольный производственный комбинат в системе дополнительного образования. – СПб.: ИОВ РАО, 2002. – 54 с.
390. *Семичастнов, Ю.И.* Внедрение новых квалификационных требований в профессиональное образование // Актуальные проблемы профессионального образования. – М.: МГУКИ, 1999. – С.27-30.
391. *Сериков, В.В.* Личностно ориентированное образование // Педагогика. – 1994. – №5. – С.16-21.
392. *Сериков, В.В.* Образование и личность: Теория и практика проектирования пед. систем. – М.: Логос, 1999. – 272 с.
393. *Сеченов, И.М.* Рефлексы головного мозга – М.: АН СССР, 1961. – 100 с.
394. *Сидоренко, Е.В.* Методы математической обработки в психологии.– СПб.: ООО «Речь», 2000. – 350 с.
395. *Сидоренко, С.А.* О введении единого стандарта допрофессиональной педагогической подготовки: [по данным сравн. анализа опыта школ с пед. уклоном Санкт-Петербурга] // Теория и практика обучения и воспитания. – Владикавказ: Изд-во СОГУ, 2005. – Вып. 5. – С.329-337.
396. *Сидоров, Д.В.* Формирование профессиональной рефлексии у учащихся лица по направлению «менеджмент»: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Красноярск, 1999. – 23 с.
397. *Симонов-Емельянов, И.Д., Соломонов, В.А., Фролова, А.К.* Интеграционные процессы в многоуровневой образовательной системе подготовки совре-

- менных специалистов // Интеграция образования. – 2006. – №1. – С.40-44.
398. Система. Симметрия. Гармония / Под ред. В.С. Тюхтина, Ю.А. Урманцева. – М.: Мысль, 1988. – 315 [2] с.
399. Система управления профориентацией молодежи / Под ред. Н.И. Попова, Ю.А. Лядова. – Пермь: Пермский гос. пед. ин-т, 1984. – 570 с.
400. *Скаткин, М.Н.* О принципах обучения в советской школе // Сов. педагогика. – 1950. – №1. – С.27-44.
401. *Скаткин, М.Н., Краевский, В.В.* Содержание общего среднего образования: Проблемы и перспективы. – М.: Знание, 1981. – 96 с.
402. *Скопылатов, И.А., Ефремов, О.Ю.* Система педагогической диагностики в вузе // Педагогика. – 2001. – №7. – С.58-62.
403. *Сластёнин, В.А.* Формирование личности учителя советской школе в процессе профессиональной подготовки. – М.: Просвещение. 1976. – 136 с.
404. *Слипченко, Ф.Ф.* Допрофессиональная подготовка учителей в авторской профильной школе: опыт экспериментальной работы Волгоградского мужского педагогического лица: Монография. – Волгоград: Волгоградский гос. пед. ун-т, 2004. – 250 [1] с.
405. Словарь русского языка: В 4 т. Т.4. С-Я. / Ин-т рус.яз. – М., 1961. – 108 с.
406. *Смирнов, И.П.* Формирование механизма социального партнерства в опережающем развитии начального и среднего проф. образования России // Журн. «Профессиональное образование», Приложение II/№4-2003. Альманах «Новые педагогические исследования» / Академия профессионального образования. – М.: ИСОМ, 2003. – С.3-12.
407. *Соболева, Н.А.* Самарская областная физико-математическая школа-интернат – учебное заведение инновационного типа // Вестн. СОФМШ. – 1998. – № 1. – С.3-17.
408. Современный словарь по педагогике /Сост. Рапацевич Е.С. – Минск: Современное слово, 2001. – 928 с.
409. *Соловьянюк, В.Г.* Методика реализации профессиональной направленности обучения: Учеб. пособие для студентов пед. вузов республики; Гос. ком. по науке, высш и сред проф. образованию Респ. Башкортостан; Бир. гос. пед. ин-т. – Уфа: Изд-во БГУ, 1999. – 162 с.
410. *Солянкина, Л.Е.* Учебно-методический комплекс студент // Специалист. – 1999. – №2. – С.12-15.
411. *Солянкина, Н.Л.* Профессиональная компетентность: понятие и виды: Информационный справ /Сост. Н.Л. Солянкина.–Красноярск: ИПК РО, 2003.–25 с.
412. *Сосновский, Б.А.* Лабораторный практикум по общей психологии. – М.: Просвещение, 1979. – 156 с.
413. *Сохор, А.М.* Логическая структура учебного материала (вопросы дидактического анализа): Автореф. дис. д-ра пед. наук. – М., 1974. – 44 с.
414. Социологический справочник / Под общ. ред. В.И. Воловича. – Киев: Политиздат Украины, 1990. – 382 с.
415. Справочник для поступающих в Московский университет в 2002 г. – М.: Изд. Моск. ун-та, 2002. – 240 с.

416. Стратегия модернизации содержания общего образования. Материалы для разработки по обновлению общего образования. М.: МОРФ. Национальный фонд подготовки кадров, 2001. – 102 с.
417. *Стефанова, Н.Л.* Проблема развития исследовательской деятельности учащихся в современной школе // Сб. науч. тр. по не-прерывному образованию. Вып.4. – СПб., 2004. – С.87-93.
418. *Сырейщиков, А.Б., Жаворонкова, О.А.* Специфика организации образовательного пространства кадетской школы «Патриот» // Социальная педагогика: диалог теории и практики: Материалы международной научно-практич. конф. / Под. ред. Т.А. Морозовой-Дорофеевой, Н.П. Кириленко, Т.Н. Черняевой. – Саратов: Изд.-во «Научная книга», 2006. – С.430-431.
419. *Талызина, Н.Ф.* Управление процессом усвоения знаний. – М.: Изд-во МГУ, 1984. – 344 с.
420. *Талызина, Н.Ф.* Деятельностный подход к механизмам обобщения // Вопросы психологии. – 2001. – №3. – С.3-16.
421. *Тарасов, Е.Ф.* Лингвистическая прагматика и общение с ЭВМ. – М.: Наука, 1989. – 142 с.
422. *Тарасов, Л.В.* Необходимость перестройки преподавания естественных предметов на основе интегративно-гуманитарного подхода // Физика в школе. – 1999. – №4. – С.32-44.
423. *Тарасов, Л.В.* Современная физика в средней школе. – М.: Просвещение, 1990. – 288 с.
424. *Тейлор, Дж.* Введение в теорию ошибок: Пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 272 с.
425. *Телицина, Г.В.* Актуализация ценностно-целевого аспекта содержания образования в процессе формирования познавательной активности и самостоятельности школьников (на материале естественно-научных дисциплин): Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 2000. – 24 с.
426. Теоретические основы содержания общего среднего образования / Под ред. В.В. Краевского, И.Я. Лернера. – М.: Педагогика, 1983. – 352 с.
427. *Тулькибаева, Н.Н.* Методические основы обучения учащихся решению задач по физике. Дисс. ... д-ра пед. наук. – Челябинск, 1989. – 378 с.
428. *Трушин, В.В.* Программа развития межшкольного комбината: взгляд и позиция директора // Школа и производство. – 2000. – №4. – С. 9-12.
429. *Тряпицын, А.В.* Интеграционные процессы в высшем образовании // Материалы международной научно-практич. конф. «Демократизация и перспективы развития международного сотрудничества». – Омск, 2003. – С.3-8.
430. *Тряпицына, А.П.* Педагогические основы творческой учебно-познавательной деятельности: Автореф. дисс. ... д-ра пед. наук. Л.: Рос. Гос. Пед. Ун-т им. А.И. Герцена, 1991, – 34 с.
431. *Унт, И.Э.* Индивидуализация и дифференциация обучения. – М.: Педагогика, 1990. – 192 с.
432. Урок физики в современной школе. Творческий поиск учителей. Кн. для учителя / Сост. Э.М. Браверман; Под ред. В.Г. Разумовского. – М.: Просвеще-

ние, 1993. – 288 с.

433. *Урсул, А.Д.* Опережающее образование и становление информационной цивилизации // Вестник РОИВТ. – М., 1996. – №3.

434. *Урсул, А.Д.* Переход цивилизации и России к устойчивому развитию – М.: Изд-во РАГС, 2005. – 70 с.

435. *Успенский, В.Б.* Теоретические и методологические основы допрофессиональной педагогической подготовки школьников. – Ярославль: Ярославский гос. пед. ун-т им. К.Д. Ушинского., 1999. – 235 с.

436. *Усова, А.В.* Психолого-педагогические основы формирования у учащихся научных понятий. Учебное пособие к спецкурсу. – Челябинск.: ЧГПИ, 1986. – 84 с.

437. *Усольцев, А.П.* Понятие информации в педагогической системе обучения физике // Педагогическая информатика. – 2005. – №2. – С.79-88.

438. *Ухтомский, А.А.* Учение о доминанте. – Л.: Ленинградский ун-т им. А.А. Жданова, 1950. – 330 с.

439. *Фадеева, Н.П.* Подготовка старшеклассников к военно-профессиональной деятельности в процессе обучения дисциплинам физико-математического цикла: Автореф. дис. канд. пед. наук. – Саратов, 2004. – 24 с.

440. *Фелдман, Д.А.* Сетевые модели // Сб. Реальность и прогнозы искусственного интеллекта. – М.: Наука, 1987. – С.137-147.

441. Физика. Учебное пособие для 10 класса школ и классов с углубленным изучением физики / О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, Э.Е. Эвенчик и др.; Под ред. А.А. Пинского. – 2 изд. – М.: Просвещение, 1995. – 415 с.

442. *Филлмор, Ч.* Основные проблемы лексической семантики // Новое в зарубежной лингвистике. – 1983. – №12. – С.74-122.

443. Философский словарь / Под ред. И.Т. Фролова. – 7 изд., перераб. и доп. – М.: Республика, 2001. – 719 с.

444. *Фишер, М.И.* Педагогическая гимназия: между профильностью и универсальностью // Мир образования. – 1996. – №10. – С.13-23.

445. *Фролов, Ю.В., Махотин, Д.А.* Компетентностная модель как основа для оценки качества подготовки и переподготовки менеджеров образования // Научно-практич. конф. «Бизнес-образование в системе непрерывного образования» / Под. ред. В.А. Мау, Е.А. Карпухиной, Т.Л. Клячко. – СПб.: Питер, 2005. – 240 с. – С.180-185.

446. *Фурмин, И.Д.* Демократические отношения как фактор готовности к вузовскому обучению // Современные технологии образования: Сб. науч. тр. / Под ред. Н.Д. Подуфалова. – Красноярск, 1994. – С.108-113.

447. *Хабутдинова, Е.Н.* Концепция университетского образования США // Тез. докл. III Всероссийской научно-практич. конф. «Новые технологии обучения, воспитания и творческого саморазвития личности». – Йошкар-Ола, 1995. – С.20-21.

448. *Ходякова, Н.В.* Личностно-развивающая образовательная среда: концепция и технологии проектирования. Монография. – Волгоград: ВА МВД России, 2003. – 121 с.

449. *Хуторской, А.В.* Развитие одарённости школьников: Методика продуктивного обучения: Пособие для учителя. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – 230 с.
450. *Хуторской, А.В.* Деятельностное содержание образования // Антропологический, деятельностный и культурологический подходы. Тезаурус. – 2005. – 5(24). – С.29-34.
451. *Хуторской, А.* Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования // Народное образование. – 2003. – №2. – С.58-64.
452. *Циолковский, К.Э.* Очерки о Вселенной. – М.: ПАИМС, 1992. – 256 с.
453. *Чечель, И.Д.* Педагогические основы профессионального самоопределения учащихся инновационных учебных заведений: Автореф. дис. д-ра пед. наук. – М.: Ин-т общего среднего образования РАО, 1996. – 37 с.
454. *Чижевский, А.Л.* Аэроны и жизнь. Беседы с Циолковским. – М.: Мысль, 1999. – 716 с.
455. *Чирков, Ю.Г.* Дарвин в мире машин // Ценологические исследования. – Вып.14. – М.: Центр системных исследований, 1999. – 272 с.
456. *Чистякова, С.Н.* Введение. На пути к профильному обучению в 12-летней школе // Из опыта работы экспериментальных школ Российской академии образования: Сб. статей и материалов / Под ред. Ю.И. Дика, С.И. Чистяковой. – М.: ИОСО РАО, 2001. – С.5-7.
457. *Чистякова, С.Н.* О принципах профильного обучения и проблемах их реализации. Тенденции в системе профильного дополнительного образования // Профильное обучение в условиях модернизации школьного образования: Сб. науч. тр. / Под ред. Ю.И. Дика, А.В. Хуторского. – М.: ИОСО, 2003. – С.10-15.
458. *Чошанов, М.А.* Теория и технология проблемно-модульного обучения в профессиональной школе: Дис. д-ра пед. наук. – Казань: КГУ, 1996. – 390 с.
459. *Шадриков, В.Д.* Проблемы систематизации в профессиональной деятельности. – М.: Наука, 1982. – 185 с.
460. *Шамов, М.С.* Инновационная деятельность в профессиональном образовании. – М.: Новая школа, 1992. – 48 с.
461. *Шаталов, В.Ф., Тейтельман В.С.* Опорные конспекты по физике в 10 классе. – Ульяновск: Отдел народного образования Ульяновского облисполкома, 1988. – 68 с.
462. *Шаталова, А.Н.* Качество по требованию // Поиск. – 2006. – №4. – 27 янв. – С.5-6.
463. *Шаронова, Н.В.* Методика формирования научного мировоззрения учащихся при обучении физике. – М.: МП «МАР», 1994. – 183 с.
464. *Шкловский, И.С.* Вселенная, жизнь, разум. – 5 изд., доп. и перераб. – М.: Наука, 1980. – 352 с.
465. Школа 2000. Непрерывное образование: начальная, основная и старшая школа / Под ред. А.А. Леонтьева. – М.: БАЛАСС, 2001. – 240 с.
466. *Шлёнов, Ю.В.* О концепции непрерывного образования // Бизнес-образование в системе непрерывного образования: Научно-практич. конф. /

Под. ред. В.А. Мау, Е.А. Карпухиной, Т.Л. Клячко. – СПб.: Питер, 2005. – 240 с. – С.10-29.

467. *Шамало, Т.Н.* Теоретические основы исполнения физического эксперимента в развивающем обучении: Учеб. Пособие к спецкурсу. – Свердловск: Свердловск. ГПИ, 1990. – 95с.

468. *Шомполов, И.Г.* Система выявления, поддержки и развития молодёжи, одарённой в области физики: Дис. д-ра пед. наук. – М.: МФТИ, 2003. – 422 с. – Библиогр.: с. 386–422.

469. *Шрейдер, Ю.А.* Об одной модели семантической теории информации // Проблемы кибернетики. – 1965. – №13. – С.233-240.

470. *Штейнберг, В.Э.* Дидактические многомерные инструменты // Образование в современной школе. – 2000. – №7. – С. 49-54.

471. *Штейнберг, В.Э.* Дидактические многомерные инструменты: теория, методика, практика. – М. Народное образование, 2002. – 304 с.

472. *Щукина, Г.И.* Педагогические проблемы формирования познавательных интересов – М.: Педагогика, 1983. – 208 с.

473. *Эдвардс, Р.А.* Радиоэлектроника в школьном курсе физики // Современные аспекты преподавания физики: школа-колледж-университет: Тр. научно-методического семинара. – Ульяновск, 1999. – С.14-15.

474. *Эльконин Д.Б.* Психология игры. – М.: Владос, 1999. – 359 с.

475. *Эшби, У. Росс.* Конструкция мозга; Пер с англ. Ю.И. Лашкевича. – М.: Изд-во иностранной лит., 1962. – 308 с.

476. *Юдин, Э.Г.* Системный подход и принцип деятельности. – М.: Наука, 1978. – 391 с.

477. *Юсуфбекова, Н.Р.* Общие основы педагогических инноваций: Опыт разработки теории инновационного процесса в образовании. – М.: ЦСПО РСФСР, 1991. – 91 с.

478. *Юткевич, Р.М.* Проблемы внедрения новых информационных технологий в учебный процесс при повышении квалификации // Актуальные проблемы подготовки специалистов в системе начального и среднего профессионального образования: Материалы научно-практич. конф. – Санкт-Петербург, 28 мая – 2 июня 2001 г. – СПб.: ИПК специалистов профессионального образования, 2002. – 117 с.

479. *Ядов, В.А.* Социологическое исследование. Методология. Программа. Методы. – М.: Наука, 1972. – 290 с.

480. *Яковлева, Е.Л.* Психологические условия развития творческого потенциала у детей школьного возраста // Вопросы психологии. – 1994. – №3. – С.37-42.

481. *Якиманская, И.С.* Личностно-ориентированное обучение в современной школе. – М.: Сентябрь, 2000. – 112 с.

482. *Ясюкова, Л.А.* Тест структуры интеллекта Р. Амтхауэра (IST). Методическое руководство. – СПб.: «ИМАТОН», 2002. – 80 с.

483. *Abelson, R.* Psychological status of the script concept // American Psychologist. – 1981. – Vol. 36. – №6. – P.37-49.

484. *Blank, W.E.* Handbook for developing Competency-Based Training Programs. –

New-Jersey: Prentice Hall, 1982.

485. *Bloom, B.C.* Developing talent in young people. – N.Y. Ballantine, 1985. – 557 p.

486. *Bloom, B.S.* and others. Taxonomy of Educational Objectives. The Classification of Educational Goals. – N.Y., 1971.

487. *Bohm, I. , Schneider, J.* Produktives Lernen – eine Bildungschance für Jugendliche in Europa. – Germany, 1996.

488. *Blum, A.* The development of an Integrated Science Curriculum. Information Scheme Für // Science Education – 1981. – Vd.3. – P.1-15.

489. *Burton, D.* The changing role of the university tutor within school-based initial teacher education: issue of role contingency and complementarity within a secondary partnership scheme // Journal of education for teaching. – 1998. – 24, №2. – P.129-146.

490. *Charniak, E.* On the use of framed knowledge in language comprehension // Artificial Intelligence. – 1978. – Vol.11. – P.225-265.

491. *Clark, B.* Education for the gifted. A.D. 2000 // Giftedchild Today. – 1989. – V.12, №3 – P.5-8.

492. *Clark, B.* Growing up gifted: Development the Potential of Children at Home and at School. – N.Y., 1992. – 120 p.

493. *Eysenck, H.G., Eysenck, W.* Personality and Individual Differences: A National Approach. – N.Y., 1985. – P.91.

494. *Gardner, H.* Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences. – N.Y., 1985. – 245 p.

495. *Goffman, E.* Forms of talk. – O., 1981.

496. *Dijk, T.A.* Context and cognition, knowledge frames and speech act comprehension // Journal of pragmatics. – 1977. – №1. – P.211-213.

497. *Dijk, T.A.* Semantic Discourse Analyses // Handbook of Discourse Analyses / Ed. by T.A. Dijk. – Amsterdam: University Academic Press, 1985. – P.110-189.

498. *Dijk, T.A.* Text and context: explorations in the semantics and pragmatics of discourse. – L.; N.Y.: Longman, 1977. – 261 p.

499. *Fishbein, M. (Ed)* Readings in Attitude Theory and Measurement. – N.Y.; Wiley, 1967.

500. *Goertz, M.E., Floden, R.E., O'Day, J.* Systemic reform. – Washington: U. S. Dep. Of education. Office of educational research and improvement, 1996. – XVII, 501. 168 p.

502. *Johnston, L.D., Bachman, J.G.* Educational Institutions, in Adams, J.F. (ED.), Understanding Adolescence, Third Edition. – Boston: Allyn and Bacon, 1976. – P.290-315.

503. *Katagiri, Y.* Japanese Education in the Developments of Economics. Bulletin of Faculty of Education, Aichi University of Education, 1991. – 40 p.

504. *Lakoff, G.* Instrumental adverbs and the concept of deep structure. FL. – 1968. – Vol.4. – P.4-29.

505. *Lakoff, G. Johnson, M.* The metaphorical structure of the human conceptual system // Perspectives on cognitive science / Ed. by D. Norman. – Norwood: Ablex,

1981. – P.193-206.

506. *Langacker, R.* Remarks on English Aspect // Tense-aspect: Between Semantics and Pragmatics / Ed. by P.J. Hopper. – Amsterdam, 1982. – P.265-280.

507. *Lennartz, D.* Dynamisierung des Strukturwandelskonsequenzen fuer die Berufsbildung // Die berufsbildende Schule. – 1998. – 50, №1. – C.11-19.

508. *Lotka, A.* The frequency distribution of scientific productivity // J. Wash. Acad. Sci. – 1926. – Vol.16. – P.317-323.

509. *McClelland, D.C.* Study of Motivation // Appleton-Century Crofts. – N.Y., 1955.

510. *McClelland, D.C.*, *Burnham, D.H.* Power is the great motivation // Harvard Business Review. – 1976. – 54, №2.

511. *Minsky, M.* A framework for representing knowledge // Frame conceptions and text understanding. – B.: B.U.P., 1980. – 25 p.

512. *Raven, J.* Quality of Life, The Development of Competence, and Higher Education // Higher Education. – 1984. – №13. – P.393-404.

513. *Raven, J.* Towards new Concepts and Institutions in Modern Society // Universities Quarterly. – 1983. – №37. – P.100-118.

514. *Renzulli, J.S.* The Three – Ring – Conception of Giftedness: a Developmental Model for creative Productivity // Conceptions of giftedness / Ed. Stenberg R. J., Davidson J.E. – N.Y. Cambr. Univer. Press, 1986. – P.53-92.

515. *Robinson, S.P.* Building knowledge for a nation of learners: A framework for education research 1997: A rep. By S. P. Robinson, a. The Nat. Educational research policy a. Priorities board. – Washington: U.S. Dep. Of education, 1996. – V, 112 p.

516. *Rumelhart, D.E.* The architecture of mind: A connectionist approach // Foundations of cognitive science. – Cambridge: Cambridge U.P., 1989. – P.133-159.

517. *Rumelhart, D.E.*, *McClelland, J.L.*, *Hinton, G.E.* The Appeal of Parallel Distributed Processing // Explorations in the Microstructure of Cognition. – V.1: Foundations. – Cambridge, Massachusetts, London, England: The MIT Press, 1988. – P. 3-44.

518. *Schank, R.*, *Abelson, R.* Scripts, plans, goals and understanding: an inquiry into human knowledge structures. – Hillsdale, N.J., 1977. – P.12-32.

519. *Super, D.E.* A Theory of Vocational Development // The American Psychologist. – N.Y. – 1953. – Vol.8.

520. *Super, D.E.* Vocational Development. A Framework for Research. – N.Y., 1957.

Terman, L.M. The Discovery Encouragement of Exceptional Talent // The Amer. Psychologist. – 1954. V. 9. – P.191-230.

521. *Zipf, J.K.* Human behaviour and the principle of least effort. – Cambridge (Mass.): Addison-Wesley Pres, 1949, XI. – 574 p.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Стр.

Приложения к главе I

1. Приложение 1	316-317
2. Приложение 2.	318
3. Приложение 3	319-320
4. Приложение 4.	321
5. Приложение 5.	322-339

Приложения к главе II

6. Приложение 6.	340-352

Приложения к главе III

7. Приложение 7.	353-362
8. Приложение 8.	363-367
9. Приложение 9.	368

Приложения к главе IV

10. Приложение 10	369
10.1	369
10.2	370-371
10.3	372-373
11. Приложение 11	374-384
12. Приложение 12.	385
13. Приложение 13.	386-389

ПРИЛОЖЕНИЯ

Стр.

Приложения к главе I

1. Приложение 1	316-317
2. Приложение 2.	318
3. Приложение 3	319-320
4. Приложение 4.	321
5. Приложение 5.	322-339

Приложения к главе II

6. Приложение 6.	340-352

Приложения к главе III

7. Приложение 7.	353-362
8. Приложение 8.	363-367
9. Приложение 9.	368

Приложения к главе IV

10. Приложение 10	369
10.1.....	369
10.2.....	370-371
10.3.....	372-373
11. Приложение 11.....	374-384
12. Приложение 12.	385
13. Приложение 13.	386-389

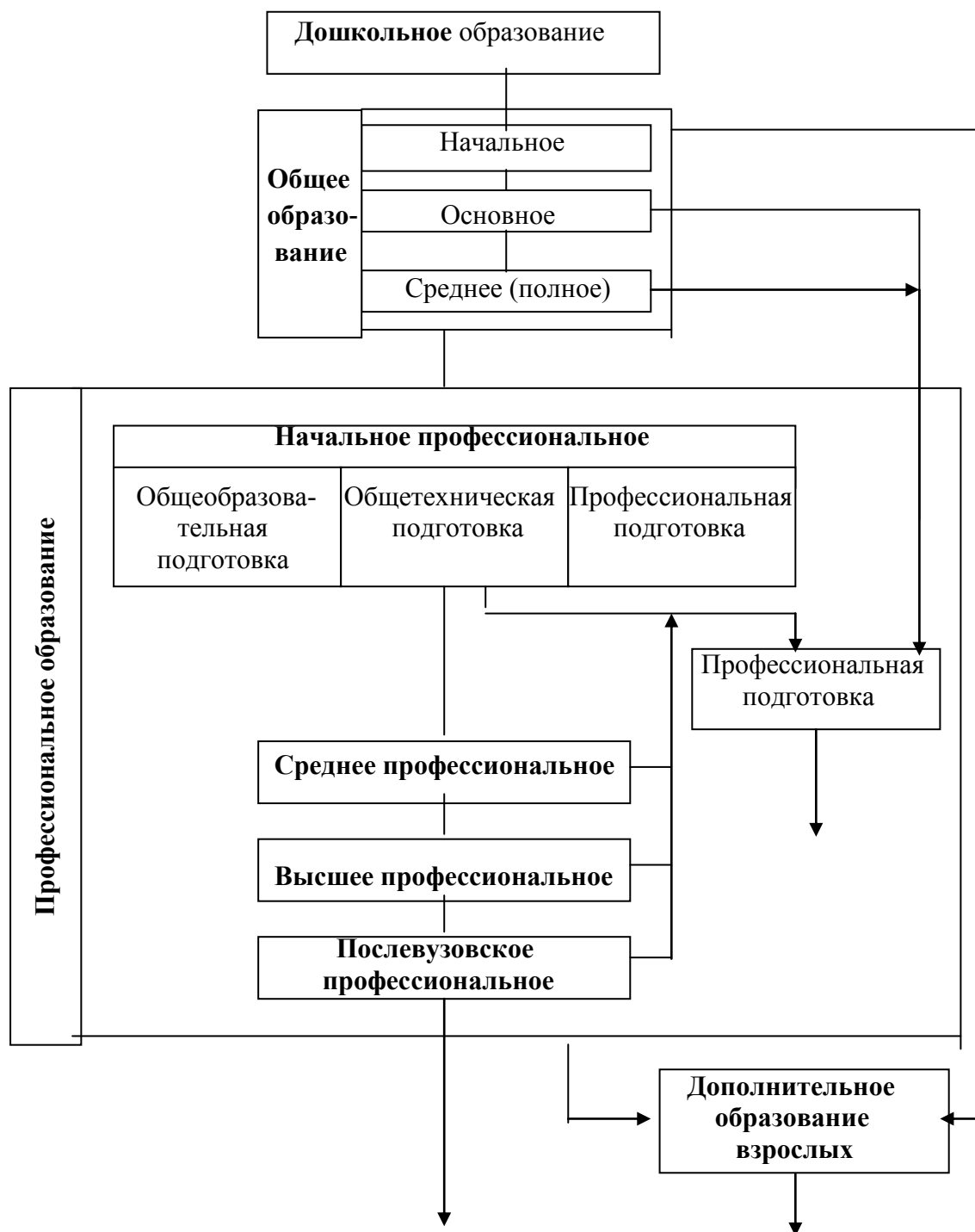


Рис.П.1.1. Схема непрерывного образования в Российской Федерации [430, с.3].

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

	Институт повышения квалификации (Срок от 2-х недель до 2-х лет)		Курсы повышения квалификации (Срок от 1 недели до 3-х лет)	
30/31			Докторантура (степень доктора наук)	III
27/28				II
26/27				I
			Аспирантура (степень кандидата наук)	III
23/24				II
				I
22			Степень магистра	VI
21			Степень бакалавра	V
20	Диплом специалиста Институты, университеты, академии		Институты университеты	IV
19				III
18				II
17				I
20	Институт	Проф. лицей	Техникум	V
19			Колледж	IV
18				III
17	Проф. училище	Проф. лицей	Техникум	III
16			Колледж	II
15				I
16	Школа с углуб. изучением отд. предметов	Гимназия	Лицей	XI
15			Полная средняя школа	X
14	Школа с углуб. изучением отдельных предметов	Гимназия	Основная средняя школа	IX
13				VIII
12				VII
11				VI
10				V
9	Школа с углуб. изучением отдельных предметов		Начальная школа	IV
8				III
7				II
6				I
				Класс (курс)
6				
5				
4				
3				
Возраст, лет				
			Детские дошкольные учреждения	

Рис. П.1.2 . Система образования и образовательных учреждений Российской Федерации [264, с.6].

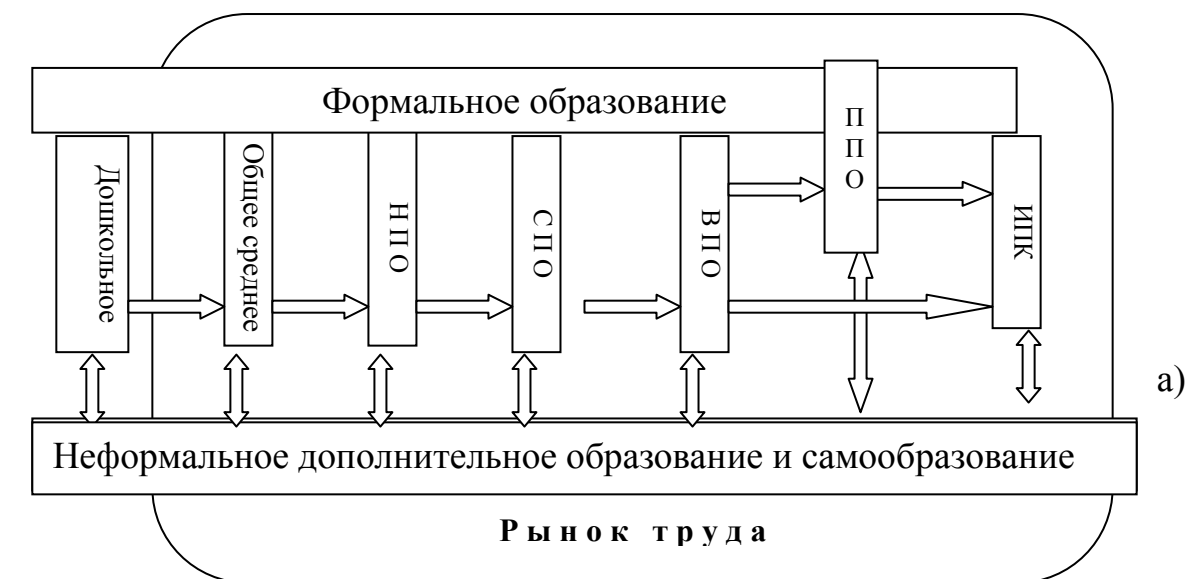
ПРИЛОЖЕНИЕ 2

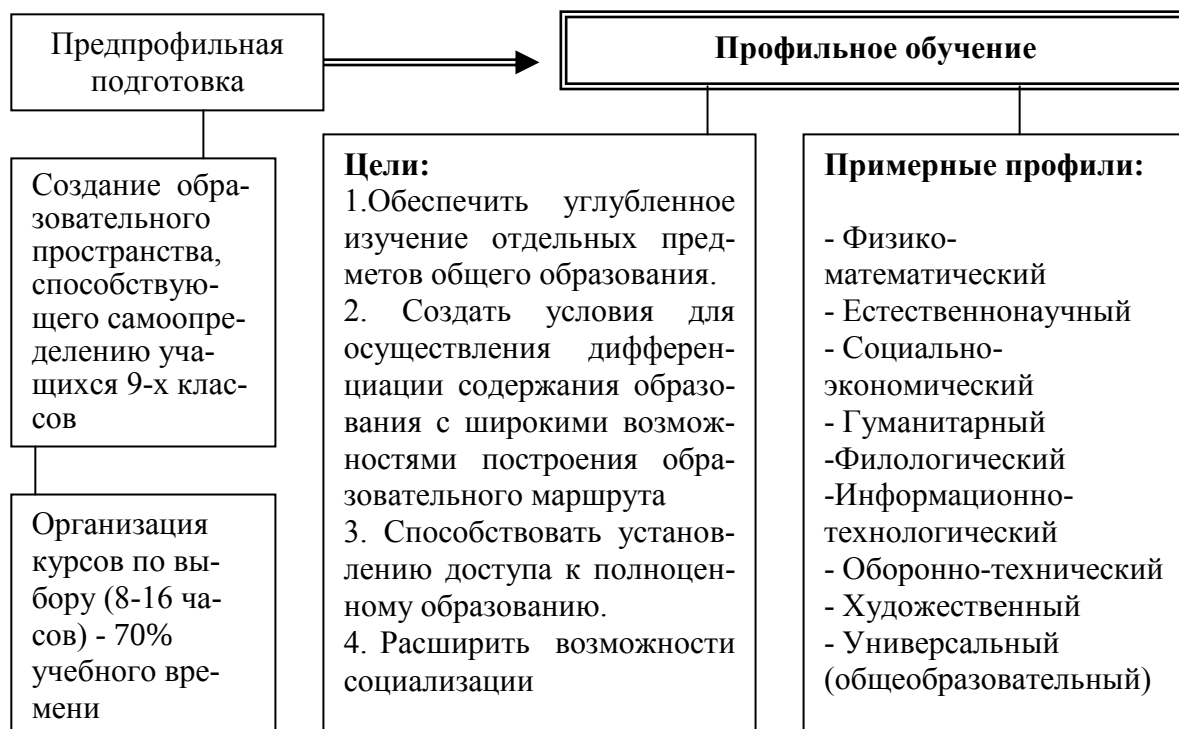
Рис. П.2.1. Формальное и неформальное образование в системе (а) и структуре непрерывного образования России (б) по Ю.В. Шлёнову [466, с.15]

ППО – постдипломное образование (аспирантура, докторантура)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Рис.П.3.1. Профильное обучение в таблицах и схемах по П.А. Баранову [345, с. 102-103] (д.п.н., заместитель Председателя Комитета по образованию Санкт-Петербурга)

**СИСТЕМА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ПОДГОТОВКИ В СТАРШИХ
КЛАССАХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ**

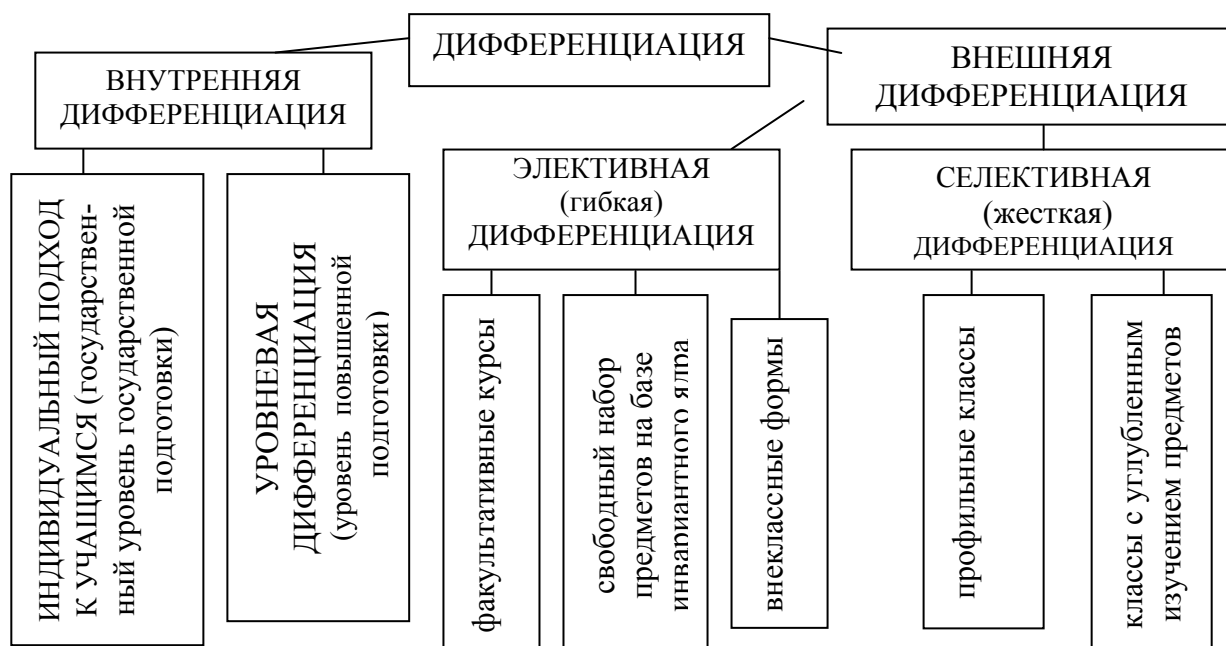


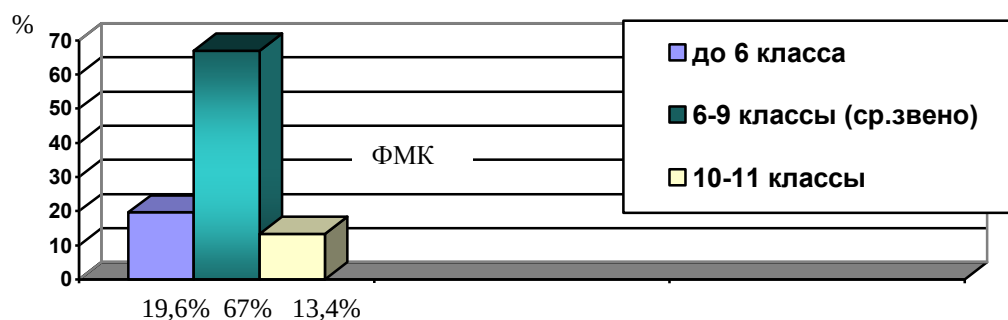
Линии сравнения	Профессиональная школа	Профильная общеобразовательная школа
1. Главная цель	Овладение профессией	Общеобразовательная подготовка, в том числе социализация личности
2. Отношение к профессиональной подготовке	Профессиональная подготовка – главное направление на возможно более глубокое овладение профессией	Ознакомление с профессией. Развитие у учащихся умений, навыков, относящихся к определённому профилю. Работа, ориентированная на общую подготовку к группе профессий.
3. Система учебных предметов	Система учебных предметов, обеспечивающая профессиональную подготовку	Отсутствует система учебных предметов, обеспечивающая профессиональную подготовку Выделение в системе учебных предметов группы предметов, позволяющих получить предпрофессиональную подготовку.

Рис.П.3.2 Профильное обучение в таблицах и схемах по П.А. Баранову [345,с.101,104]

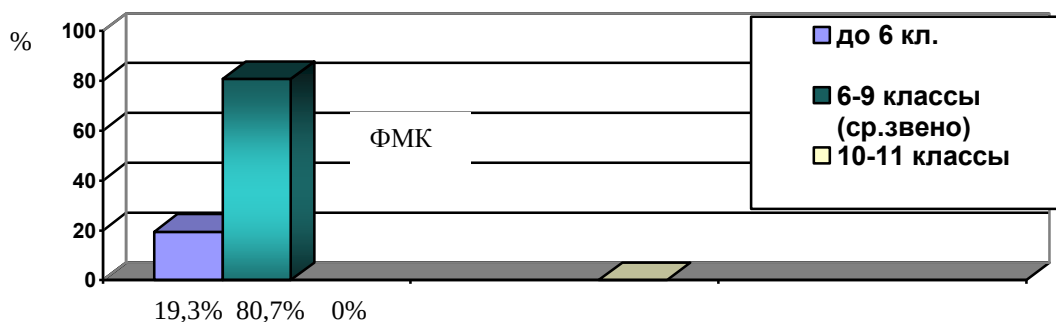
ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Рис. П.4.1 Схема соотношений между понятиями «индивидуализация» и «дифференциация» [351, с.10]



ПРИЛОЖЕНИЕ 5**БЛОК I****Сроки формирования интереса к профильным дисциплинам
у выпускников физико-математических (ФМК)
и общеобразовательных (О) классов**

А) г. Северодвинск, МОУ Лицей №17



Б) г. Саратов, МОУ Гимназия №1

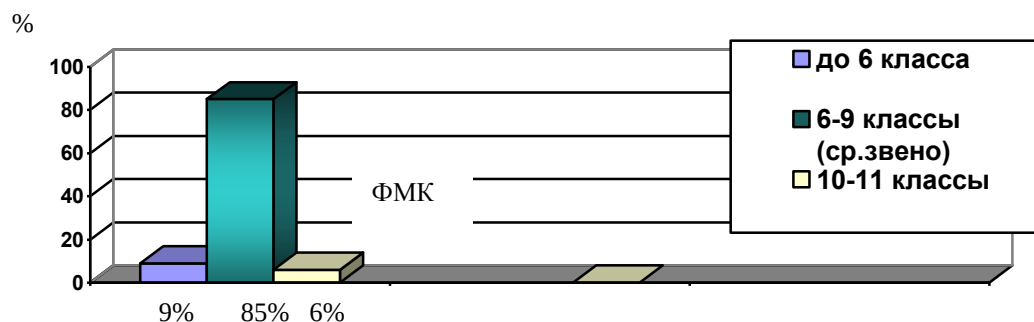
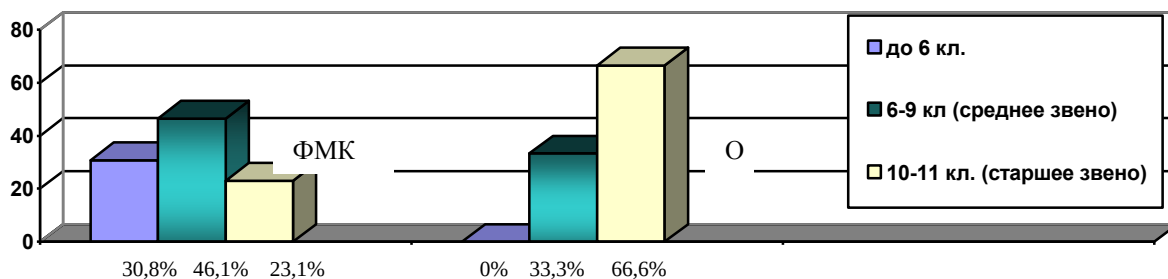
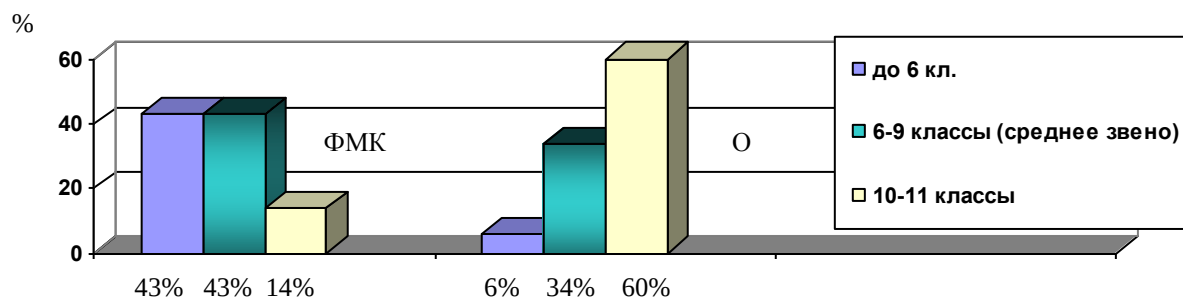
В) МОУ Лицей физики, математики и информатики №40
при Ульяновском государственном университете

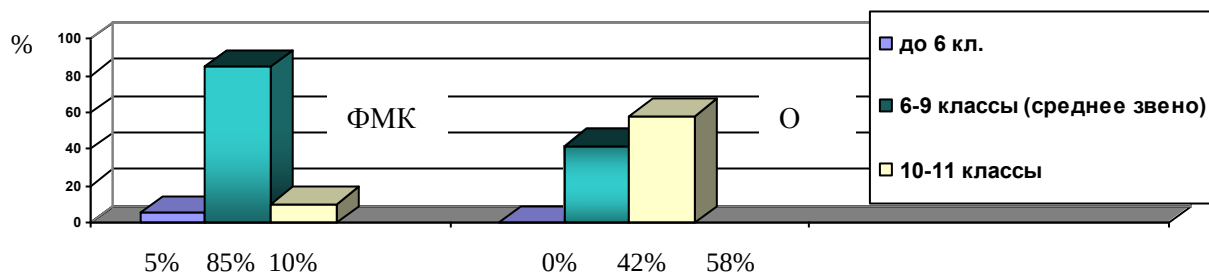
Рис.П.5.1. Гистограммы, отражающие сроки возникновения интереса к физико-математическим дисциплинам у учащихся ФМК.
Респонденты – учащиеся 11-х ФМК различных средних

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

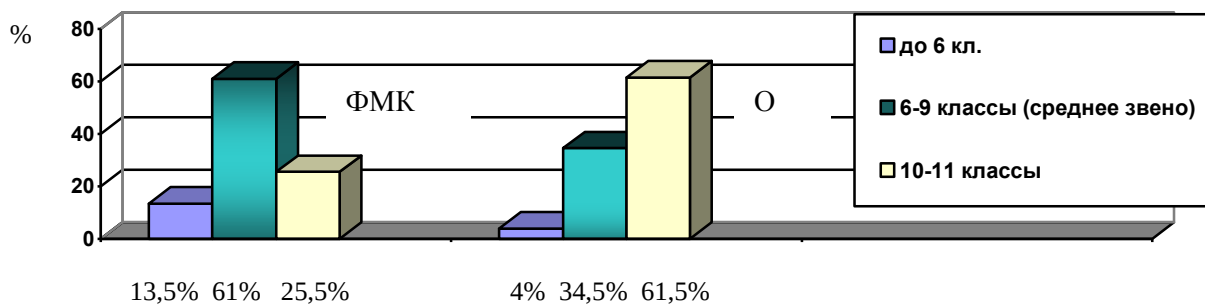
А) г. Москва, МЭИ, электротехнический факультет



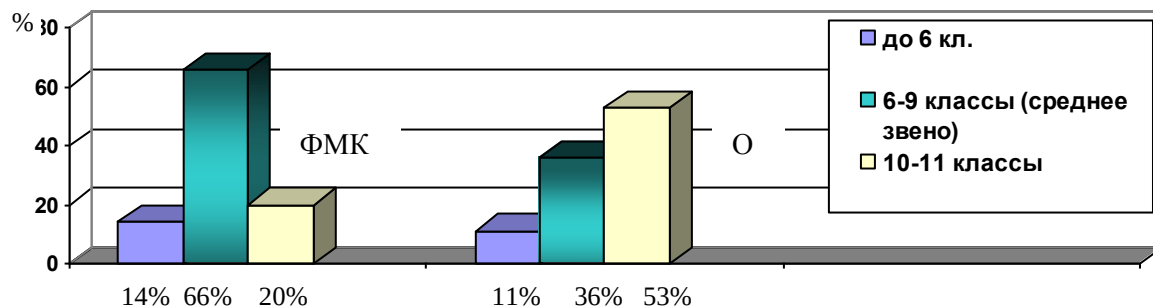
Б) г. Ульяновск, Ульяновский государственный технический университет, энергетический факультет



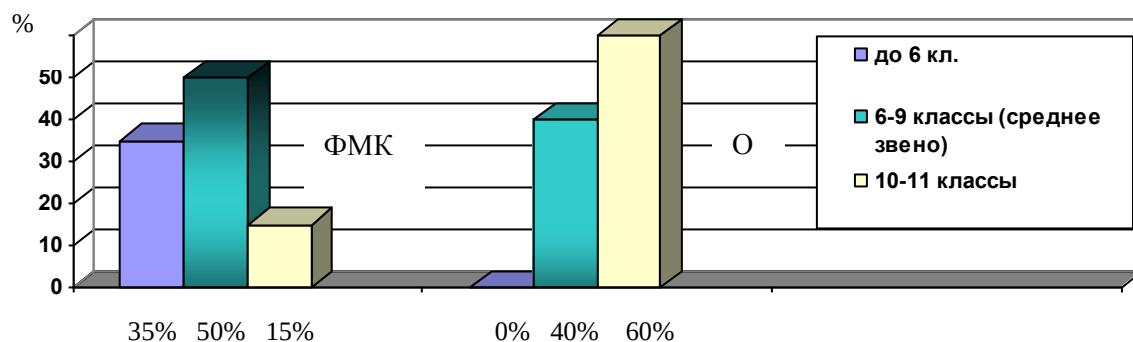
В) г. Москва, МПГУ, физический факультет



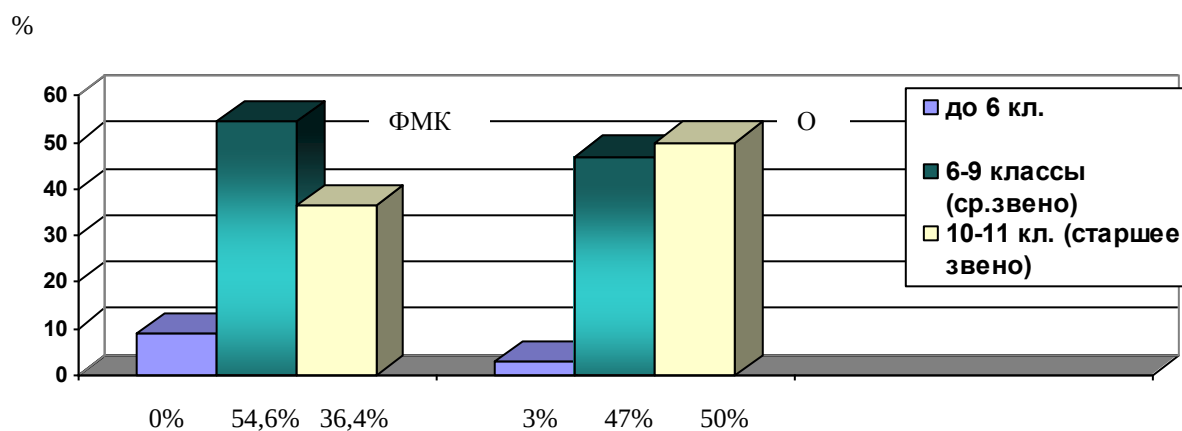
Г) г. Ульяновск, Ульяновский государственный университет (УлГУ), физико-технический факультет

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

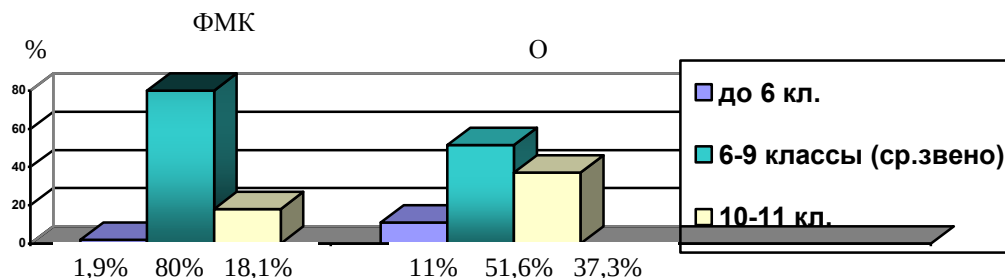
Д) г. Тольятти, Тольяттинский государственный университет (ТГУ), факультет математики и информатики



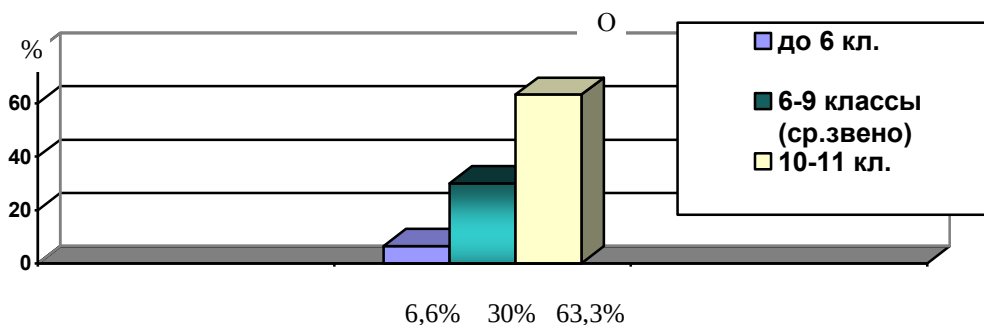
Е) г. Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова, физический факультет



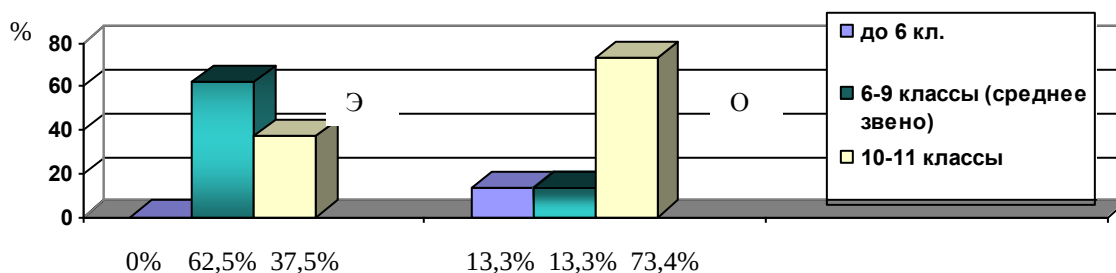
Ж) г. Москва, МИФИ

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

З) г. Улан-Удэ, Бурятский государственный университет (БГУ),
 физико-технический факультет
 (в БГУ контингент студентов формируется в основном из выпускников общеобразовательных классов (около 70%))



И) г. Грозный, Чеченский государственный педагогический институт
 (выпускники ФМК отсутствуют)



К) г. Ульяновск, Ульяновский государственный университет, экономический факультет

Рис.П.5.2. Гистограммы отражающие сроки возникновения интереса:

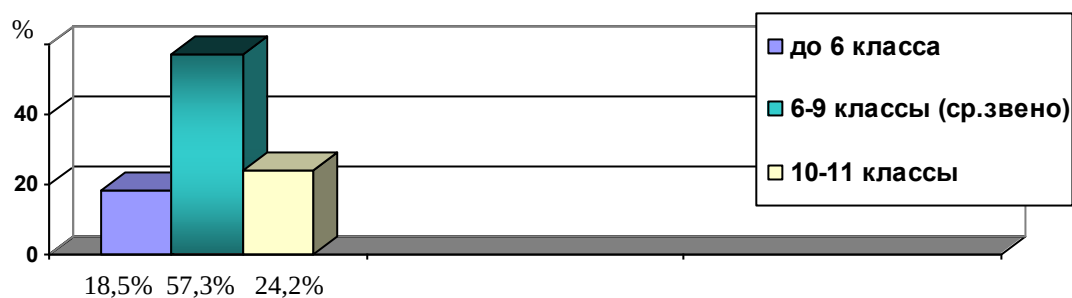
А) – И) к физико-математическим дисциплинам у выпускников ФМК (ФМК) и выпускников «обычных» классов (О);

К) - к экономике у выпускников профильных экономических классов (Э); выпускников «обычных классов» (О).

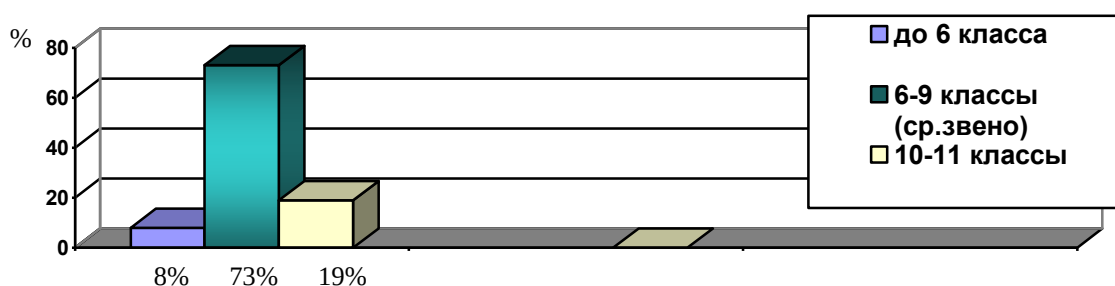
Респонденты - студенты вузов

БЛОК II

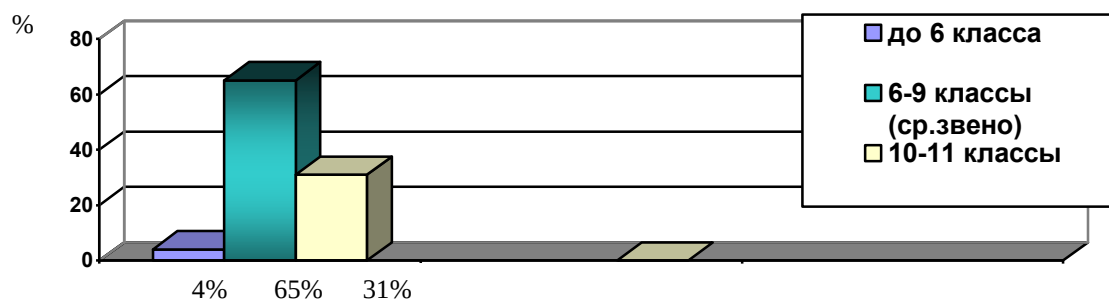
**Сроки формирования *профессиональных планов*
у выпускников профильных и общеобразовательных классов**



А) г. Северодвинск, МОУ Лицей №17



Б) г. Саратов, МОУ Гимназия №1.



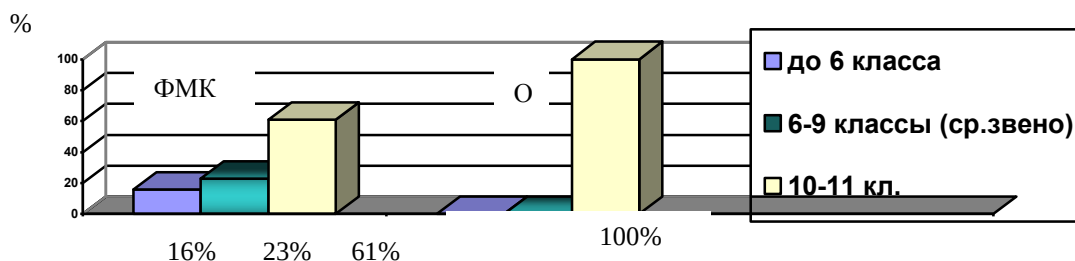
В) МОУ «Лицей физики, математики и информатики №40» при Ульяновском государственном университете.

Рис.П.5.3. Гистограммы отражающие сроки возникновения профессиональных планов у учащихся 11-х профильных ФМК

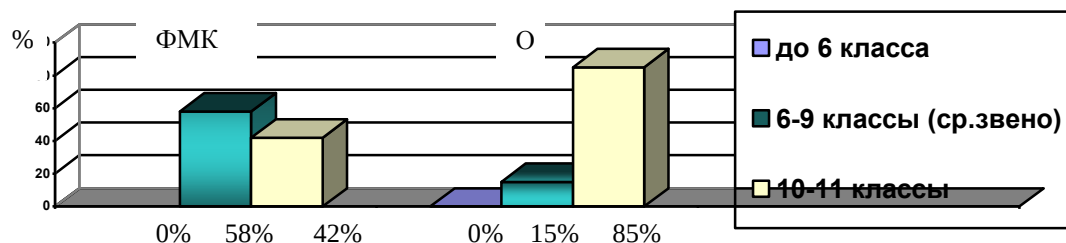
Респонденты – учащиеся 11-х ФМК различных средних

общеобразовательных учреждений

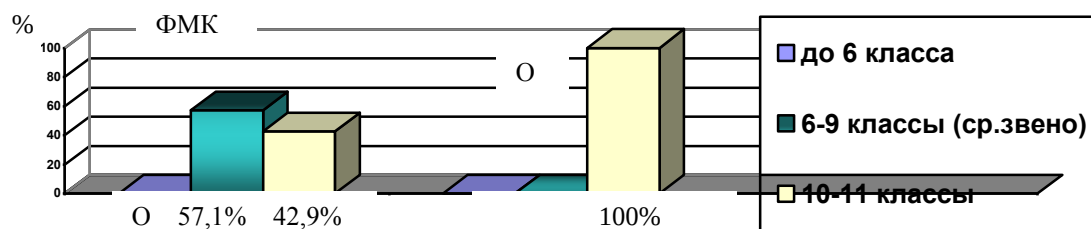
ПРИЛОЖЕНИЕ 5



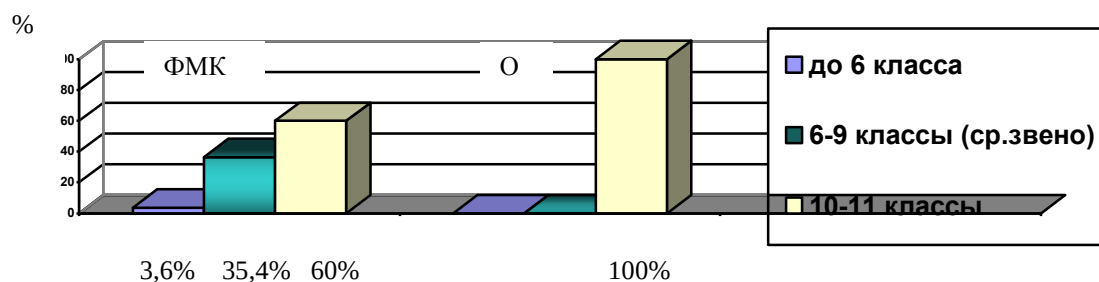
А) г. Москва, МЭИ, электротехнический факультет



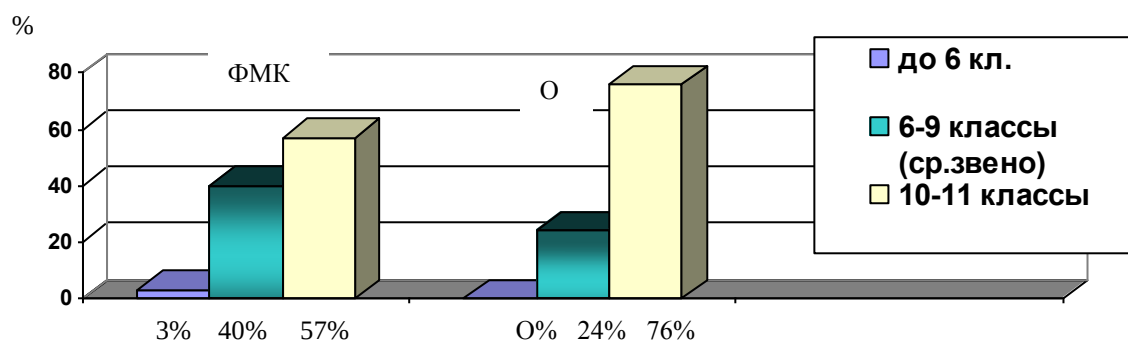
Б) г. Ульяновск, Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ), энергетический факультет



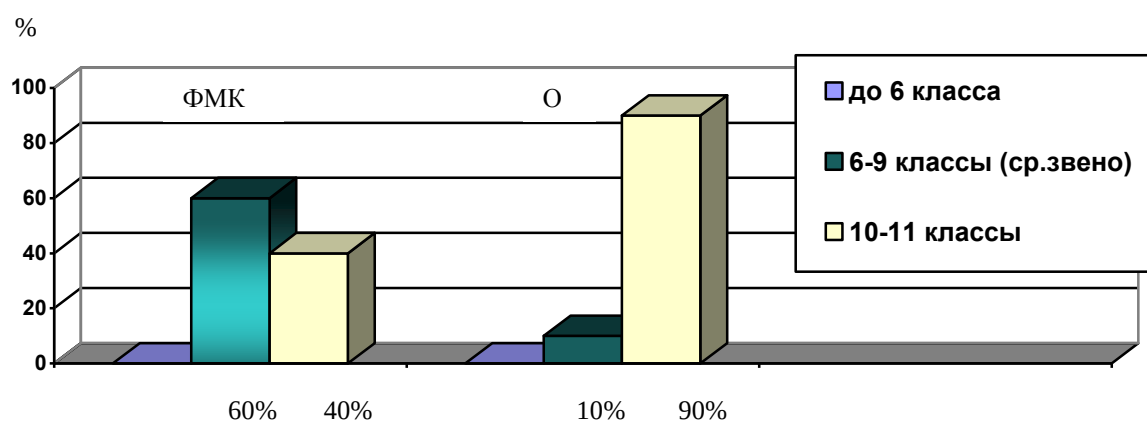
В) г. Москва, МПГУ, физический факультет



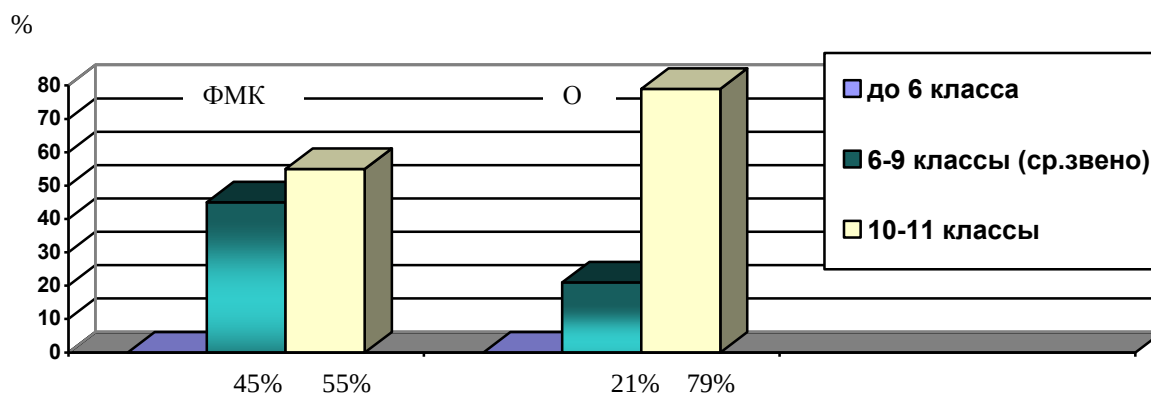
Г) г. Ульяновск, УлГУ, физико-технический факультет

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

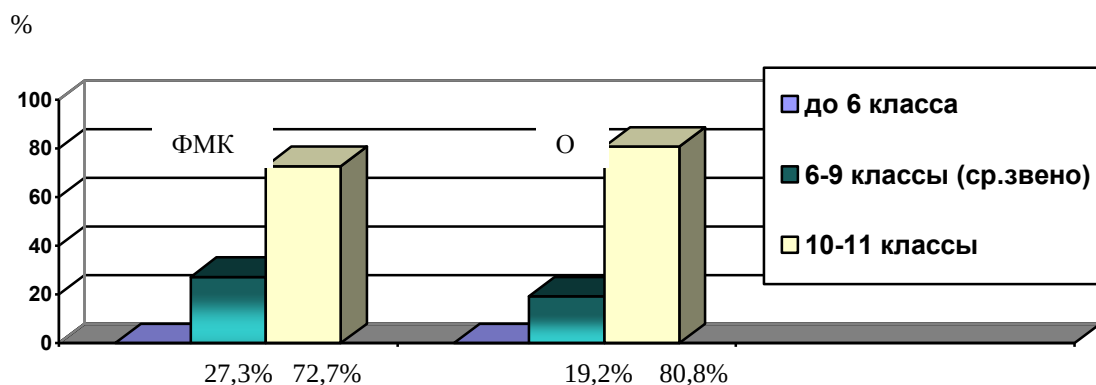
Д) г. Тольятти, ТГУ, факультет математики и информатики



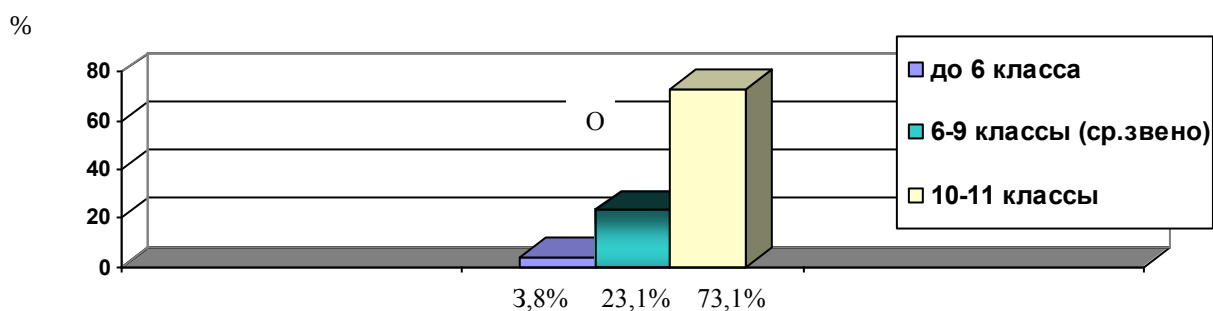
Е) г. Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова, физический факультет



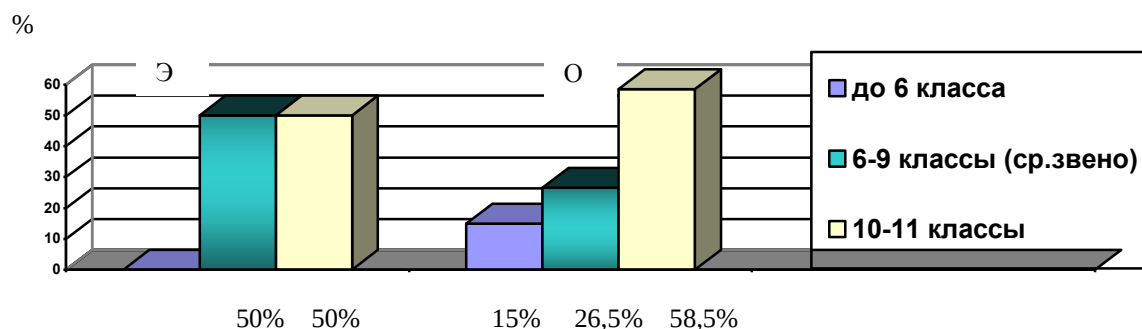
Ж) г. Москва, МИФИ

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

З) г. Улан-Удэ, Бурятский государственный университет (БГУ),
 физико-технический факультет
 (В БГУ контингент студентов формируется в основном из выпускников общеобразовательных классов (около 70%)).

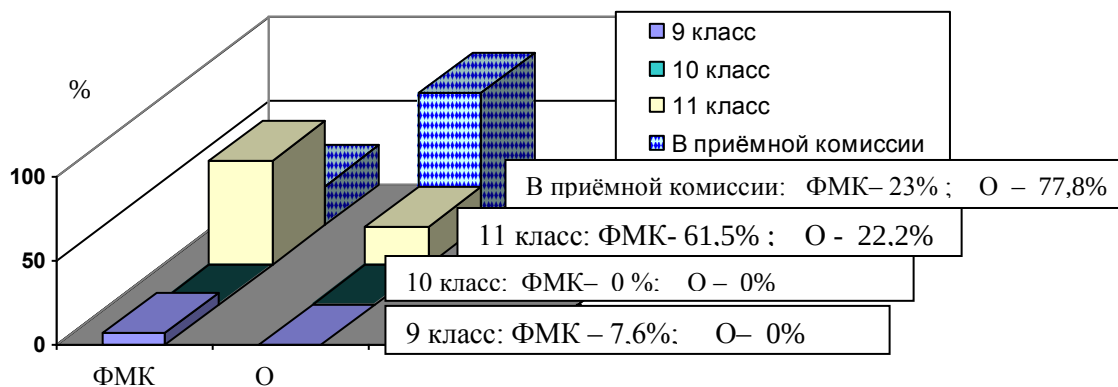


И) г. Грозный, Чеченский государственный педагогический институт
 (выпускники ФМК отсутствуют)

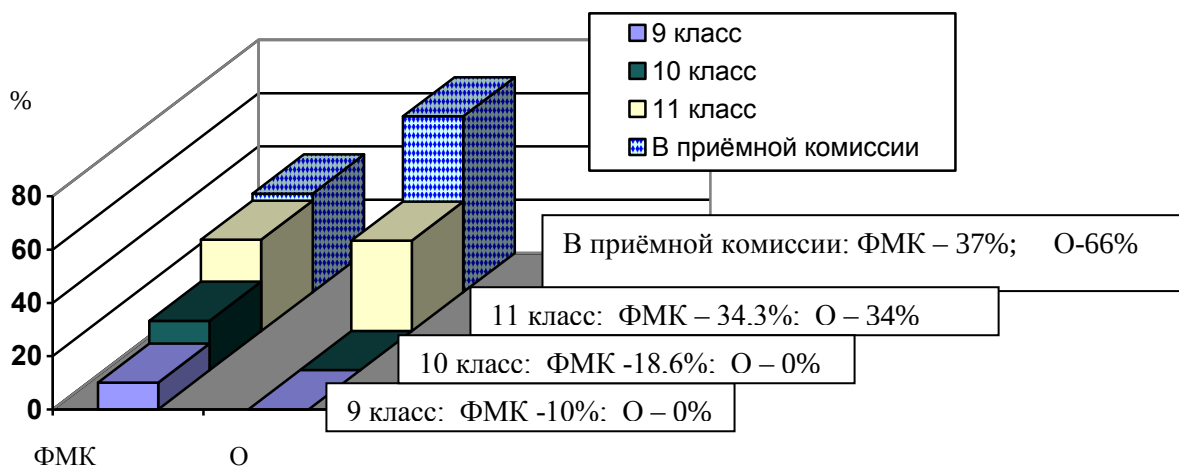


К) г. Ульяновск, Ульяновский государственный университет,
 экономический факультет

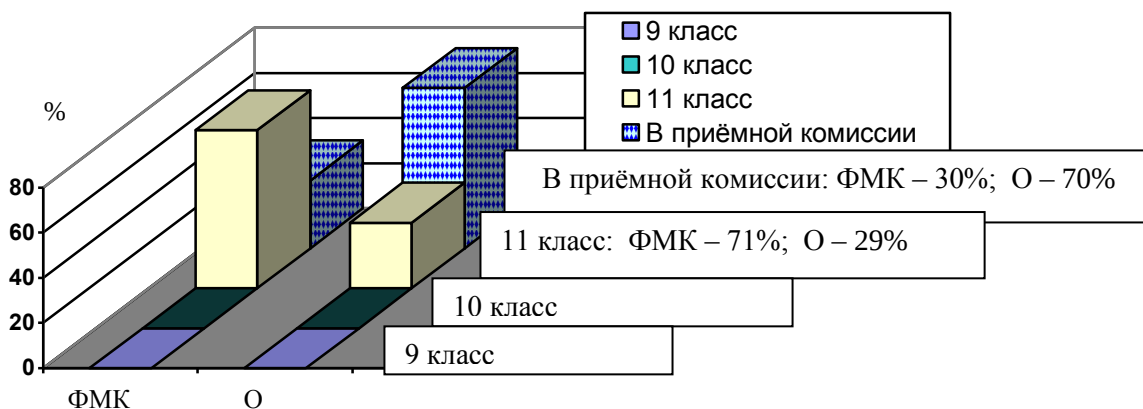
Рис.П.5.4 Гистограммы, отражающие формирование *профессиональных планов* у выпускников: А) - И) профильных ФМК (ФМК); «обычных классов» (О); К) – экономических классов (Э).

БЛОК III**Сроки формирования решения выбора специальности на факультете**

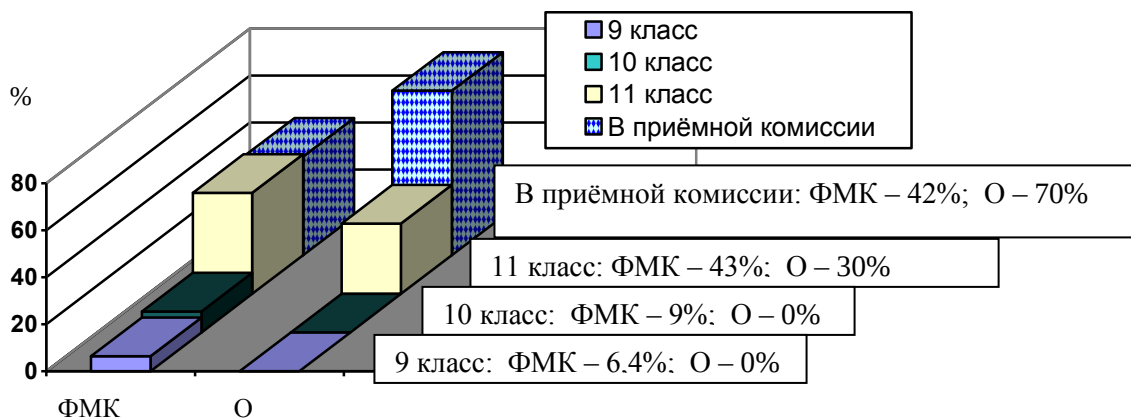
А) г. Москва, Московский энергетический институт



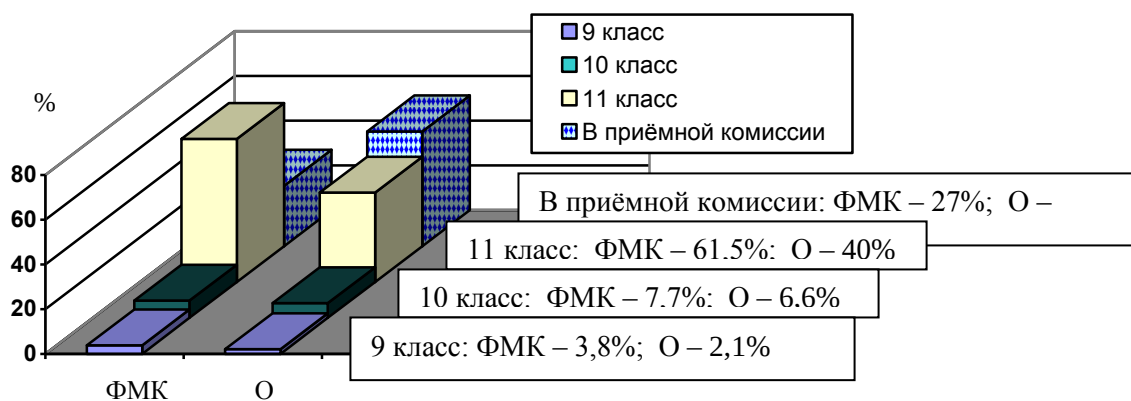
Б) г. Ульяновск, Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ), энергетический факультет



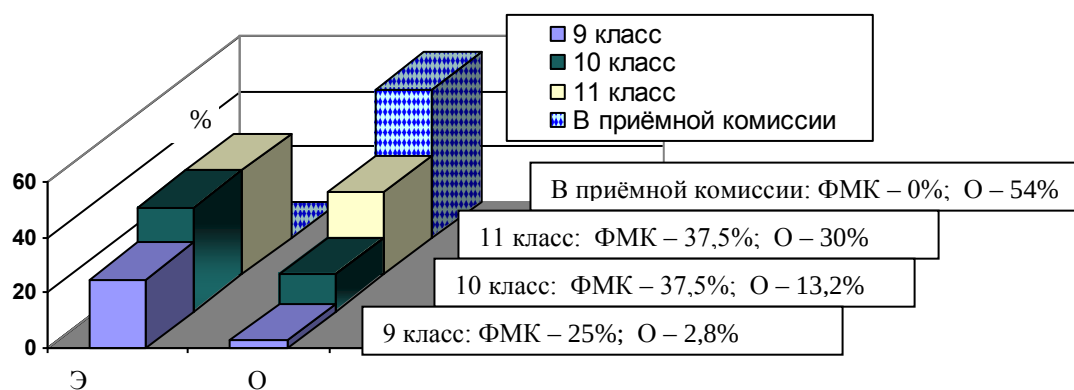
В) г. Москва, Московский педагогический государственный университет, физический факультет

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Г) г. Ульяновск. Ульяновский государственный университет (УлГУ), физико-технический факультет



Д) г. Тольятти, Тольяттинский государственный университет, факультет математики и информатики



Е) г. Ульяновск, Ульяновский государственный университет, экономический факультет

Рис. П.5.5 Гистограммы формирования сроков решения выбора специальности на факультете: А) - Д) у выпускников профильных ФМК классов – гистограммы слева (ФМК) и у выпускников «обычных» классов – гистограммы справа (О); Е) – у выпускников экономических классов УлГУ (Э).

Респонденты- студенты различных вузов

ПРИЛОЖЕНИЕ 5**Таблица П.5.1**

Факторы, влияющие на выбор физико-математического профиля обучения в школе
(респонденты – студенты различных вузов – выпускники ФМК и техникумов)

Вопрос анкеты/ответ		Респонденты вузов								
	Почему Вы решили, что Вам более всего интересны физико-математические дисциплины? (отметить 1-3 ответа)	МЭИ	УлГТУ	МПГУ	УлГУ	ТГУ	МГУ	БГУ	УлГТУ, техникум	Сред. знач.
		%	%	%	%	%	%	%	%	%
1.	Мнение окружающих	0	14,3	0	0	7,7	0	0	0	3,1
2.	Успешность обучения	30	57,1	40	48,1	34,7	42,8	63,6	43	45
3.	Семейные традиции	23	2,6	10	7,1	0	10	0	0	7,5
4.	“Я таким родился”	46	34,3	45	46,2	34,6	37	9,3	57	38,6
5.	Влияние учителя	23	28,3	20	28,2	7,7	16,2	27	0	18,4
6.	Интерес	10	7,8	5	17,9	11,5	0	0	0	6,5
7.	Другое.	0	0	0	3,5	7,7	0	0	0	1,3

Приоритеты: успешность обучения; «я таким родился»; влияние учителя.

Таблица П.5.2.

Факторы, влияющие на выбор профильного класса в школе
(респонденты – студенты различных факультетов Ульяновского госуниверситета - выпускники профильных классов)

Вопрос анкеты/ ответ		Респонденты факультетов УлГУ					
	Почему Вы решили, что Вам более всего интересны дисциплины выбранного профиля обучения? (отметить 1-3 ответа)	Мех-мат	Физ-тех	Фак-т лингвистики и международного сотрудничества	Гум-фак	Эконом фак	Сред. Знач.
		%	%	%	%	%	%
1.	Мнение окружающих	9,3	5,4	4,3	3,3	12,5	7
2.	Успешность обучения	27,9	47,1	73,9	66,7	50	53
3.	Семейные традиции	0	9,4	0	3,3	0	6
4.	“Я таким родился”	39,5	28,3	30,4	20	12,5	26
5.	Влияние учителя	16,3	31,4	0	10	12,5	14
6.	Другое.	7	16,5	8,6	0	12,5	9

Приоритеты: успешность обучения; «я таким родился»; влияние учителя

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Таблица П.5.3.

Факторы, влияющие на выбор профессии

(респонденты – студенты различных вузов – выпускники ФМК и техникумов)

Вопрос анкеты/ответ		Респонденты вузов						
№	Почему выбрали данную профессию? (отметить 1-3 ответа)	МЭИ	УлГТУ	МПГУ	УлГУ	ТГУ	УлГТУ (тех- ни- кум)	Ср. знач
		%	%	%	%	%	%	
1.	Интерес к предмету, сформировавшийся в школе	23,1	14,3	20	80,2	73	12,6	37
2.	Соответствие моих способностей данной профессии	53,8	42,9	28	56,4	42,9	37,5	44
3.	Творческий характер профессии	38,5	2,6	20	52	46,2	0	27
		38,5	28,6	26	48	38,5	14	32
4.	Возможность получать глубокие знания	38,5	7,7	30	44	46,2	0	28
5.	Возможность заниматься умственным трудом	23,1	10	0	35,9	3,8	0	12
6.	Возможность заниматься научной деятельностью	7,7	7,7	0	3,9	19,2	0	6
7	Мнение окружающих	38,5	28,6	0	4,9	7,7	20,5	17
8	Семейные традиции, пример родителей	7,7	7,7	10	13,8	7,7	0	8
9	Мнение школьного учителя	0	7,7		10	7,7	0	4
10	Мнение преподавателя вуза	7,7	14,3	0	3,9	3,8	0	5
11	Выбор друзей	0	14,3	0		0	0	3
12	Другое							

Приоритеты:

соответствие способностей данной профессии;
интерес к предмету; получение глубоких знаний;
умственный труд;
творческий характер профессии.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5**Таблица П.5.4****Что получили респонденты в результате обучения в ФМК (техникуме)**

№	Вопрос / ответ	Респонденты вузов							Ср зн.
		МЭИ	Ул ГТУ	МП ГУ	Ул ГУ	ТГУ	М Г У	Ул ГТУ (тех ни- кум)	
		%	%	%	%	%	%	%	
1.	Сумму знаний, умений и навыков, необходимых для поступления в ВУЗ	76,9	85,7	54	68	80,8	82	36,5	70
2.	Возник интерес к научной деятельности	0	8	40	28	19,3	42	0	20
3.	Были сформированы навыки профессионально-значимых видов деятельности	20,1	24,3	54	31,1	38,5	49	56	39
4.	Вырабатывать новые позиции, точки зрения	15,4	8,3	10	27	15,4	21	20,5	17
5.	Навыки творческой деятельности	15,4	28,6	28	18,5	15,4	42	0	21
6.	Самостоятельный поиск решений	61,5	28,6	30	48,8	34,6	56	24	40
7.	Другое	0	0	4	0,6	3,8	7	0	2

Приоритеты: сумма знаний, умений и навыков, необходимых для поступления в ВУЗ; самостоятельный поиск решений; навыки профессионально-значимых видов деятельности

ПРИЛОЖЕНИЕ 5**ПРИМЕРЫ ТАБУЛИРОВАННЫХ ДАННЫХ АНКЕТНОГО ОПРОСА
(ТАБЛ. П.5.5 – П.5.7)**

Таблица П.5.5

Табличные данные результатов исследования сроков формирования профессиональных интересов и профессиональных планов учащихся
ФМК средних общеобразовательных учреждений

	МОУ	Лицей №17 г. Северодвинск	Гимназия №1 г. Саратов	ЛФМИ №40 при УлГУ г. Ульяновск
	Класс	11-е (ФМК)	11-е (ФМК)	11 (ФМК)
	Число респондентов	58	78	100
№	Вопросы и ответы	Кол-во ответов	Кол-во ответов	Кол-во ответов
I	<i>Когда Вы решили, что Вам более всего в школе интересны физико-математические дисциплины ?</i>	%	%	%
1.	До 6 класса	19,6	19,3	9
2.	6-7 классы	20,4	30,7	29
3.	8-9 классы	46,6	50	56
4.	10-11 классы	13,4	0	6
II	<i>Почему Вы так решили? (отметить не более 3-х ответов):</i>	%	%	%
1.	Мнение окружающих	5,2	2,9	4
2.	Успешность обучения	65,5	48,6	59
3.	Семейные традиции, пример родителей	8,6	14,3	10
4.	“Я таким родился”	29,3	20	32
5.	Влияние учителя	5,2	2,9	8
6.	Интерес к предметам	10,3	11,4	18
7.	Другое.	8,6	2,4	5
III	<i>Когда Вы решили, что станете физиком (математиком)?</i>	%	%	%
1.	Еще до школы и в начальной школе	18,5	8	4
2.	6-7 классы	9,2	18	14
3.	8-9 классы	48,1	55	51
4.	10-11 классы	24,2	19	31

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Таблица П.5.6

Результаты исследования сроков и факторов формирования профессиональных интересов и планов, выбора специальности выпускников ФМК и общеобразовательных (О) классов, являющимися студентами вузов

МЭИ и УлГТУ

	ВУЗ	МЭИ г. Москва		УлГТУ, г. Ульяновск		
	Факультет	Электротехни- ческий ф-т, 2003-2004 гг.		Энергетический ф-т 2004		
	Курс	2		1, 2		
	Число респондентов всего	88		140		
	Число респондентов в группе	ФМК 52	О 36	ФМК 78	О 48	Техни- кум, кол- ледж 14
№ п/п	Вопросы и ответы	Кол- во Отве- тов	Кол-во Отве- тов	Кол-во Отве- тов	Кол- во от- ветов	Кол-во Отве- тов
I	<i>Когда Вы решили, что Вам более всего в школе интересны физико-математические дисциплины ?</i>	%	%	%	%	%
1.	До 6 класса	30,8	0	43	6	0
2.	6-7 классы	7,6		0	17	62,5
3.	8-9 классы	38,5	33,3	43	17	37,5
4.	10-11 классы	23,1	66,6	14	60	0
II	<i>Почему Вы так решили? (Отметьте не более 3-х ответов)</i>	%	%	%	%	%
1.	Мнение окружающих	0	44,4	14,3	35	0
2.	Успешность обучения	30	33,3	57,1	40	43
3.	Семейные традиции, пример родителей	23	55,6	2,6	50	0
4.	“Я таким родился”	46	11	34,3	14	57
5.	Влияние учителя	23	22,2	28,3	33	0
6.	Другое.					0
III	<i>Когда Вы решили, что будете инженером?</i>	%	%	%	%	%
1.	Еще до школы и в начальной школе	16	0	0	0	0
2.	6-7 классы	10	0	0	5	0
3.	8-9 классы	13	0	58	10	0
4.	10-11 классы	61	100	42	85	100
IV	<i>Почему Вы выбрали данную профессию ? (Отметьте не более 5 ответов)</i>	%	%	%	%	%

1.	Интерес к предмету, сформировавшийся в школе	23,1	11	14,3	66	12,6
2.	Соответствие моих способностей данной профессии	53,8	55,6	42,9	50	37,5
3.	Творческий характер профессии	38,5	44,4	2,6	4	0
4.	Возможность получить глубокие знания	38,5	33,3	28,6	17	14
5.	Возможность заниматься умственным трудом	38,5	33,3	7,7	33	0
6.	Возможность заниматься научной деятельностью	23,1	11	10	4	0
7.	Мнение окружающих	7,7	33,3	7,7	12,5	0
8.	Семейные традиции, пример родителей	38,5	33,3	28,6	50	20,5
9.	Мнение школьного учителя	7,7	0	7,7	17	0
10.	Мнение преподавателя ВУЗа	0	11	7,7	0	0
11.	Выбор друзей	7,7	0	14,3	17	0
12.	Другое	0	0	14,3	0	0
V	Когда Вы сделали выбор специальности на этом факультете?	ФМК %	О %	ФМК %	О %	Техникум, колледж %
1.	9 класс	7,6	0	10	0	50
2.	10 класс	0	0	18,6	0	
3.	11 класс	61,5	22,2	34,3	34	
4.	Когда подавал документы в приемную комиссию	23	77,8	37	66	50
VI	Что повлияло на выбор специальности? (Отметьте не более 3 ответов)	%	%	%	%	%
1.	Мнение окружающих	38,5	22,2	28,6	50	0
2.	Семейные традиции, пример родителей	23,1	22,2	14,3	66	25
3.	Мнение школьного учителя	0	0	0	8	0
4.	Мнение преподавателя из ВУЗа	30,8	11,1	14,3	0	25
5.	Выбор друзей	7,7	42,9	28,6	17	12,5
6.	Мой собственный выбор	15,4	11,1	14,3	0	12,5
7.	Интерес к специальности	7,7	11,1	14,30	8	
8.	Низкий проходной балл	0	0		0	
9.	Случайность	0	0	0	8	
10.	Другое.	15,4			0	
VI I	Что Вы получили в результате обучения в профильном классе? (Отметьте не более 3 ответов).	%	%	%	%	%
1.	Сумму ЗУНов, необходимых для поступления в ВУЗ	76,9		85,7		36,5
2.	Возник интерес к научной деятельности	0		8		0
3.	Навыки профессионально-значимых видов деятельности	20,1		24,3		16
4.	Вырабатывать новые позиции, точки зрения	15,4		8,3		20,5
5.	Навыки творческой деятельности					
6.	Самостоятельный поиск решений	15,4		28,6		0
7.	Другое	61,5		28,6		24
8.	Я не учился в профильном классе	0	100	0	100	0

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Таблица 5.7

Результаты исследования сроков и факторов формирования профессиональных интересов и планов, выбора специальности у учащихся ФМК общеобразовательных (О) классов, являющимися студентами вузов **ТГУ и УлГУ**

№ пп	ВУЗ	ТГУ, г.Тольятти		УлГУ, г. Ульяновск	
	Факультет	Ф-т математики и информатики 2003 гг.		Физико-технический факультет 2003-2004 гг	
	Курс	1, 2		1-2	
	Число респондентов всего	75		173	
	Число респондентов в группе	ФМК 36	О 39	ФМК 156	О 17
№	Вопросы и ответы	Кол-во ответов	Кол-во ответов	Кол-во ответов	Кол-во ответов
I	Когда Вы решили, что Вам более всего в школе интересны физико-математические дисциплины ?	%	%	%	%
1.	До 6 класса	14	11	13,5	4
2.	6-7 классы	23	6	21	4,5
3.	8-9 классы	43	30	40	30
4.	10-11 классы	20	53	25,5	61,5
II	Почему Вы так решили? (Отметьте не более 3-х ответов)	%	%	%	%
1.	Мнение окружающих	7,7	0	0	0
2.	Успешность обучения	34,7	28,6	48,1	41
3.	Семейные традиции, пример родителей	0	2,9	7,1	6
4.	“Я таким родился”	34,6	28	46,2	12
5.	Влияние учителя	7,7	25,7	28,2	29,4
6.	Собственный интерес	11,5	8	17,9	17,6
7.	Другое.	7,7	0	3,5	23,5
III	Когда Вы решили, что выберете именно эту профессию? (Физик, математик, инженер...?)	%	%	%	%
1.	Еще до школы и в начальной школе	3	0	3,6	0
2.	6-7 классы	14	10	10,8	0
3.	8-9 классы	26	14	25,6	0
4.	10-11 классы	57	76	60	100
IV	Почему Вы выбрали данную профессию ? (Отметьте не более 5 ответов)	%	%	%	%

1.	Интерес к предмету, сформировавшийся в школе	73	57,1	80,2	76
2.	Соответствие моих способностей данной профессии	42,9	45,7	56,4	58,8
3.	Творческий характер профессии	46,2	37,1	52	41,2
4.	Возможность получить глубокие знания	38,5	48,6	48	47,1
5.	Возможность заниматься умственным трудом	46,2	48,6	44	35,3
6.	Возможность заниматься научной деятельностью	3,8	17,1	35,9	5,9
7.	Мнение окружающих	19,2	8,6	3,9	0
8.	Семейные традиции, пример родителей	7,7	8,6	4,9	0
9.	Мнение школьного учителя	7,7	8,6	13,8	17,6
10.	Мнение преподавателя ВУЗа	7,7	2,9	10	0
11.	Выбор друзей	3,8	5,7	3,9	17,6
12.	Другое	0	0	2	5,9
V	<u>Когда Вы сделали выбор специальности на этом факультете?</u>	%	%	%	%
1.	9 класс	3,8	2,1	6,4	0
2.	10 класс	7,7	6,6	9	0
3.	11 класс	61,5	40	43	30
4.	Когда подавал документы	27	51,3	42	70
5.	в приемную комиссию				
6.	Другое	0	0		0
VI	<u>Что повлияло на выбор специальности? (Отметьте не более 3 ответов)</u>	%	%	%	%
1.	Мнение окружающих	26,9	14,3	13	5,8
2.	Семейные традиции, пример родителей	7,7	5,7	7	0
3.	Мнение школьного учителя	23	14,3	20	5,8
4.	Мнение преподавателя из ВУЗа	30	5,7	18	17,6
5.	Выбор друзей	7,7	8,6	8	5,8
6.	Мой собственный выбор	11,5	48,6	16	5,8
7.	Интерес к специальности	30,1	22,8	20	29,4
8.	Низкий проходной балл	7,7	0	10	5,8
9.	Случайность	7,7	5,7	0	0
10.	Другое.	7,7	0	0,6	5,8
VII	<u>Что Вы получили в результате обучения в профильном классе? (Отметьте не более 3 ответов)</u>	%	%	%	%
1.	Сумму ЗУНов, необходимых для поступления в ВУЗ	80,8		68	
2.	Возник интерес к научной деятельности	19,3		28	
3.	Навыки профессионально-значимых видов деятельности	38,5		31,1	
4.	Вырабатывать новые позиции, точки зрения	15,4		27	
5.	Навыки творческой деятельности	15,4		18,5	
6.	Самостоятельный поиск решений	34,6		48,8	
7.	Другое	3,8		0,6	
8.	Я не учился в профильном классе		100		100

ПРИЛОЖЕНИЕ 6**«УТВЕРЖДАЮ»**

Директор МОУ «Лицей физики, математики и
информатики №40» при Ульяновском
государственном университете

Н.А. Горбунова« 31 » августа 2000 7 г.**ПРОГРАММА**

**ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»
В ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ КЛАССАХ
(УГЛУБЛЕННОЕ ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКИ)**

**Рассмотрено и рекомендовано к утверждению
на заседании кафедры естественных наук.**

Протокол № 1

Руководитель кафедры _____ Чербаева Н.А.

« 30 » августа 200 7 г.

Пояснительная записка

Среднее (полное) общее образование

ФИЗИКА

Профильный уровень с углубленным изучением физики

Изучение физики на профильном уровне среднего (полного) общего образования с углубленным изучением физики направлено на достижение следующих целей:

• **освоение предметных и начальных профессиональных знаний (физика)**

о методах научного познания природы; современной физической картине мира: свойствах вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы, элементарных частицах и фундаментальных взаимодействиях, строении и эволюции Вселенной; знакомство с основами фундаментальных физических теорий—классической механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, классической электродинамики, специальной теории относительности, элементов квантовой теории;

• **овладение предметными и начальными профессиональными умениями** проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости;

• **применение знаний** для объяснения явлений природы, свойств вещества, принципов работы технических устройств, решения физических задач, самостоятельного приобретения информации физического содержания и оценки достоверности, использования современных информационных технологий с целью поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике;

• **развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей** в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний, выполнения экспериментальных исследований, подготовки докладов, рефератов и других творческих работ;

• **воспитание** убежденности в необходимости обосновывать высказываемую позицию, уважительно относиться к мнению оппонента, сотрудничать в процессе совместного выполнения задач; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений; уважения к творцам науки и техники, обеспечивающим ведущую роль физики в создании современного мира техники; *глобального «космического» мышления, морально-ценностного отношения к Миру; персональной ответственности за свою деятельность и результаты научных открытий в области физики; элементов профессиональной культуры (исследовательской, информационной);*

• **использование приобретенных предметных и начальных профессиональных знаний и умений** для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и охраны окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества, *поступления в вуз и про-*

должение образования в вузе на факультетах физического/физико-технического профиля;

- **приобретение ключевых, базовых и начальных профессиональных компетентностей, опыта исследовательской деятельности и творчества.**

Компонентами *профессиональной компетентности* являются *ключевые, базовые* (компетентности в определённой профессиональной области) и *специальные* (компетентности, необходимые для решения конкретных профессиональных задач). *Начальная профессиональная компетентность* выпускника физикоматематического класса (ФМК) в области физики – это способность и готовность выпускника ФМК к реализации и использованию приобретённых в ФМК начальных профессиональных знаний, умений, навыков, опыта исследовательской деятельности и творчества при получении высшего образования на факультетах физического / физико-технического профилей, послевузовского образования (магистратура, аспирантура) и в дальнейшей профессиональной деятельности в области физики.

СОДЕРЖАНИЕ

Физика как наука. Методы научного познания

Физика — фундаментальная наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Моделирование явлений и объектов природы. Научные гипотезы. *Роль математики в физике*. Физические законы и теории, границы их применимости. *Принцип соответствия*. Физическая картина мира.

Механика

Механическое движение и его относительность. Уравнения прямолинейного равноускоренного движения. Неравномерное движение. Средняя скорость. *Мгновенная скорость как производная перемещения. Вычисление пути при неравномерном движении через интеграл.*

Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение. *Неравномерное движение по окружности. Мгновенная угловая скорость, мгновенное угловое ускорение. Криволинейное движение. Тангенциальное и нормальное ускорения.*

Принцип суперпозиции сил. Законы динамики. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Пространство и время в классической механике.

Силы в механике: тяжести, упругости, трения. Закон всемирного тяготения. Вес и невесомость. Работа постоянной силы. Мощность. *Работа переменной силы*. Законы сохранения импульса и механической энергии. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Момент силы. Условия равновесия твердого тела. *Динамика вращающегося тела. Момент инерции материальной точки и тела. Закон динамики для вращающегося тела.*

Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Уравнение гармонических колебаний. *Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.*

ческих колебаний и его решение. Затухающие колебания. Коэффициент затухания. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Сложение колебаний одного направления, взаимно-перпендикулярных колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу. Механические волны. Длина волны. Уравнение гармонической волны. Стоячие волны.

Наблюдение и описание различных видов механического движения, равновесия твердого тела, взаимодействия тел и **объяснение** этих явлений на основе законов динамики, закона всемирного тяготения, законов сохранения импульса и механической энергии.

Проведение экспериментальных исследований равноускоренного движения тел, свободного падения, движения тел по окружности, движения тела, брошенного под углом, колебательного движения, сложения колебаний.

Практическое применение физических знаний в повседневной жизни

для учета: инертности тел и трения при движении транспортных средств, резонанса, законов сохранения энергии и импульса при действии технических устройств

Молекулярная физика

Атомистическая гипотеза строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Модель идеального газа. Абсолютная температура. Температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц. Связь между давлением идеального газа и средней кинетической энергией теплового движения его молекул.

Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Адиабатный процесс. Границы применимости модели идеального газа. *Явления переноса: теплопроводность, вязкость, диффузия. Уравнения переноса. Коэффициенты теплопроводности, вязкости, диффузии. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.*

Распределение Максвелла по скоростям. Средняя, среднеквадратичная и наиболее вероятная скорость молекул. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.

Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Работа газа при изопроцессах: изобарном, изохорном, адиабатном, *изотермическом*. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование. Принципы действия тепловых машин. КПД тепловой машины. Цикл Карно Проблемы энергетики и охраны окружающей среды.

Статика жидкостей и газов. Закон Архимеда. *Движение жидкостей и газов. Закон Бернулли.*

Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. *Давление Лапласа. Капиллярные явления. Методы измерения коэффициента поверхностного натяжения. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха*

Модель строения твердых тел. Механические свойства твердых тел. Изменения агрегатных состояний вещества.

Наблюдение и описание броуновского движения, поверхностного натяжения жидкости, изменения агрегатного состояния вещества, способов изменения внутренней энергии тела и объяснение этих явлений на основе представлений об

атомно-молекулярном строении вещества и законов термодинамики.

Проведение измерений давления газа, коэффициентов поверхностного натяжения разными методами; универсальной газовой постоянной разными методами; влажности воздуха, удельной теплоемкости вещества, удельной теплоты плавления льда; выполнение экспериментальных исследований изопроцессов в газах, превращений вещества из одного агрегатного состояния в другое.

Практическое применение физических знаний в повседневной жизни: при оценке теплопроводности и теплоемкости различных веществ; для использования явления охлаждения жидкости при ее испарении, зависимости температуры кипения воды от давления.

Объяснение устройства и принципа действия паровой и газовой турбин, двигателя внутреннего сгорания, холодильника.

Электродинамика

Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Потенциал электрического поля. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов. *Теорема Гаусса и её применение для расчёта электростатических полей однородно заряженных разных тел: сферы, «бесконечно длинных» нити и цилиндра, «бесконечной» плоскости и двух плоскостей.*

Проводники в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Диэлектрики в электрическом поле. Физические характеристики диэлектриков. *Сегнетоэлектрики как нелинейные диэлектрики и их свойства.* Энергия и плотность энергии электрического поля.

Электрический ток. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи, для однородного и неоднородного участков. *Законы Кирхгофа и их применение.* Электрический ток в металлах. Электронный газ. Работа выхода электрона из металла. *Понятие о потенциальной яме и уровне Ферми для металла.* Ток в жидкостях, газах и вакууме. Плазма. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Зависимость проводимости от температуры. Энергия активации собственного и примесного полупроводника. Р-переход и его свойства. Полупроводниковый диод. Полупроводниковые приборы. *Термоэлектричество. Термопара, принцип её работы.*

Индукция магнитного поля. Сила Ампера. *Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчёта магнитных полей: прямого тока, кругового контура с током. Принцип суперпозиции магнитных полей.* Сила Лоренца. Магнитный поток. Магнитный поток через замкнутую поверхность. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Электроизмерительные приборы. Самоиндукция. Индуктивность. *Индуктивность катушки. Взаимная индукция, коэффициент взаимной индукции.* Энергия магнитного поля. Энергия двух взаимосвязанных катушек. Магнитные свойства вещества. Токи Ампера. Вектор намагничивания. *Диа-пара-ферромагнетики и их свойства.* Магнитный гистерезис.

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынуж-

денные электромагнитные колебания. Переменный ток. Сопротивление, конденсатор и катушка в цепи переменного тока (последовательное соединение). Векторная диаграмма напряжений. Активное сопротивление. Электрический резонанс напряжений. *Сопротивление, конденсатор и катушка в цепи переменного тока (параллельное соединение). Активное сопротивление. Резонанс токов. Векторная диаграмма токов.*

Производство, передача и потребление электрической энергии.

Электромагнитное поле. *Вихревое электрическое и магнитное поля и их взаимосвязь.* Скорость электромагнитных волн. *Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойтинга.* Свойства электромагнитных излучений. Принципы радиосвязи и телевидения. *Уравнения Максвелла в интегральной форме и их смысл.*

Свет как электромагнитная волна. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. *Интерференция в тонких плёнках: плоскопараллельная пластинка и клин. Кольца Ньютона. Минимумы и максимумы интерференции в тонких плёнках.* Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Дисперсия света. Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение. Формула тонкой линзы. Зеркала: плоские и сферические. Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов. *Открытие голографии. Голографическая запись и её свойства. Люминесценция, её виды и применение.*

Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна. Пространство и время в специальной теории относительности. Полная энергия. Энергия покоя. Релятивистский импульс. Связь полной энергии с импульсом и массой тела. Дефект массы и энергия связи.

Наблюдение и описание магнитного взаимодействия проводников с током, самоиндукции, *взаимной индукции, гистерезиса в ферромагнетиках,* электромагнитных колебаний, излучения и приема электромагнитных волн, отражения, преломления, дисперсии, интерференции, дифракции и поляризации света; *голографического изображения,* объяснение этих явлений.

Проведение измерений параметров электрических цепей при последовательном и параллельном соединениях элементов цепи, ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока, электроемкости конденсатора, индуктивности катушки, показателя преломления вещества, длины световой волны; выполнение экспериментальных исследований законов электрических цепей постоянного и переменного тока, *измерений электрических параметров с помощью осциллографа; сопротивлений мостовым методом;* явлений отражения, преломления, интерференции, дифракции, дисперсии света

Практическое применение физических знаний в повседневной жизни для сознательного соблюдения правил безопасного обращения с электробытовыми приборами.

Объяснение устройства и принципа действия физических приборов и технических объектов: мультиметра, полупроводникового диода,

электромагнитного реле, динамика, микрофона, электродвигателя постоянного и переменного тока, электрогенератора, *термопары, осциллографа, телевизора, трансформатора, лупы, микроскопа, телескопа, спектрографа.*

Квантовая физика

Законы теплового излучения. Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. Опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова. Открытие голографии. Голографическая запись и её свойства.

Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора и линейчатые спектры. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. *Понятие о волновой функции.* Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры.

Модели строения атомного ядра. Ядерные силы. Нуклонная модель ядра. Энергия связи ядра. Ядерные спектры. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Радиоактивность. Дозиметрия. Закон радиоактивного распада (вывод). Статистический характер процессов в микромире. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения в микромире.

Наблюдение и описание оптических спектров излучения и поглощения, фотоэффекта, радиоактивности; **объяснение этих явлений** на основе квантовых представлений о строении атома и атомного ядра.

Проведение экспериментальных исследований явления фотоэффекта, линейчатых спектров.

Объяснение устройства и принципа действия физических приборов и технических объектов: фотоэлемента, лазера, газоразрядного счетчика, камеры Вильсона, пузырьковой камеры.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ

В результате изучения физики на профильном уровне с углубленным изучением физики ученик должен

знать/понимать

- **смысл понятий:** физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, вещество, взаимодействие, идеальный газ, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитное поле, электромагнитная волна, атом, квант, фотон, атомное ядро, дефект массы, энергия связи, радиоактивность, ионизирующее излучение, планета, звезда, галактика, Вселенная;
- **смысл физических величин:** перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота парообразования,

удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, элементарный электрический заряд, напряженность электрического поля, разность потенциалов, электроемкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, оптическая сила линзы;

- **смысл физических законов и закономерностей, принципов и постулатов**, (формулировка, границы применимости): законы динамики Ньютона, *закон динамики для вращающегося вокруг неподвижной оси тела*, принципы суперпозиции для электрических и магнитных полей, принцип относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, закон Гука, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии, импульса и электрического заряда, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, законы термодинамики, закон Кулона, *теорема Гаусса*, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля—Ленца, *Законы Кирхгофа*, *Закон Био-Савара-Лапласа*, закон электромагнитной индукции, *уравнения Максвелла в интегральной форме*, законы отражения и преломления света, постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада; основные положения изучаемых физических теорий и их роль в формировании научного мировоззрения;
- **вклад российских и зарубежных ученых**, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;
уметь
- **описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов**: независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризация тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитная индукция; распространение электромагнитных волн; дисперсия, интерференция и дифракция света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность;
- приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что: наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;
- **описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики**;
- **применять полученные знания для решения физических задач**,
- **определять**: характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты

ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;

- **измерять:** скорость, ускорение свободного падения, массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, влажность воздуха, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления льда, электрическое сопротивление, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;
- **приводить примеры практического применения физических знаний:** законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;
- **воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать** информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; **использовать** новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернета);
- **аппроксимировать экспериментальные зависимости математическими функциями методом спрямления;**
- **обрабатывать экспериментальные результаты с помощью компьютера** (расчёт погрешностей измерений, построение графиков, аппроксимация экспериментальных кривых, нахождение параметров исследуемых явлений из экспериментальных графических зависимостей.);

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;
- анализа и оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
- рационального природопользования и защиты окружающей среды;
- определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде.

Рекомендуемая литература:

1. Кабардин, О.Ф., Орлов, В.А. и др. Физика. Учебное пособие для 10 класса школ и школ с углубленным изучением физики. Под ред. А.А. Пинского. М.: «Просвещение», 1995.
2. Физика: Учебник для 10 класса школ и классов с углубленным изучением физики/ О.Ф.Кабардин, В.А.Орлов, Э.Е.Эвенчик и др.; Под ред. А.А.Пинского. – 7-е изд. – М.: Просвещение, 2002.
3. Физика: Учебник для 11 класса школ и классов с углубленным изучением физики/ О.Ф.Кабардин, В.А.Орлов, Э.Е.Эвенчик и др.; Под ред. А.А. Пинского. – 7-е изд. – М.: Просвещение, 2002.
4. Элиот, Л., Уилкоккс, У.. Физика. М.: Наука. – 1975.
5. Гомонова, А.И.. Пособие по физике: Учебник. –М.: Изд-во МГУ, 1991.

6. Панов, Н.А., Шабунин С.А., Тихонин Ф.Ф. Единый государственный экзамен. Физика. Типовые тестовые задания: Учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Экзамен», 2003.
7. Шевцов, В.А. Задачи для подготовки к олимпиадам по физике. Для учащихся 9-11 классов (Тепловые явления. Тепловое расширение твёрдых и жидких тел.) Газы. – Волгоград: Учитель, 2003.
8. Сборник задач по элементарной физике. Пособие для самообразования /Буховцев Б.Б., Кривченков В.Д., Мякишев Г.Я., Сараева И.М.- 5-е изд, перераб. М.: Наука. Гл.ред. физ.-мат. лит., 1987.
9. Тарасов, Л.В., Тарасова А.Н. Вопросы и задачи по физике (анализ характерных ошибок поступающих в вузы). Учебн. пособие. Изд.2., перераб. и дополн. М.: , «Высш. школа», 1975.
10. Степанова, Г.Н.. Сборник задач по физике. М.: «Просвещение», 1995.
- 11.Меледин, Г.В.. Физика в задачах. М.: «Наука». 1994.
- 12.Гольдфарб, Н.И.. Сборник вопросов и задач по физике. М.: «Высшая школа», 2000 г.
13. Бендриков, Г.А., Буховцев Б.Б и др. Задачи по физике для поступающих в вузы. С.-Пб.: «Специальная литература», 1995.
14. Задачи по физике: Учеб. Пособие/ И.И. Воробьёв, П.И.Зубков, Г.А. Кутузова и др.; под ред. О.Я. Савченко.-2-е изд., перераб.- М.:Наука. Гл.ред.физ.-мат. лит., 1988.
- 15.Гурина, Р.В. Расчетно-графические работы по физике. Механика и молекулярная физика . Ульяновск: УлГУ, 1998..
16. Гурина, Р.В. Тесты по физике. Пособие для учащихся физико-математических классов и поступающих в вузы .. – Ульяновск: УлГУ, 2006..
17. Гурина, Р.В. Учебно-исследовательский эксперимент по физике с компьютерной обработкой результатов: лабораторный практикум / Р.В. Гурина Методические рекомендации для учителей физики профильных физико-математических классов. – Ульяновск: УлГУ, 2007. – 48 с. 3 п.л..
18. Гурина, Р.В. Механика и молекулярная физика. Электричество и магнетизм Колебания и волны . Учебн. пособие в трёх частях.– Ульяновск: УлГУ, 1996.

Программа составлена с учётом документов:

1. Концепция модернизации Российского образования за период до 2010 года. – Уфа: РА Информреклама, 2002. – 30 с.
2. Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования Министерство образования Российской Федерации. – М.: Российская академия образования, 2002. – 19 с.
3. Концепция развития муниципального образовательного учреждения «Лицей физики, математики и информатики №40» при УлГУ за период 2005-2010 гг./ Авторы и разработчики: Н.А. Горбунова, Т.В. Глотова, Л.Д. Гордейко, Р.В. Гурина, и др. Ульяновск: УлГУ, 2005. – 22 с.
4. Сборник нормативных документов. Физика / Сост. Э.Д. Днепров, А.Г. Аркадьев. – М.: Дрофа, 2004. – 111 с. [1 с.].

Таблица П.6. 1

**Учебный план
спецкурса по космологии с использованием учебного пособия «Введе-
ние в теорию гравитации и космологию» [106]**

№	Тема	Кол- во ча- сов
	Введение	
	II. Понятие об общей теории относительности (ОТО)	
1	Общие положения ОТО. Экспериментальные подтверждения ОТО.	4-5
2.	Геометрия пространства. Эвклидова геометрия и геометрия Римана. Метрический тензор.	
3	Пространство Минковского.	
4	Кривизна пространства. Положительная и отрицательная кривизна.	
5	Пространство в ОТО.. Недостатки ОТО.	
	II. Космологические модели Вселенной.	
1.	Первые космологические модели. Модель стационарной, однородной, бесконечной, эвклидовой Вселенной. Парадокс Ольберса.	10-11
2	Нестационарная Вселенная. Доказательство Э. Милна и В. Маккри.	
3	Сферический мир Эйнштейна. Модель стационарной однородной, не-эвклидовой Вселенной. Космологическая постоянная Λ .	
4	Модель пустой Вселенной де-Ситтера: Вселенная без вещества.	
5	Эффект Доплера. Красное смещение галактик. Закон Хаббла. Постоянная Хаббла. Возраст Вселенной.	
6	Вселенные Фридмана. Критическая плотность вещества и сценарий расширения Вселенной.	
7	Уравнение Фридмана для нестационарной, неэвклидовой, однородной Вселенной. Существует ли центр Вселенной?	
8.	Прошлое Вселенной. «Горячая» модель Вселенной. Большой Взрыв.	
9.	Открытие реликтового излучения. Реликтовые нейтрино и реликтовое электромагнитное излучение.	
10.	Суперсила. Какая судьба ожидает вечно расширяющуюся Вселенную?	
11.	Чёрные дыры. Тёмная материя во Вселенной	
	III. Космология ранней Вселенной.	
1	Сценарий Большого Взрыва. Основные этапы эволюции ранней Вселенной: планковская эпоха, инфляционная эпоха, нуклеосинтез Большого Взрыва, лептонная пустыня.	4
2.	Теория инфляции Вселенной. Инфляционная стадия эволюции Вселенной.	
3.	Почему Вселенная однородна.	
4.	Крупномасштабная структура Вселенной.	
	Заключение	
	Всего	18-20

Таблица П.6.2.

Тематика экзаменационных рефератов по астрономии учащихся профильных физико-математических 11 классов

<i>№</i>	<i>Тема</i>	<i>Содержание</i>
1.	Солнце и его эволюция.	Физические характеристики, жизненный цикл.
2.	Эволюция звезд	Жизненный цикл звезд различных классов.
3.	Происхождение Солнечной системы	Космогонические модели.
4.	Переменные звезды. Цефеиды	Классификация, физические свойства, роль цефеидов в космологии.
5.	Двойные звёздные системы	Двойные звезды, классификация, черные дыры в двойных системах.
6.	Новые и сверхновые звезды	Происхождение (сценарий образования), эволюция.
7.	Пульсары	Происхождение, физические характеристики, пульсары в составе двойных систем.
8.	Нейтронные звезды	Последняя стадия эволюции средних звезд, пульсары и нейтронные звёзды.
9.	Квazarы и Вселенная	Квazarы - ядра активных галактик на краю Вселенной.
10.	Физика черных дыр	Эволюция черных дыр, геометрия пространства, методы обнаружения.
11.	Черные и белые дыры	Физические характеристики, методы обнаружения.
12.	Рентгеновская астрономия (РГА)	Методы РГА, результаты и перспективы РГА.
13.	Галактики	Виды галактик, их классификация, происхождение и эволюция.
14.	Метагалактика	Состав, крупномасштабная структура Вселенной.
15.	Космические взрывы	Причины, физические процессы, сценарий.
16.	Сингулярность	Физический вакуум, его свойства, рождение Вселенной из сингулярности.
17.	Вселенная Эйнштейна и общая теория относительности ОТО	Геометрия пространства в ОТО, модель Эйнштейна, космологические силы отталкивания.
18.	Модели нестационарной Вселенной	Модели Леметра, де-Ситтера, Фридмана, современные модели.
19.	Вселенные Фридмана	Открытая, плоская, замкнутая, пульсирующая.

20.	Геометрия пространства Вселенной	Геометрия открытой, закрытой, плоской моделей Вселенной.
21.	Будущее Вселенной	Сценарий будущего нашей Вселенной.
22.	Прошлые Вселенной	Период от Большого взрыва до настоящего времени.
23.	Большой Взрыв	Сценарий Большого Взрыва.
24.	Эволюция Вселенной	Прошлые, настоящее, будущее.
25.	Горячая Вселенная.	Теория Гамова, «космический суп».
26.	Рождение Вселенной	Сингулярность, Взрыв, первые секунды и минуты.
27.	Суперсила	Механизм Большого Взрыва.
28.	Нейтрино и Вселенная	Ранняя стадия эволюции Вселенной, образование нейтрино, нейтринная астрономия.
29.	Человек и Вселенная	Антропный принцип, связь человека с космосом, жизнь во Вселенной. Разум.
30.	Солнце и его активность (экспериментальная работа)	Физика Солнца. Результаты наблюдений солнечных пятен в телескоп (кривая активности Солнца за год).
31.	Звёздные скопления	Классификация, состав, эволюция.
32.	Излучение космоса	Характеристики и источники видимого, ультрафиолетового, инфракрасного, радио, реликтового, излучений.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

**Отдел образования администрации Железнодорожного района
г. Ульяновска**

**Научно-методический Центр (НМЦ) эффективных
технологий обучения физики**

Зав. НМЦ Гурина Р.В.
Методист НМЦ учитель информатики Гончар Л.И.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕССОРА
MS EXCEL ПРИ ОФОРМЛЕНИИ
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ФИЗИКЕ**

(методические рекомендации учащимся,
а также учителям физики и информатики по организации физического
практикума с компьютерной обработкой результатов эксперимента)

Внедрение в МОУ «Лицей физики, математики и
информатики №40» при УлГУ

Ульяновск, 2005

Выполнение лабораторных работ является важнейшим компонентом преподавания физики в профильном классе. При этом целью занятия является не только усвоение теоретического материала, но и развития навыков исследовательской работы. На этих уроках закладываются навыки и умения, необходимые для планирования и выполнения экспериментов. Получив у преподавателя задание, учащиеся должны сформулировать цель работы, наметить последовательность действий, которая приведет к реализации цели, выбрать необходимое оборудование и собрать схему измерительной установки. Для того, чтобы успешно реализовать этот процесс учащиеся должны уметь работать с информацией, структурировать ее, выделять главное и оценивать значимость второстепенного. Такая работа требует доступности информации и ее представления в удобном виде. Учащиеся должны четко понимать, что же будет результатом этого эксперимента, на основании анализа какого экспериментального факта они смогут сделать вывод о природе наблюдаемого явления. В этой связи актуальной задачей становится обучение учащихся приемам правильной обработки экспериментальных данных, методам анализа полученных результатов и их достоверности. Наиболее эффективно этот процесс реализуется с помощью компьютерных технологий анализа и обработки информации, например, широко доступного пакета Excel.

С помощью MS Excel создается документ, который называется электронной таблицей. Файлы с электронными таблицами имеют расширение xls. В одном файле может храниться многотабличная книга, содержащая несколько листов-таблиц и листов-диаграмм. Данные для табличного процессора – это информация, содержащаяся в ячейках таблицы. Команды редактирования таблицы (меню **Правка, Вставка**) позволяют манипулировать с фрагментами таблицы: удалять, копировать, перемещать, вставлять. Команды форматирования (меню **Формат**) позволяют изменять внешний вид таблицы, ее оформления. Команды работы с файлами (меню **Файл**) – стандартный набор команд, позволяющих открывать и сохранять файлы, организовывать вывод на печать полученного документа.

Содержимым ячейки электронной таблицы может быть число, текст или формула. Числа разделяются на целые и вещественные. Вещественные числа можно записывать двумя способами:

- в форме с фиксированной запятой, например, 3,1415;
- в экспоненциальной форме (в форме с плавающей запятой, например, 1E-4 (0,0001)).

В электронных таблицах используются арифметические формулы, которые состояются из констант, переменных, знаков операций, функций, круглых скобок. Ввод формулы начинается со знака «=». Например, =2,5*(G5+G2). При этом результатом вычисления по арифметической формуле является число.

В MS Excel имеется очень большая библиотека функций. Ее использование осуществляется с помощью мастера функций. Его вызов производится командой **Вставка – Функция** или с помощью соответствующей кнопки на панели инструментов.

Для создания электронной таблицы необходимо ввести исходные данные в ячейки, затем произвести с ними арифметические операции с помощью Мастера функций. Для этого вызвать его и выполнить следующие шаги:

1. выбрать тип функции (математические, статистические и т.д.);

2. в раскрывшемся окне «Аргументы функции» перечислить номера ячеек, в которых содержатся аргументы.

3. в режиме таблицы протянуть курсором действие функции на нужное число ячеек и в них появятся автоматически вычисленные значения функции для соответствующих аргументов.

Например, таким образом можно создать следующую таблицу:

Определение коэффициента жёсткости пружины по зависимости $T^2 = f(m)$

№ опыта	m	n	t	T	T ²
1	0,1	10	5	0,5	0,25
2	0,2	10	7,5	0,75	0,5625
3	0,3	10	9	0,9	0,81

Графики строятся с помощью мастера диаграмм. Вызов мастера диаграмм производится выполнением команды **Вставка – Диаграмма**.

Алгоритм получения графика следующий:

- выполнить команды **Вставка – Диаграмма**
- далее в среде мастера диаграмм : в окне «Мастер диаграмм: параметры диаграммы» на закладке «Стандартные» выбрать тип «Точечная». Точечная диаграмма позволяет сравнить пары значений. Нажать «Далее»
- в окне «Исходные данные» на закладке «Ряд» нажать кнопку «Добавить»
- в окна «значения X» и «значения Y» поместить номера соответствующих ячеек таблицы, в окно «Имя» - имя ряда. Нажать «Далее»
- с помощью окна «Мастер диаграмм: параметры диаграммы» оформить диаграмму. На закладке «Заголовки» указать заголовок диаграммы, подписи к осям, на закладке «Легенда» - место расположения легенды, щелкнуть по кнопке «Далее»
- выбрать вариант размещения диаграммы: на том же листе, что и таблица, либо на отдельном листе. Нажать кнопку «Готово».

График искомой функции должен проходить близко к точкам диаграммы экспериментальных данных. Строить функцию так, чтобы ее график точно проходил через все экспериментальные точки не имеет смысла, т.к. математический вид такой функции может быть очень сложным, кроме того, экспериментальные значения являются приближенными. Можно сформулировать основные требования к искомой функции:

1. она должна быть достаточно простой для ее использования в дальнейших вычислениях;
2. график этой функции должен проходить вблизи экспериментальных точек так, чтобы отклонения этих точек от графика были минимальны и равномерны.

Полученную функцию называют регрессионной моделью. Получение регрессионной модели происходит в два этапа:

1. подбор типа функции. Как правило, выбор производится среди следующих функций:
 - линейная функция $y = ax + b$;
 - квадратичная функция $y = ax^2 + bx + c$;

- логарифмическая функция $y = a \ln(x) + b$;
 - экспоненциальная функция $y = ae^{bx}$;
 - степенная функция $y = ax^b$.
2. вычисление параметров функции производится методом наименьших квадратов (МНК). Суть его состоит в следующем: искомая функция должна быть построена так, чтобы сумма квадратов отклонений у-координат всех экспериментальных точек от у-координат графика функции была бы минимальной. МНК по данному набору экспериментальных точек может построить любую функцию. График регрессионной модели называется трендом (от англ. Trend тенденция).
 3. Алгоритм построения тренда с помощью: MS Excel
 - подвести мышь к экспериментальной точке на диаграмме и нажать правую клавишу. В появившемся меню выбрать опцию «Добавить линию тренда».
 - в окне «Линия тренда» на закладке «Тип» выбрать тип функции;
 - на закладке «Параметры» поставить флажки «Показывать уравнение на диаграмме» и «Поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации»
 4. В результате построения тренда на графике появляется записанная в явном виде регрессионная модель и коэффициент детерминированности R^2 , который определяет насколько удачной является полученная регрессионная модель: чем ближе к 1, тем удачнее модель.

В качестве примера рассмотрим лабораторную работу, цель которой исследовать зависимость тока вакуумного диода от напряжения на аноде и определить работу выхода электрона из катода.

Исходными данными в этой работе являются прямые измерения тока и напряжения, результаты которой занесены в таблицу.

Таблица экспериментальных данных.

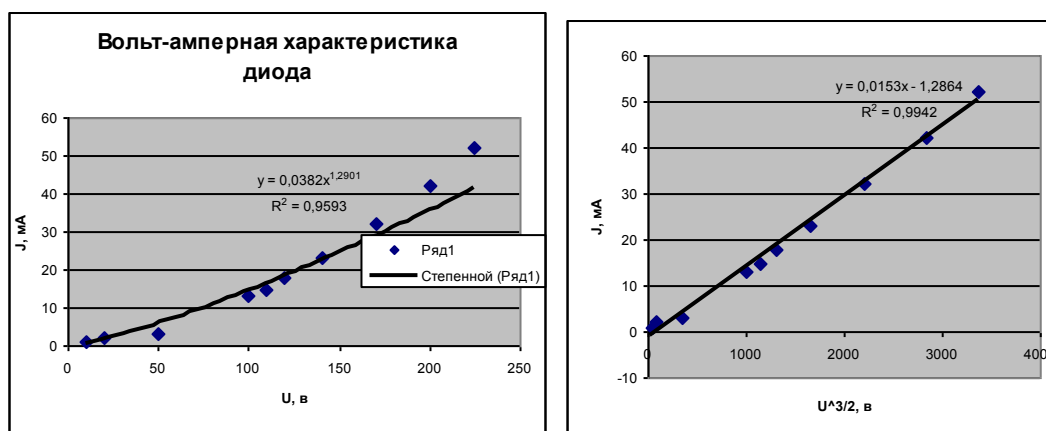
№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
U, в	10	20	50	100	110	120	140	170	200	225
I, mA	1	2	3	13	15	18	23	32	42	52

Далее с помощью мастера диаграмм строится график вольт-амперной характеристики



Используя опцию «Добавить линию тренда» рассмотрим аппроксимацию экспериментальной зависимости степенной функцией.

В этой работе требуется перестроить вольтамперную характеристику диода в виде зависимости $I = f(U^{3/2})$. Произведем аппроксимацию полученной зависимости линейной функцией.



Далее сравнив значения достоверности аппроксимации выберем наиболее удачный вид регрессионной модели. Полученный график позволяет оценить величину работы выхода электрона из металла.. Когда ток равен нулю, напряжение $U^{3/2} \approx 84$ в следовательно $U \approx 19,1$ в

$$A_{\text{вых}} = qU$$

$$A_{\text{вых}} \approx 3 \cdot 10^{-18} \text{ Дж} = 19,1 \text{ эВ}$$

Таким образом, обработав экспериментальные данные с помощью MS Excel, учащиеся могут сделать выводы по результатам работы, более детально исследовать поставленную преподавателем проблему, приучает их оформлять лабораторную работу в виде маленького, но логически завершенного исследования, в котором присутствуют все компоненты исследовательской работы: от постановки задачи до анализа результатов с указанием степени их достоверности.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

**Отдел образования администрации Железнодорожного района
г. Ульяновска**

**Научно-методический Центр (НМЦ) эффективных
технологий обучения физики при РОО**

**Зав. НМЦ Гурина Р.В.
Методист НМЦ учитель информатики Гончар Л.И.**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕССОРА
MS EXCEL ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОВЕРИТЕЛЬНОГО
ИНТЕРВАЛА СЛУЧАЙНОЙ ПОГРЕШНОСТИ**

**(методические рекомендации учителям физики и информатики
по организации физического практикума с компьютерной
обработкой результатов эксперимента)**

**Внедрение в МОУ «Лицей физики, математики и
информатики №40» при УлГУ**

Ульяновск, 2005

Для оценки достоверности получаемых результатов, учащиеся должны научиться правильно обрабатывать экспериментальные данные. Они должны четко понимать, что экспериментальный результат необходимо указывать с учетом доверительного интервала погрешности измерений. Методика вычисления доверительного интервала с помощью пакета Excel легко усваивается учениками, и далее сравнивая полученный результат, например, с табличными данными они могут сделать вывод о его достоверности.

Погрешности результатов измерений физических величин

Прямыми измерениями называются измерения, при которых с помощью эталонного прибора измеряют непосредственно измеряемую величину. Например, прямым измерением является измерение силы тока с помощью амперметра.

Косвенные измерения – это измерения, при которых искомое значение величины находится на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, определяемыми прямыми измерениями. Например, косвенным измерением является измерение сопротивления проводника по результатам прямых измерений тока и напряжения.

Абсолютная погрешность ΔX – это разность между измеренным ($X_{изм}$) и истинным значением (X_0) измеряемой величины:

$$\Delta X = X_{изм} - X_0$$

Относительная погрешность измерения δ равна отношению абсолютной погрешности измерения к истинному значению измеряемой величины:

$$\delta = \frac{\Delta X}{X_0} \cdot 100\%$$

Истинное значение измеряемой величины X_0 экспериментатору неизвестно. Наиболее близко к истинному значению лежит среднее значение измеряемой величины, определяемое по формуле:

$$\langle X \rangle = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (1)$$

где X_i – значение измеряемой величины в i -том измерении, n – число измерений. Оценку абсолютной погрешности можно найти по формуле:

$$\Delta X_i = X_i - \langle X \rangle \quad (2)$$

Систематическая погрешность измерения – это составляющая погрешности измерения, остающаяся постоянной или закономерно изменяющейся при измерениях. Она может быть вызвана неточностью метода измерения, погрешностями приборов и другими причинами.

Случайная погрешность измерения – это составляющая погрешности измерения, изменяющаяся случайным образом (даже при повторных прямых измерениях.).

При многократных измерениях одной и той же величины получается набор значений измеряемой величины, которые представляют собой набор случайных величин. Соответственно случайными величинами являются и абсолютные по-

грешности ΔX_i . Приближенное значение среднеквадратического отклонения σ при n независимых измерениях случайной величины можно рассчитать по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta X_i)^2}{n \cdot (n-1)}} \quad (3)$$

Доверительная граница погрешности определяется выражением:

$$\Delta X_{ep} = t \cdot \sigma \quad (4)$$

где t - это коэффициент, зависящий от числа измерений (см. таблицу)

Таблица

Число измерений	3	4	5	6	7	8	9	10	30	∞
t	2.9	2.4	2.1	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	1.7	1.645

При прямых измерениях, когда результаты отдельных измерений одинаковы ($\Delta X_i = 0$), доверительная граница погрешности оценивается по приборной погрешности:

$$\Delta X_{np} = 0.55 \cdot \Delta \quad (5)$$

где Δ - либо максимальная погрешность прибора, либо половина цены его наименьшего деления.

Если значение ΔX_{ep} сравнимо с ΔX_{np} , то результирующая погрешность измерений находится следующим образом:

$$\Delta X_{изм} = \sqrt{\Delta X_{ep}^2 + \Delta X_{np}^2} \quad (6)$$

Интерполяция. Линейная интерполяция допускает, что приращение функции пропорционально приращению аргумента. Если заданное значение x лежит между известными значениями x_0 и $x_1 = x_0 + h$, которым соответствуют значения функции $y_0 = f(x_0)$ и $y_1 = f(x_1) = y_0 + d$, то принимают

$$f(x) = f(x_0) + \frac{x - x_0}{h} d$$

Погрешность линейной интерполяции не превышает единицы последней значащей цифры.

Порядок аналитической обработки результатов прямых измерений

1. Используя выражение (1) рассчитать среднее значение измеряемой величины.
2. Используя выражение (2) рассчитать приближенное значение абсолютной погрешности каждого измерения.
3. Используя выражение (3) рассчитать среднеквадратическое отклонение.
4. Используя выражение (4) рассчитать ΔX_{ep} .

5. Используя выражение (5) рассчитать ΔX_{np} .
6. Используя выражение (6) определить результирующую погрешность.
7. Записать полученный результат и погрешность.

Рассмотрим определение доверительного интервала случайной погрешности при измерении величины ускорения свободного падения с помощью математического маятника.

Период колебаний маятника равен:

$$T = 2\pi \sqrt{l/g}, \text{ следовательно } g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$$

Исходные данные помещаем в таблицу 1, а определяемую величину g в таблицу 2.

Таблица 1.

Исследование зависимости периода колебаний T математического маятника от его длины.

N	l, м	T ₁ , с	T ₂ , с	T ₃ , с	<T>, с	<T> ² , с ²
1	0.15	0.8	0.76	0.78	0.78	0.6084
2	0.20	1	1.05	0.98	1.01	1.0201
3	0.25	1.1	1.12	1.16	1.13	1.2769
4	0.30	1.2	1.25	1.21	1.22	1.4884
5	0.35	1.4	1.42	1.37	1.40	1.9600

Таблица 2.

N	g	(g _n - <g>) ²
1	9,723471	2,855009
2	7,732262	0,090922
3	7,721513	0,09752
4	7,949153	0,007164
5	7,042571	0,982523
ср.значение	8,033794	

Эмпирическая дисперсия: $S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (g_n - \langle g \rangle)^2 \approx 1,008284$,

Среднеквадратичное отклонение: $\delta = \sqrt{S^2} = 1,004134$,

Доверительный интервал: $\Delta g = \delta \cdot t = 2,078557$, где $t = 2,07$ - коэффициент Стьюдента.

Среднее значение ускорения $g = 8,033 \pm 2,079$. Табличное значение $g = 9,8$ входит в этот интервал.

Значит, полученный результат можно считать достоверным, с учетом случайных ошибок в измерениях.

С помощью табличного процессора MS Excel можно произвести эти вычисления, используя мастер функций, т.к. в его библиотеке имеются функции вычисления дисперсии, среднеквадратичного отклонения и доверительного интервала. Для этого необходимо:

1. ввести исходные данные в ячейки таблицы;
2. поставить курсор на пустое поле таблицы;
3. Командой **Вставить – Функция** вызвать Мастер функций;
4. в открывшемся окне выбрать категорию «Статистические», функцию «СТАНДОТКЛОН»;
5. в окне «Аргументы функции» указать ячейки, в которых находятся элементы выборки нажать «ОК», в пустой ячейке появится значение СТАНДАРТНОГО ОТКЛОНЕНИЯ;
6. повторить п.2,3, и . в открывшемся окне выбрать категорию «Статистические», функцию «ДОВЕРИТ»;
7. в окне «Аргументы функции» ввести $\alpha=0,95$ (уровень значимости), величину стандартного отклонения и количество опытов нажать «ОК», в пустой ячейке появится значение доверительного интервала.

Таким образом, применение табличного процессора MS Excel при обработке и анализе экспериментальных данных позволяет научить юного экспериментатора правильно обрабатывать данные опыта и оценивать их достоверность с помощью статистических функций. Несомненно, такой подход к выполнению лабораторных работ улучшит качество усвоения теоретического материала и привьет учащимся навыки экспериментаторской работы

№1 ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРЕС КОМИИ**«Я и Вселенная»-1.**

Ф И О.....
 школа (курс)..... класс (группа).....

Вопрос 1. Смотришь ли ты на звездное небо и с какой целью?

1. Нет. Мне это не интересно.
2. Заедают текущие дела - дом, друзья, уроки...и т.д.
3. Смотрю редко и при этом люблюсь его красотой.
4. Смотрю часто, когда позволяет погода, изучаю созвездия, расположение планет.
5. Не знаю, что ответить
6. Другое.....

Вопрос 2 . Интересно ли тебе знать, какие из звезд ближе к Земле, какие дальше? Какие из них молодые, какие старые? Есть ли у них планетные системы?

1. Нет, не интересно. До сих пор я не задумывался об этом.
2. Меня интересует мой дом, друзья, школа: много интересного есть вокруг нас!
3. Иногда я думаю об этом, но в основном меня занимают земные проблемы.
4. Да, безусловно.
5. Не знаю, что ответить
6. Другое.....

Вопрос 3. Хотелось бы тебе увидеть Землю из космоса?

1. Нет. Никогда не думал об этом.
2. Мне это незачем. Я Землю уже видел на картинках
3. Иногда я думаю об этом, но серьезно к этому не отношусь.
4. Да, мне бы очень этого хотелось.
5. Не знаю, что ответить.
6. Другое.....

Вопрос 4. Ты бы хотел войти в команду экипажа для полёта на другую планету, например на Марс?

1. Я не думаю об этом.
2. Нет, мне это не интересно. Много дел на Земле.
3. Иногда я думаю об этом, но не знаю, решился бы ли на это...
4. Очень хочу.
5. Не знаю, что ответить.
6. Другое.....

Вопрос 5. Интересны ли тебе познавательные программы, например «Hi Tech»? Ты переключаешь канал телевизора, когда передают информацию о новых астрономических открытиях?

1. Я не думаю об этом.
2. Переключаю на более интересное: юмор, художественный фильм, спорт и др.
3. Иногда смотрю, когда позволяет время.
4. Прибавляю у телевизора громкость.
5. Не знаю, что ответить.
6. Другое.....

Вопрос 6. Интересны ли тебе вопросы мироздания, происхождения Вселенной, как рождаются звёзды? Задумываешься ли ты над тем, откуда всё взялось и когда?

1. Я не думаю об этом
2. Нет, никогда не интересовался: много интересного вокруг меня на Земле.
3. Мне это интересно, но этим специально не занимаюсь
4. Я постоянно ищу новую информацию о космосе.
5. Не знаю, что сказать.
6. Другое.....

Вопрос 7. Хотелось бы тебе сделать открытие в области астрономии? Например, открыть новую звезду и дать её имя?

1. Я не думаю об этом.
2. У меня много других интересных дел на Земле: дом, друзья, школа.
3. Можно попробовать.
4. Да, очень.
5. Не знаю, что ответить.
6. Другое.....

№2 ИССЛЕДОВАНИЕ МОТИВАЦИОННО-ЦЕННОСТНОГО ОТНОШЕНИЯ К МИРУ И САМОСОЗНАНИЯ В РУСЛЕ РУССКОГО КОСМИЗМА («Я и Вселенная" -2)

Вопрос 1. Осознаёшь ли ты свою ответственность за судьбу нашей планеты и человечества?

1. Я не думаю об этом.
2. Я отвечаю за себя и за своих близких людей.
3. Об этом заботится наше, и другие государства.
4. Да, безусловно, я в ответе за судьбу планеты и человечества
5. Не знаю, что ответить.
6. Другое.....

Вопрос 2. Зачем Жизнь вообще (как форма существования материи ?

1. Я не думаю об этом
2. Жизнь, чтобы жить, жить, для работы, для удовольствий.
3. Для продолжения рода человеческого.
- 4 а.) Чтобы выполнить программу Космоса. Б). Для познания костной материи
5. Не знаю, что ответить
6. Другое.....

Вопрос 3. Как ты относишься к проблеме астероидной опасности?

1. Я не думаю об этом.
2. Считаю, что такой проблемы нет: слишком мала вероятность. Однако, не хотелось бы, чтобы астероид попал в мой дом.
3. Это проблема государств.
4. Это проблема моя и каждого из нас. Меня очень волнует эта проблема: я боюсь за исчезновение жизни на нашей планете.
5. Не знаю, что ответить
7. Другое.....

Вопрос 4. Ощуcaешь ли ты себя частичкой Великого Космоса (гражданином Вселенной)?

1. До сих пор я не задавался этим вопросом.
2. Я гражданин своей страны, часть своей семьи
3. Я ощущаю себя частью нашей природы. Я – гражданин нашей планеты
4. Да, я ощущаю себя частицей Великого Космоса.
5. Не знаю, что ответить
5. Другое.....

Вопрос 6. Думаешь ли ты о Жизни во Вселенной, есть ли жизнь на других планетах, в какой форме, есть ли у землян братья по разуму и как наладить с ними связь?

1. Я не думаю об этом.
2. Меня интересует собственная жизнь.
3. Может быть, и есть. Меня волнует жизнь на нашей планете.
4. Да, я думаю об этом. Надеюсь, что есть братья по разуму, и человечество когда-нибудь наладит с ними связь.
5. Не знаю, что ответить.
6. Другое.....

№3 МАСШТАБНОСТЬ МЫШЛЕНИЯ**« Я и Вселенная» – 3****Вопрос 1. Что есть для тебя твой Мир ?**

1. До сих пор я не задумывался об этом.
2. Мой мир – это я сам и моё близкое окружение: мой дом, мой двор, школа, родные, друзья, моя страна
3. Мой Мир – наша планета Земля.
4. Мой Мир – это вся наша Вселенная
5. Не знаю, что ответить.
6. Другое.....

Вопрос 2. В каком временном промежутке ты осознаёшь своё существование?**Какими временными (промежутками) масштабами ты оперируешь и мыслишь?**

1. Не думаю об этом, живу и всё.
2. Сотни лет. В пределах человеческой жизни нескольких поколений.
3. Десятки, сотни тысяч лет. В пределах, очерченных историей нашего человечества.
4. Миллиарды лет. В пределах времени существования всего мироздания – нашей Вселенной
5. Не знаю, что ответить
6. Другое.....

Вопрос 3. Какими пространственными масштабами ты оперируешь и мыслишь?

1. Не думаю об этом, живу и всё.
2. В пределах своего государства. Мое пространство – это дом, мой двор, школа, моя страна.
3. В пределах нашей планеты.. Моё пространство – это наша планета Земля.
4. Миллионы парсек. Моё пространство – это вся Вселенная
5. Не знаю, что ответить
6. Другое.....

Вопрос 4. Волнуют ли тебя глобальные проблемы человечества (ядерная война на Земле, космические катастрофы и т.д.). Пытаешься ли ты думать над решением глобальных проблем?

1. Не думаю об этом.
2. Я – маленький человек. Для меня важны проблемы меньшего масштаба: учёба, работа, здоровье...
3. Решение глобальных проблем – это компетенция президента, правительств государств.
4. Да, волнуют, я пытаюсь найти им решения.
5. Не знаю, что сказать.
5. Другое.....

Вопрос 5. Имеешь ли ты астрономические знания?

1. Совсем не имею.
2. Имею отрывочные, эпизодические знания.
3. Имею удовлетворительные знания.
4. Имею очень хорошие знания и хорошую подготовку по астрономии.
5. Не знаю, что ответить.
6. Другое.....

Вопрос. 5. Откуда ты получил эти знания? Изучал ли ты астрономию и космологию?

1. Не изучал и не изучаю.
2. Изучал (изучаю) некоторые вопросы на уроках физики.
3. Изучал (изучаю) отдельный предмет астрономии в школе.
4. Изучал астрономию самостоятельно (указать как)
 - а) по книгам, журналам;
 - в) в сфере дополнительного образования (кружки, центры и т.д.).
5. Другое.....

№4. АСТРОНОМИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ**«Я и Вселенная" - 4****Вопрос 1. Знаешь ли ты созвездия ?**

1. Совсем не знаю
2. Могу показать на небе Большую и Малую Медведицу
3. Знаю около 10
4. Не знаю, что ответить
5. Другой ответ.....

Вопрос 2. Знаешь ли ты названия ярких звёзд?

1. Не знаю.
3. Знаю около 10
2. Могу показать на небе 2-3 звезды: (указать, какие)
4. Не знаю, что ответит
5. Другой ответ.....

Вопрос 3. К каким небесным телам относится Солнце?

1. Солнце - это большая планета
2. Солнце - это яркая комета
3. Солнце - это квазар.
4. Солнце - это галактика
5. Солнце - это звезда
6. Другое (указать, что).....

Вопрос 4. Как движутся Солнце и Земля относительно друг друга ?

1. Солнце вращается вокруг Земли
2. Земля вращается вокруг Солнца
3. Солнце и Земля вращаются вокруг общего центра.
4. Солнце и Земля движутся в космосе прямолинейно и равномерно
5. Не знаю, что вокруг чего вращается.
6. Другой ответ

Вопрос 5. Чем существенным отличаются звёзды от планет?

1. Не знаю, что сказать
2. Большими размерами и большой массой
3. Звёзды излучают свет, а планеты светят отражённым светом
4. Цветом
5. Расстоянием друг от друга
6. Затрудняюсь ответить
7. Другое (указать, что).....

Вопрос 6. Как называется наша галактика?

1. Туманность Андромеды.
2. Солнечная система
3. Большая Медведица
4. Магелланово облако
5. Кассиопея
6. Млечный Путь.
7. Не знаю
8. Другое.....

Вопрос 7. Что такое галактика?

1. Галактика - это туманность.
2. Галактика – это большая комета
3. Галактика – это большая яркая звезда
4. Галактика - это планетная система
5. Галактика - это звёздная система
6. Галактика - это яркое созвездие
7. Не знаю
8. Другое.....

Вопрос 8. Есть ли у Вселенной возраст, и какой он?

1. Возраста нет: Вселенная вечна.
2. Около 5 миллиардов лет.
3. Равен возрасту Солнца
4. Науче он не известен, только Богу
5. 13-20 миллиардов лет
6. 100-200 млрд. лет
7. Не знаю
8. Другое.....

Вопрос 7. Есть ли у Вселенной размеры ? Если есть, то какие они ?

1. Вселенная не имеет размеров, она бесконечна.
2. Вселенная не имеет границ, но имеет конечный объём
3. Диаметр Вселенной 150 000 000 км
4. На данном этапе науке это не известно
5. Около 100 000 световых лет
6. Не знаю, что ответить
7. Другое.....

Вопрос 8. Сколько планет в Солнечной Системе?

Вопрос 9. Перечислите планеты Солнечной системы.....

Вопрос 10. Почему светит Луна?

1. За счет ядерных реакций, протекающих внутри неё.
2. Люминесценция
3. За счет рекомбинации электронов и протонов
4. Светит отраженным от Солнца светом
5. За счёт рекомбинации электронов и дырок
6. За счет химических реакций, протекающих внутри неё.
7. Не знаю что сказать
8. Другое.....

Вопрос 11. Каков период вращения Луны вокруг Земли?

1. Около 1 месяца
2. 1 день
3. 2 недели
4. Около 12 часов.
5. 1 год
6. Не знаю, что сказать
7. Другой ответ.....

Вопрос 12. Что такое 1 световой год ?

1. 365 дней
2. Это время, в течение которого видно Солнце на небе в течение года.
3. Всё светлое время года
4. Расстояние, которое проходит свет за 1 год
5. Равен расстоянию от Земли до Солнца
6. Полярный день
7. Не знаю
8. Другой ответ.....

Вопрос 13. Каково расстояние от Земли до Солнца?

1. Около 1 млрд км
2. Очень большое
3. Затрудняюсь ответить.
4. 150 000 000 км
5. 1 парсек
6. Другое.....

Вопрос 14. Какова температура поверхности Солнца?

1. Высокая
2. Около 1 0000 градусов
3. Около 3 000 градусов
4. Затрудняюсь ответить
5. Около 6 000 градусов
6. миллионов градусов
7. Другое.....

Вопрос 15. Почему Солнце светит?

1. За счёт энергии Космоса
2. За счёт света из центра галактики
3. За счёт излучения Солнечной короны
4. За счёт химических реакций в недрах Солнца
5. За счёт люминесценции
6. За счёт ядерных реакций в недрах Солнца
7. За счёт рекомбинации электронов и дырок
8. Затрудняюсь ответить
9. Другой ответ.....

Вопрос 16. Что ты знаешь о последней стадии эволюции Солнца?

1. Солнце не стареет и будет светить вечно.
2. Солнце превратится в белый карлик
3. Солнце превратится в чёрную дыру
4. Солнце превратится в красный гигант
5. Солнце превратится в нейтронную звезду
6. Не знаю, что сказать
7. Другой ответ.....

Вопрос 17. Что такое астрономическая единица ?

1. Единица измерения яркости звёзд
2. Единица измерения массы звёзд
3. Единица астрономической информации (из учебника, журнала и т.д)
4. Единица измерения яркости астрономического объекта
5. Расстояние от Земли до Солнца
6. Расстояние от Луны до Земли
7. Другой ответ.....

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Графики, иллюстрирующие ценологический подход
в рейтинговой оценке знаний учащихся

$$W = \frac{A}{r^\beta},$$

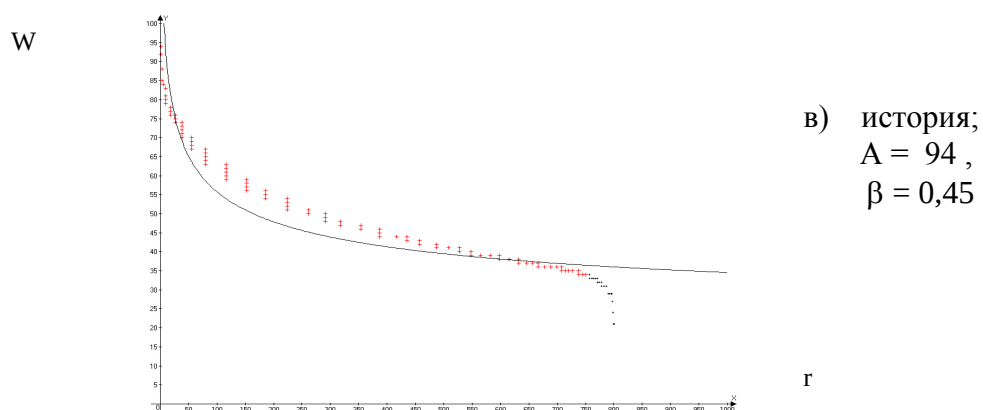
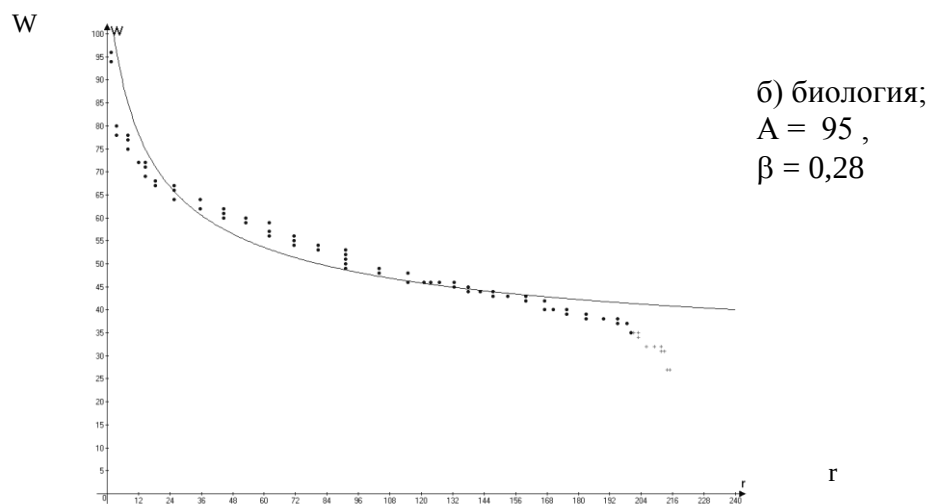
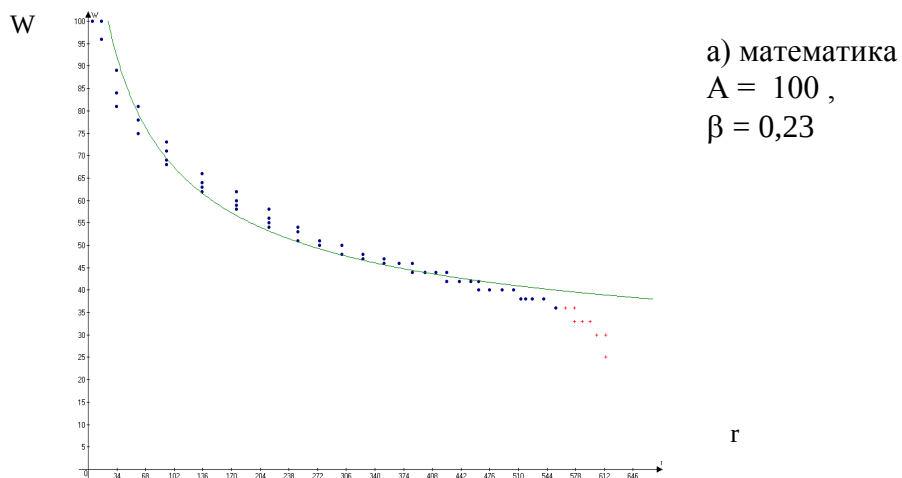


Рис.П.9. 1 Графики рангового распределения участников централизованного компьютерного тестирования 2006 года Ульяновской области.
Валидность тестов удовлетворительная

ПРИЛОЖЕНИЕ 10**ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ****ПРИЛОЖЕНИЕ 10.1****АНКЕТА ВЫПУСКНИКА -1
Адаптация -1 (сентябрь 1 курса)*****Общие сведения***

Среднее образование получено:

1. Общеобразовательная школа МОУ (колледж, гимназия) №.....

Класс (подчеркните) – **обычный**; — **профильный** (какой? физмат и т.д.):.....

2. Лицей при вузе. ФМК с углубленным изучением физики (математики,.....)

3. Параллельно готовился в сфере дополнительного образования:

1. С репетитором 2 На курсах вуза..... 3. ЗФМШ.....

4. Другое.....

Имею сертификат (свидетельство) об окончании курсов.....

4. Указать какая подготовка обеспечила поступление в вуз и учёбу в вузе:

.....% - профильный, %.....обычный класс в школе

.....% - дополнит. образование (курсы, ЗФМШ, репетитор)

1. Отметьте свой уровень психологической комфортности на **сентябрь**
Вашего 1 курса в учебном процессе на занятиях факультета:

-3 -2 -1 0 +1 +2 +3

Дискомфорт

Комфорт

2. Наличие проблем в учебном процессе на факультете (отметить)

1. Лабораторные работы: 1. нет проблем 2. да (есть) 3. большие проблемы

2. Понимание теоретического
материала.....1. нет проблем 2. да, есть 3. большие проблемы

3. Решение задач..... 1. нет проблем 2. да, есть 3. большие проблемы

4. Исследовательская работа
(курсовые, конференции и т.д.) 1. задействован 2. хотел бы, но... 3. мне она не
интересна .**АНКЕТА ВЫПУСКНИКА -1
Адаптация -2 (в конце учебного года, 1 курс)**1. Отметьте свой уровень психологической комфортности на **сегодняшний день**
в учебном процессе на факультете:

-3 -2 -1 0 +1 +2 +3

Дискомфорт

Комфорт

2. За какой период смогли адаптироваться в **учебном процессе** на факультете:1. за 1 неделю; 2 за 1 месяц; 3. за 3 месяца; 4. за 6 месяцев; 5. за 1 год;
6. еще не адаптировался3. За какой период смогли адаптироваться в **коллективе сокурсников** на
факультете:1. за 1 неделю; 2 за 1 месяц; 3. за 3 месяца; 4. за 6 месяцев; 5. за 1
год; 6. еще не адаптировался

ПРИЛОЖЕНИЕ 10.2**АНКЕТА ВЫПУСКНИКА - 2
ВАШИ ОЖИДАНИЯ (сентябрь 1 курса)**

Закончил шк. №.....лицей (гимназия).....
класс: обычный , ... профильный (какой?)
 профильный класс при вузе

1. Что повлияло на Ваше решение поступить в университет на этот факультет? (отметьте не более 5 ответов)

1. Возможность получить фундаментальные качественные знания
2. Возможность приобщиться к науке
3. Возможность получения концептуального понимания современной картины Мира и места Человека в нем
4. Престижность обучения на факультете
5. Возможность избежать армии
6. Интерес к дисциплине
7. Сюда поступили мои друзья
8. Желание родителей
9. Рассказы друзей, окончивших этот факультет
10. Возможность хорошо трудоустроиться после окончания факультета
11. Сформированное убеждение поступить на факультет после окончания профильного класса.
12. Другое (напишите).....

2. Ваши ожидания от преподавателей : какими качествами , по Вашему мнению , должны обладать преподаватели вуза?

(отметьте не более 5 ответов)

1. Глубокое знание предмета
2. Методическое мастерство: умение хорошо объяснять, донести учебный материал до каждого
3. Доброта
4. Понимание учащихся
5. Справедливость, равное отношение ко всем
6. Душевность
7. Творческая личность, учёный
8. Готовность оказать помощь в учебе и в других делах
9. Эрудиция, широкий кругозор
10. Незлопамятность
11. Бессеребряник, бескорыстность
12. Требовательность, строгость
13. Толерантность (терпимость)
14. Отзывчивость
15. Заботливость, опека
16. Чувство юмора
17. Честность, правдивость
18. Предприимчивость, прагматичность
19. Другое.....

3. Чему Вы ожидали тогда научиться и что получить на занятиях?

(отметьте не более 3 ответов)

1. Творчески, глубоко мыслить.
2. Фантазировать, воображать, творить.
3. Выбатывать новые позиции , точки зрения.

4. Самостоятельно постигать истины.
5. Получить представление о современной картине Мира и месте Человека в нем.
6. Получить систему глубоких знаний по профилю.
7. Получить научное мировоззрение.
8. Приобретение исследовательских умений и навыков, элементов методологии научного познания
9. Другое (напишите).....

АНКЕТА ВЫПУСКНИКА-2

РЕАЛИЗАЦИЯ ЦЕННОСТНЫХ ОЖИДАНИЙ (в конце учебного года, 1 курс)

Реализовались ли Ваши ожидания на сегодняшний день?

3. Какими качествами, по Вашему мнению, обладают преподаватели вашего факультета? (отметьте не более 5 ответов)

1. Глубокое знание предмета
2. Методическое мастерство: умение хорошо объяснять, донести учебный материал до каждого
3. Доброта
4. Понимание учащихся
5. Справедливость, равное отношение ко всем
6. Душевность
7. Творческая личность, учёный
8. Готовность оказать помощь в учебе и в других делах
9. Эрудиция, широкий кругозор
10. Незлопамятность
11. Умение дать совет в личных проблемах учащихся
12. Требовательность, строгость
13. Толерантность (терпимость)
14. Отзывчивость
15. Заботливость, опека
16. Чувство юмора
17. Честность , правдивость
18. Предприимчивость, прагматичность
19. Другое.....

3.Чему Вы научились и что получили на занятиях?

(отметьте не более 3 ответов)

1. Творчески, глубоко мыслить.
2. Фантазировать, воображать , творить.
3. Выбатывать новые позиции , точки зрения.
4. Самостоятельно постигать истины.
5. Получил представление о современной картине Мира и месте Человека в нем.
6. Получил систему глубоких знаний по профилю.
7. Получил научное мировоззрение.
8. Приобрёл исследовательские умения и навыки, элементы методологии научного познания
9. Другое (напишите).....

ПРИЛОЖЕНИЕ 10**ИЛЛЮСТРАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ В ФМК****ПРИЛОЖЕНИЕ 10.3***Таблица П.10.1*

**Мониторинг результативности 11 «Г» ФМК с углубленным изучением
физики при УлГУ в школе №40 в 1994–2000 гг.**

№	Год выпуска	Общее число выпускников в классе	Поступили в вузы, %	Поступили на факультеты естественно-научного профиля (физический, математический, технический, информационный и т.д., %	Избрали физический/физико-технические специальности, %	Поступили в столичные и ведущие вузы (МФТИ, МЭИ, МГУ, ЛГУ, КГУ, и др.), %	Продолжение образования в аспирантуре от общего числа выпускников ФМК % (чел.)
1	1994	27	100	93	67	11,1 (3 чел.)	26 (7 чел.)
2	1996	26	100	93	69	27 (7 чел.)	15,4 (4 чел.)
3	1998	27	100	88,5	77	33,3 (9 чел.)	18,5 (5 чел.)
4	1999	24	100	100	100	8,3 (2 чел.)	16,7 (4 чел.)
5	2000	22	100	100	90	4,5 (1 чел.)	
6	2002	23	100	100	61	13 (3 чел.)	
7	2004	30	97	86,7	76,7	13,3 (4 чел.)	
8	2006	23	100	82,6	47,8	26,1 (6 чел.)	
	Всего	202					
	Сред. знач.		99,6	93	73,6	17,1 (35 чел.)	19,2 (20 чел.)

ПРИЛОЖЕНИЕ 10.3*Таблица П. 10.2*

**Мониторинг результативности 11 «В» физико-математического
Класса с углубленным изучением физики при УлГУ
в школе №40 в 1995-2007 гг.**

№	Год выпуска	Общее число выпускников в классе	Поступили в вузы, %	Поступили на факультеты естественно-научного профиля, (физический, математический, технический, информационный и т.д.), %	Избрали физическое/физико-технические специальности, %	Поступили в столичные и ведущие вузы (МФТИ, МЭИ, МГУ, ЛГУ, СГАКУ и др.), %	Продолжение образования в аспирантуре от общего числа выпускников ФМК % (чел)
1	1995	22	100	95,5	77	4,5 (1 чел.)	31,8 (7 чел.)
2	1997	20	100	95	85	5 (1 чел.)	15 (3 чел.)
3	1999	21	100	86	76	14 (3 чел.)	23,8 (5 чел.)
4	2001	23	100	100	87	22(5 чел.)	
5	2003	30	100	97	83,3	6,7 (2 чел.)	
6	2005	29	100	96,6	31	14 (4 чел.)	
7	2007	22	100	100	88	18,2(4 чел.)	
Всего		167					
Сред. Знач.			100	95,7	75,3	12,1 % (20 чел.)	23,8 % (15 чел.)

Таблица П.11.1

**Показатели и уровни НПК выпускников школ 2003/2004 гг. –
студентов Московского энергетического института (МЭИ) электротехнического факультета**

№ груп- пы	Кол-во рес- пон- дентов в группе	Состав группы	Показатели реализации ожиданий		Показатели адаптации в учебном процессе на факультете				
					Психологическая комфортность		Адапта- ция по срокам		
		Общее число респон- дентов - 105	Коэфф. линейной корреляции Пирсона $<R_{ож}>$	Коэфф. ранговой корреляции Спирмена $<r_{soж}>$	Коэфф. линейной корреляции и Пирсона R_a	Коэфф. ранговой корреляции Спирмена r_{sa}	Коэфф. адаптации в учебном процессе C_a	Пока- за- тель НПК	Уро- вень НПК
1	20	Выпускники ФМК лицейских классов при МЭИ (школы- лица № 1502 при МЭИ в учреждении общего и среднего образования № 1502 г. Москвы и др.)	0,81	0,9	0,92	0,88	1,00	0,90 $\pm 0,05$	Высо- кий
2	34	Выпускники профильных ФМК других школ	0,61	0,46	0,43	0,56	0,55	0,52 $\pm 0,03$	Сред- ний
3	51	Выпускники общеобразовательных и прочих (не ФМК) профильных классов	0,4	0,26	0,26	0,42	0,36	0,35 $\pm 0,07$	Ниже сред- него

НПК – начальная профессиональная компетентность

Таблица П.11.2

**Показатели и уровни НПК студентов выпускников школ 2003 г. –
студентов Московского инженерно-физического института (МИФИ)**

№ п/п	Кол-во респон- дентов в группе	Состав группы	Показатели реализации ожиданий		Показатели адаптации в учебном процессе на факультете				
					Психологическая комфортность		Адаптация по срокам		
		Общее число респон- дентов - 83. (Анкетирование проводил студент 3-го курса МИФИ Щукин С.А.)	Сред. коэфф. Линей- ной корре- ляции Пирсона $\langle R_{ож} \rangle$	Сред. коэфф. ранговой корре- ляции Спирмена $\langle r_{ож} \rangle$	Коэфф. линейной корреляци и Пирсона R_a	Коэфф. ранговой корреляции Спирмена r_{sa}	Коэфф. адаптации в учебном процессе C_a	Пока- затель НПК (П)	Уровень НПК
1	17	Выпускники лицеев № 1511, №1523 при МИФИ, лицейских классов МИФИ в СОШ №978 и др. г. Москвы	0,86	0,9	0,96	0,82	0,94	0,90 $\pm 0,04$	Высокий
2	32	Выпускники профильных ФМК других школ	0,51	0,54	0,8	0,86	0,71	0,62 $\pm 0,14$	Выше среднего
3	14	Выпускники других профильных (не ФМК) классов	0,6	0,4	0,32	0,6	0,55	0,49 $\pm 0,12$	Средний
4	15	Выпускники общеобразовательных классов	0,39	0,43	0,42	0,46	0,51	0,40 $\pm 0,07$	Ниже среднего

Таблица П.11.3

**Показатели и уровни НПК студентов выпускников школ 2005 г. –
студентов физического факультета Московского педагогического государственного университета (МПГУ)**

№ п/ п	Кол-во респон- дентов в группе	Состав группы	Показатели реализации ожиданий		Показатели адаптации в учебном процессе на факультете				
					Психологическая фортность		Адаптация по срокам		
		Общее число респон- дентов - 72.	Сред. коэфф. линейной корреляции и Пирсона $\langle R_{ож} \rangle$	Сред. коэфф. ранговой корреляции Спирмена $\langle r_{сож} \rangle$	Коэфф. линейной корреляции Пирсона R_a	Коэфф. ранговой корреляции Спирмена r_{sa}	Коэфф. адаптации в учебном процессе C_a	Показа- тель НПК (П)	Уровень НПК
1	0	Лицей отсутствует							
2	26	Выпускники профильных ФМК разных школ	0,62	0,6	0,53	0,8	0,75	0,65 $\pm 0,09$	Выше среднего
3	11	Выпускники других профильных (не ФМК) классов	0,48	0,58	0,8	0,7	0,5	0,6 $\pm 0,08$	Средний
4	35	Выпускники общеобразовательных классов	0,34	0,4	0,41	0,48	0,5	0,41 $\pm 0,05$	Средний

**Показатели и уровни НПК выпускников школ 2005 г. –
студентов физического факультета Московского государственного университета (МГУ)**

№ п/п	Кол-во респон- дентов в группе	Состав группы	Показатели реализации ожиданий		Показатели адаптации в учебном процессе на факультете				
					Психологическая комфортность		Адаптация по срокам		
		Общее число респон- дентов - 65. (Анкетировал студент 1-го курса МГУ Ланин А.А).	Коэфф. линейной корреляции Пирсона $\langle R_{ож} \rangle$	Коэфф. ранговой корреля- ции Спирмена $\langle r_{soж} \rangle$	Коэфф. линейной корреля- ции Пирсона R_a	Коэфф. ранговой корреляции Спирмена r_{sa}	Коэфф. адаптации по срокам C_{ca}	Показа- тель НПК (П)	Уровень НПК
1	12	Выпускники СУНЦ МГУ г. Москвы	0,96	0,92	0,98	0,9	0,92	0,94 $\pm 0,03$	Очень высокий
2	40	Выпускники профильных ФМК других школ	0,51	0,52	0,92	0,8	0,7	0,69 $\pm 0,03$	Выше среднего
3	13	Выпускники общеобразовательных классов	0,32	0,33	0,3	0,42	0,38	0,36 $\pm 0,10$	Ниже среднего

Таблица П.11.5

**Показатели и уровни НПК выпускников школ 2003-2004 гг. –
студентов Ульяновского государственного педагогического университета им. И.Н. Ульянова (УГПУ)**

№ п/п	Кол-во респон- дентов в группе	Состав группы	Показатели реализации ожиданий		Показатели адаптации в учебном процессе на факультете				
					Показатели комфортности		Адаптация по срокам		
		Общее число респон- дентов - 140 (Анкетировала доцент М.С.Чекулаева)	Сред. коэфф. линейной корреляции и Пирсона $\langle R_{ож} \rangle$	Сред. коэфф. ранговой корреляции Спирмена $\langle r_{soж} \rangle$	Коэфф. линейной корреляции и Пирсона R_a	Коэфф. ранговой корреляции Спирмена r_{sa}	Коэфф. адапта- ции по срокам C_a	Показа- тель НПК (П)	Уровень НПК
1	25	Выпускники лица УГПУ (лицей на территории УГПУ)	0,9	0,88	0,9	0,85	0,96	0,89 $\pm 0,03$	Высокий
2	48	Выпускники профильных ФМК других школ	0,56	0,7	0,62	0,8	0,61	0,65 $\pm 0,07$	Выше среднего
3	17	Выпускники других профильных (не ФМК) классов	0,5	0,6	0,2	0,3	0,5	0,42 $\pm 0,13$	Средний
4	50	Выпускники общеобразовательны х классов	0,38	0,55	0,23	0,1	0,36	0,33 $\pm 0,10$	Ниже среднего

**Показатели и уровни НПК выпускников школ 2004-2006 гг. –
студентов энергетического факультета Ульяновского государственного технического университета (УлГТУ)**

№ п/п	Кол-во респон- дентов в группе	Состав группы	Показатели реализации ожиданий		Показатели адаптации в учебном процессе на факультете				
					Психологическая комфортность		Адаптация по срокам		
		Общее число респон- дентов - 175 (Анкетировал проф. УлГТУ А.В. Кузнецов)	Сред. коэфф. линейной корреляции и Пирсона $\langle R_{омк} \rangle$	Сред. коэфф. ранговой корреляции Спирмена $\langle r_{som} \rangle$	Коэфф. линейной корреляции и Пирсона R_a	Коэфф. ран- говой корреляции Спирмена r_{sa}	Коэфф. адаптации по срокам C_a	Показа- тель НПК (П)	Уровень НПК
1	45	Выпускники лицея УлГТУ	0,89	0,86	0,93	0,87	0,9	0,88 $\pm 0,05$	Высокий
2	77	Выпускники профильных ФМК и лицейских классов других школ	0,66	0,61	0,62	0,58	0,6	0,61 $\pm 0,02$	Выше среднего
3	19	Выпускники других профильных (не ФМК) классов	0,55	0,6	0,54	0,4	0,5	0,52 $\pm 0,06$	Средний
4	34	Выпускники общеобразовательных классов	0,3	0,42	0,2	0,25	0,36	0,30 $\pm 0,04$	Низкий

Таблица П.11.7

**Показатели и уровни НПК выпускников школ 2005/2006 г.г. –
студентов физико-технического факультета УлГУ**

№ п/п	Кол-во респон- дентов в группе	Состав группы	Показатели реализации ожиданий		Показатели адаптации в учебном процессе на факультете				
					Психологическая комфортность	Адаптация по срокам			
		Общее число респон- дентов - 135	Сред. коэфф. линейной корреляции Пирсона < <i>R_{ож}</i> >	Сред. коэфф. ранговой корреляции Спирмена < <i>r_{soж}</i> >	Коэфф. линейной корреляции Пирсона <i>R_a</i>	Коэфф. ранговой корреляции Спирмена <i>r_{sa}</i>	Коэфф. адаптации по срокам <i>C_a</i>	Показатель НПК (П)	Уровень НПП
1	25	Выпускники ФМК при УлГУ ЛФМИ №40 . Ульяновска	0,89	0,76	0,77	0,7	0,88	0,82±0,07	Высокий
2	22	Выпускники школы №68 г. Ульяновска	0,55	0,62	0,73	0,69	0,72	0,72±0,06	Высокий
3	50	Выпускники ФМК других школ	0,61	0,59	0,81	0,8	0,52	0,66±0,08	Выше среднего
4	14	Выпускники других профильных классов	0,35	0,53	-0,25	0,1	0,42	0,27±0,10	Низкий
5	24	Выпускники общеобразовательных классов	0,46	0,42	0,3	0,35	0,5	0,4±0,06	Ниже среднего

Таблица П.11.8

**Показатели и уровни НПК выпускников школ 2003/2004 г.г. –
студентов физико-технического факультета Бурятского государственного университета (БГУ)**

№ п/п	Кол-во респон- дентов в группе	Состав группы	Показатели реализации ожиданий		Показатели адаптации в учебном процессе на факультете				
					Психологическая комфортности		Адаптация по срокам		
		Общее число респон- дентов - 134. (Анкетировала профессор БГУ В.И. Ваганова)	Сред. коэфф. линейной корреляции Пирсона $\langle R_{ож} \rangle$	Сред. коэфф. ранговой корреляции Спирмена $\langle r_{сож} \rangle$	Коэфф. линейной корреляции Пирсона R_a	Коэфф. ранговой корреляции Спирмена r_{sa}	Коэфф. адаптации по срокам C_a	Показа- тель НПК	Уровень НПК
1		Лицей отсутствует							
2	46	Выпускники профильных ФМК разных школ	0,69	0,51	0,53	0,6	0,6	0,59 $\pm 0,03$	Средний
3	88	Выпускники общеобразовательн ых классов	0,44	0,5	0,3	0,2	0,4	0,37 $\pm 0,09$	Ниже среднего

Таблица П.11.9

**Показатели и уровни НПК выпускников школ 2005/2006 г –
студентов отделения физики физико-математического факультета Чеченского государственного
педагогического института**

№	Число респон- дентов в группе	Состав группы	Показатели реализации ожиданий		Показатели профессиональной адаптации (в учебном процессе на факультете)				
					Показатели комфортности		Адаптация по срокам		
		Общее число респон- дентов - 40. (Анкетировала доцент ЧГПИ Л.Х. Умарова)	Сред. коэфф. линейной корреляции Пирсона $\langle R_{ож} \rangle$	Сред. коэфф. ранговой корреляции Спирмена $\langle r_{som} \rangle$	Коефф. линейной корреляции Пирсона R_a	Коефф. ранговой корреляц ии Спирмена r_{sa}	Коефф. адаптации в учебном процессе C_{cp}	Пока- затель НПК	Уро- вень НПК
1		Лицей отсутствует							
2		ФМК отсутствуют							
3	85	Выпускники общеобразовательных классов	0,35	0,34	0,1	0,2	0,4	0,28 $\pm 0,07$	Низ- кий

Таблица П.11.10

**Показатели и уровни НПК выпускников школ 1997-2002 г.г. – студентов
физико-технического факультета УлГУ**

№ Группы	Кол-во респон- дентов в группе	Состав группы	Показатели реализации ожиданий		Показатели адаптации в учебном процессе на факультете				
					Психологическая комфортность		Адаптация по срокам		
		Общее число респон- дентов - 224	Сред. коэфф. линейной корреляции Пирсона $\langle R_{ож} \rangle$	Сред. коэфф. ранговой корреляции Спирмена $\langle r_{soж} \rangle$	Коэфф. линейной корреляции Пирсона R_a	Коэфф. ранговой корреляции Спирмена r_{sa}	Коэфф. адаптации в учебном процессе C_a	Показа- тель НПК (П)	Уро- вень НПК
1	56	Выпускники ФМК при УлГУ школы N 40 г.Ульяновска	0,95	0,88	0,98	0,97	0,71	0,90 $\pm 0,08$	Высокий
2	58	Выпускники ФМК школы N 68 г.Ульяновска	0,8	0,71	0,9	0,92	0,67	0,80 $\pm 0,09$	Высокий
3	42	Выпускники ФМК других школ	0,61	0,65	0,90	0,76	0,63	0,7 $\pm 0,1$	Выше среднего
4	33	Выпускники других профильных классов	0,58	0,52	0,73	0,66	0,42	0,58 $\pm 0,09$	Средний
5	35	Выпускники общеобразовательн ых классов	0,36	0,35	-0,1	0,2	0,43	0,25 $\pm 0,1$	Низкий

Таблица П.11.11

**Количество первокурсников в процентах (от общего количества), у которых
сроки адаптации в коллективе на факультете вуза – неделя и месяц**

	Респонденты вузов <i>Всего 570 респ.</i>	Респонденты УлГУ (2003 г.) 78 респ. %		Респонденты МЭИ, 105 респ %		Респонденты МПУ, 72 респ. %		Респонденты УлГТУ, 175 респ. %		Респонденты УГПУ, 140 респ. %		Кол-во респ.-ов адапти- рова- лось за неделю (средн. знач.) %
	Выпускники классов:	Сроки адаптации		Сроки адаптации		Сроки адаптации		Сроки адаптации		Сроки адаптации		
		неделя	месяц	неделя	месяц	неделя	месяц	неделя	месяц	неделя	месяц	
1	Лицейские классы и ФМК при вузе (Л)	58	93	77,8	100	нет	нет	52	100	72	100	65
2	Другие ФМК (ФМК)	39	79	33,3	73,3	55	88	30	85	44	70	40,3
3	Общеобразова- тельные классы (О)	20	52	0	50	28	61	14	73	36	62	19,6
Средние значения относительных показателей социальной адаптации (за первую неделю) $k_{отн} = Л/ФМК= 1,6;$ $k_{отн} = Л/О = 3,3$												

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБЛЕМ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Таблица П.12.

Результаты анкетирования студентов различных вузов как выпускников различных средних общеобразовательных учреждений (СОУ) по выявлению проблем в учебном процессе на факультете

1) на лабораторных работах; 2) в плане понимания теоретического материала; 3) по решению физических задач

№ Гр.	Состав группы	Анкетирование по вопросу:	Количество ответов респондентов (студенты вузов), N _i %, не имеющих проблем в учебном процессе										
<i>i</i>		Отсутствие проблем в учебном процессе на факультете по видам учебной деятельности (1,2,3):	УлГУ Вып. 2006 %	УлГУ Вып. 2004, 2005 %	УлГУ Вып. 2003 %	УлГУ Вып. 1997-2001 %	Ул ГТУ Вып. 2004-2006 %	МЭИ Вып. 2003,2 004 %	МИ ФИ Вып. 2003 %	Б Г У Вып. 2003 %	УГ ПУ Вып. 2003, 2004 %	ГГ ПИ Вып. 2006 %	Сред. знач. N _i %
		<i>Всего 1156 респ.</i>	78	135	72	224	175	105	53	134	140	40	
1	Выпускники лицеев при вузах, ФМК в СОУ при вузах	1. Лабораторные работы.	75	85	100	92	80	100	90	-	82	-	88
		2. Понимание теории.	53	48	57	60	50	70	58	-	63	-	57,4
		3. Решение задач.	36	37,5	40	50	55	39,6	52	-	40	-	43,8
2	Выпускники ФМК разных СОУ	1. Лабораторные работы.	62	60	48	62	60	60	58,3	70	62	-	60,2
		2. Понимание теории.	18,2	44	35	36	45	38	42	40	42	-	5
		3. Решение задач.	30	24	20	30	26	26,6	32	22	30	-	37,8
3	Выпускники общеобразовательных классов	1. Лабораторные работы.	40	41,5	33	30	40	40	48	37	36	33	37,8
		2. Понимание теории.	0	33,2	16	22	10	0	37	40,7	20	30	20,9
		3. Решение задач.	0	0	0	0	30	0	28	29	10	22	11,9

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

Таблица П.13.1

**Этапы и результаты педагогических экспериментов 2002-2007 гг.
по исследованию влияния изучения астрономии и космологии на
формирование «космического» мышления (КМ)
и мотивационно-ценностного отношения к Миру (МЦОМ)
учащихся ФМК и студентов.**

К – контрольные группы, Э – экспериментальные группы.

ЛФМИ – лицей физики, математики и информатики

№ Этапа	Цель	Время проведения	Экспериментальная база	№ группы, число респондентов в группе	Результат опроса
		Ме-сяц / год	I цикл Эксперимент 2002-2004 гг. (Всего 180 респ. 4 препод.)		
I Конста- тирую- щий	Изуче- ние со- стоя- ния пробле- мы	0.9. 2002 - 10. 2002	1.Гимназия №3 (г. Ульяновск). 2.Гимназия №59 (г. Ульяновск). 3.Физико-математический лицей №38 (г. Ульяновск.) 4. Школа №40 (г. Ульяновск), 11 «Г» ФМК.. 5.Экономический факультет УлГУ, 1 курс (г. Ульяновск). 6. Школа №40 (г. Ульяновск), 11 «В» ФМК.	1. К , 26 2.К , 29 3.К , 25 4.К , 26 5. Э , 53 6. Э , 24	Результат одинако- вый для всех групп: около 30% ответов со- ответству- ют уровню КМ и МЦОМ
II Поис- ковый	Разра- ботка, провер- ка, уточне- ние метода	11. 2002 - 01. 2003	1.Гимназия №3 (г. Ульяновск) 2.Гимназия №59 (г. Ульяновск) 3.Физико-математический лицей №38 (г. Ульяновск) 4. Школа №40 (г. Ульяновск), 11 «Г» ФМК. 5.Экономический факультет УлГУ, 1 курс (г. Ульяновск) 6. Школа №40 (г. Ульяновск), 11 «В» ФМК	1. К , 25 2.К , 30 3.К , 25 4.К , 24 5. Э , 55 6. Э , 24	Респонден- ты К групп показали прежний результат. Для Э групп на- блюдается увеличение числа отве- тов уровня КМ и МЦОМ.
III Обу- чаю- щий	Формиро- вание КМ и МЦОМ средства- ми астро- но- мии и космоло- гии	01. 2003 - 12. 2003	1.Гимназия №3 (г. Ульяновск). 2.Гимназия №59 (г. Улья- новск) 3.Физико-математический лицей №38 (г. Ульяновск) 4. Школа №40 (г. Ульяновск), 11 «Г» ФМК. 5.Экономический факультет УлГУ, 2 курс (г. Ульяновск) 6. Школа №40 (г. Ульяновск), 11 «В» ФМК	1. К , 22 2.К ,28 3.К , 25 4.К , 26 5.Э. , 50 6..Э , 24	Для К групп ре- зультат прежний. Около 70% респ-тов Э групп показали наличие КМ и МЦОМ

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ П.13.1

			II цикл 2003-2005 гг. В среднем 485 респ., 5 преп.		
I Константирующий	Продолжение изучения состояния проблемы	09. 2003 - 10. 2003	1. Гимназия №1 г. Саратова. 2. Профессиональный лицей железнодорожного транспорта (г. Санкт-Петербург). 3. Экологический факультет УлГУ 4. Ф-т международного сотрудничества УлГУ. 5. Юридический факультет УлГУ. 6. МОУ «ЛФМИ №40 при УлГУ», 10 «Г» ФМК, 10 «В» ФМК (г. Ульяновск). 7. Экономический факультет УлГУ (г. Ульяновск). 8. Курсы дополнит. образования школьников «Малый физтех» УлГУ, (группы 9-11 кл.).	1. К, 50 2. К, 177 3. К, 70 4. К, 28 5. К, 24 6. К, 26 Э, 28 7. Э, 42 8. Э54	Результат одинаковый для всех групп: только около 30% ответов соответствуют уровню КМ и сформированного МЦОМ
II Поисковый	Проверка, уточнение, совершенствование методов обучения и исследования	11. 2003 - 02. 2004	1. Гимназия №1 г. Саратова 2. Профессиональный лицей железнодорожного транспорта (г. Санкт-Петербург) 3. Экологический факультет УлГУ 4. Ф-т международного сотрудничества УлГУ 5. Юридический факультет УлГУ. 6. МОУ «ЛФМИ №40 при УлГУ» (г. Ульяновск), 10 «Г», 10 «В». 7. Экономический ф-т УлГУ (г. Ульяновск). 8. Курсы дополнит. образования школьников «Малый физтех» УлГУ, (группы 9-11 кл.)	1. К, 51 2. К, 170 3. К, 70 4. К, 29 5. К, 27 6. К, 29 Э, 28 7. Э, 55 8. Э, 40	Результат не одинаков. Для Э групп наблюдается увеличение числа ответов, соответствующих уровню КМ и МЦОМ.
III Обучающий	Формирование КМ и МЦОМ посредством изучения астрономии и космологии	0.2. 2004 - 12. 2005	1. Гимназия №1 г. Саратова 2. Профессиональный лицей железнодорожного транспорта (г. Санкт-Петербург). 3. Экологический факультет УлГУ 4. Ф-т международного сотрудничества УлГУ 5. Юридический факультет УлГУ.	1. К, 48 2. К, 180 3. К, 78 4. К, 28 5. К, 29	Результат не одинаков. Для респ. Э групп (около 70%) наблюдается наличие КМ и МЦОМ

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ П.13.1

			6. МОУ» ЛФМИ №40 при УлГУ» (г. Ульяновск), 10 «Г», 10 «В». 7. Экономический факультет УлГУ, 2 курс (г. Ульяновск). 8. Курсы дополнит. образования школьников «Малый физтех» УлГУ, (группы 9-11 кл.)	6.К, 25 ; Э, 28 7. Э, 53 8. Э, 38	
			III цикл 2005-2007 гг. (Всего в среднем 217 респ., 5 препод.)		.
I Кон- ста- тиру- ющих	Продол- жение изучения состоя- ния про- бле- мы	09. 2005 - 10. 2005	1. Гимназия №3 (г. Ульяновск) 2. Гимназия №59 (г. Ульяновск) 3. Гимназия №1 г. Саратова 4. МОУ» ЛФМИ №40 при УлГУ» 10 «Г» ФМК, 10 «А» ФМК (г. Ульяновск), 5. Экономический факультет УлГУ, 1 курс (г. Ульяновск) 6. Курсы дополнит. образования школьников «Малый физтех» УлГУ, (группы 9-11 кл.)	1. К, 26 2. К, 49 3. К, 48 4. К, 26 Э, 27 5. Э, 55 6. Э, 15	Результат одинаков для всех групп: только около 30% ответов соответству- ют уровню «космиче- ского» мыш- ления и сформиро- ванного МЦОМ
II Поис- ковый	Уточне- ние метода, совер- шенство- вание опросни- ков	11. 2005 - 0.2. 2006	1. Гимназия №3 (г. Ульяновск) 2. Гимназия №59 (г. Ульяновск) 3. Гимназия №1 г. Саратова 4. МОУ» ЛФМИ №40 при УлГУ» 10 «Г» ФМК, (г. Ульяновск), 5. МОУ» ЛФМИ №40 при УлГУ» (г. Ульяновск), 10 «А» ФМК 6. Экономический факультет УлГУ, 1 курс (г. Ульяновск) 7. Курсы дополнит. образования школьников «Малый физтех» УлГУ, (группы 9-11 кл.)	1. К, 28 2. К, 54 3. К, 48 4. К, 26 5. Э, 27 6. Э, 55 7. Э, 14	Результат одинаков для К групп. Результат не одинаков для Э групп. Наблюдается увеличение числа отве- тов, соответ- ствующих уровню КМ и МЦОМ.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ П.13.1

III Обучающих	Проверка гипотезы формирования КМ и МЦОМ посредством изучения астрономии и космологии	0.2. 2006 - 0.2. 2007	1. Гимназия №3 (г. Ульяновск) 2. Гимназия №59 (г. Ульяновск) 3. Гимназия №1 г. Саратова 4. МОУ» ЛФМИ №40 при УлГУ» (г. Ульяновск), 10 «Г» ФМК 5. МОУ» ЛФМИ №40 при УлГУ» (г. Ульяновск), 10 «А» ФМК 6. Экономический факультет УлГУ, 1 курс (г. Ульяновск) 7. Курсы дополнительного образования школьников «Малый физтех» УлГУ, (группы 9-11 кл.).	1. К , 26 2.К , 50 3.К , 51 4.К , 25 5. Э , 26 6. Э , 20 7.Э , 14	Для респондентов контрольных групп результат прежний. Результат не одинаков для Э групп: около 70% ответов соответствуют уровню КМ и сформированного МЦОМ.
Итого в эксперименте задействовано 874 респондентов (учащихся школ, лицеев, вузов) и 14 преподавателей					

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ
МОТИВАЦИОННО-ЦЕННОСТНОГО ОТНОШЕНИЯ К МИРУ И
«КОСМИЧЕСКОГО» МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ**

ИЛЛЮСТРАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНСТАТИРУЮЩЕГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Количество ответов, %

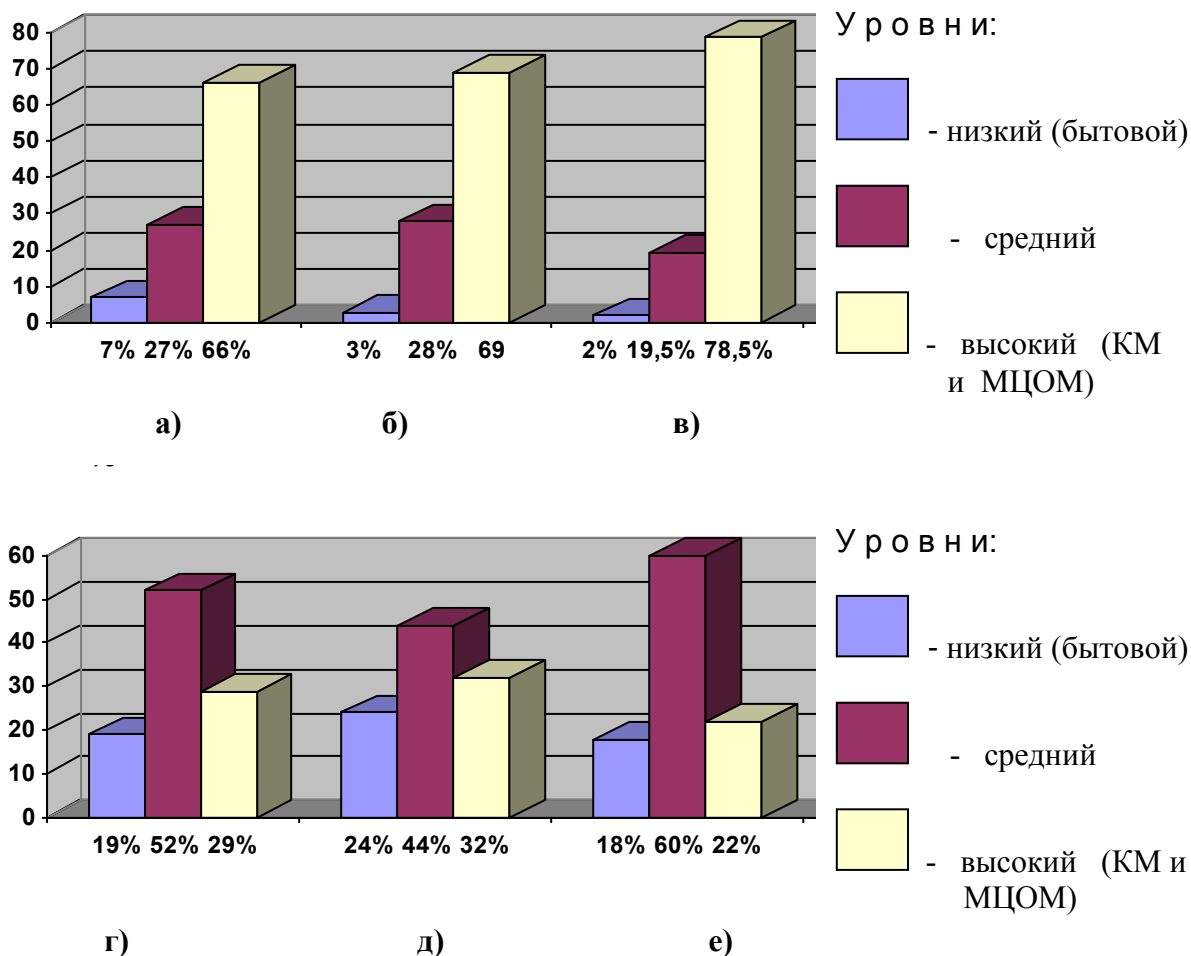


Рис.П.13. 1 . Примеры гистограмм распределения респондентских ответов анкеты по трём уровням (учащиеся не изучали в школе астрономию как отдельную дисциплину):

а) учащихся 10 «В» ФМК, 24 респ., 2003 г.(Э); **б)** студентов 1-го курса экономического факультета, 55 респ., 2005 г.(Э);

в) учащихся 1 и 2-го курсов профессионального лицея железнодорожного транспорта г. Санкт-Петербурга (177 респондентов, 2005 (К);

г) студентов 1-го курса экологического факультета УлГУ, 70 респондентов, 2005 г. (К);

д) студентов 4-го курса факультета лингвистики УлГУ, 28 респондентов, 2004 г.(К);

е) учащихся ФМК гимназии №1 г. Саратова, 50 респ., 2006 г.(К).

Э – экспериментальные группы; К – контрольные группы.

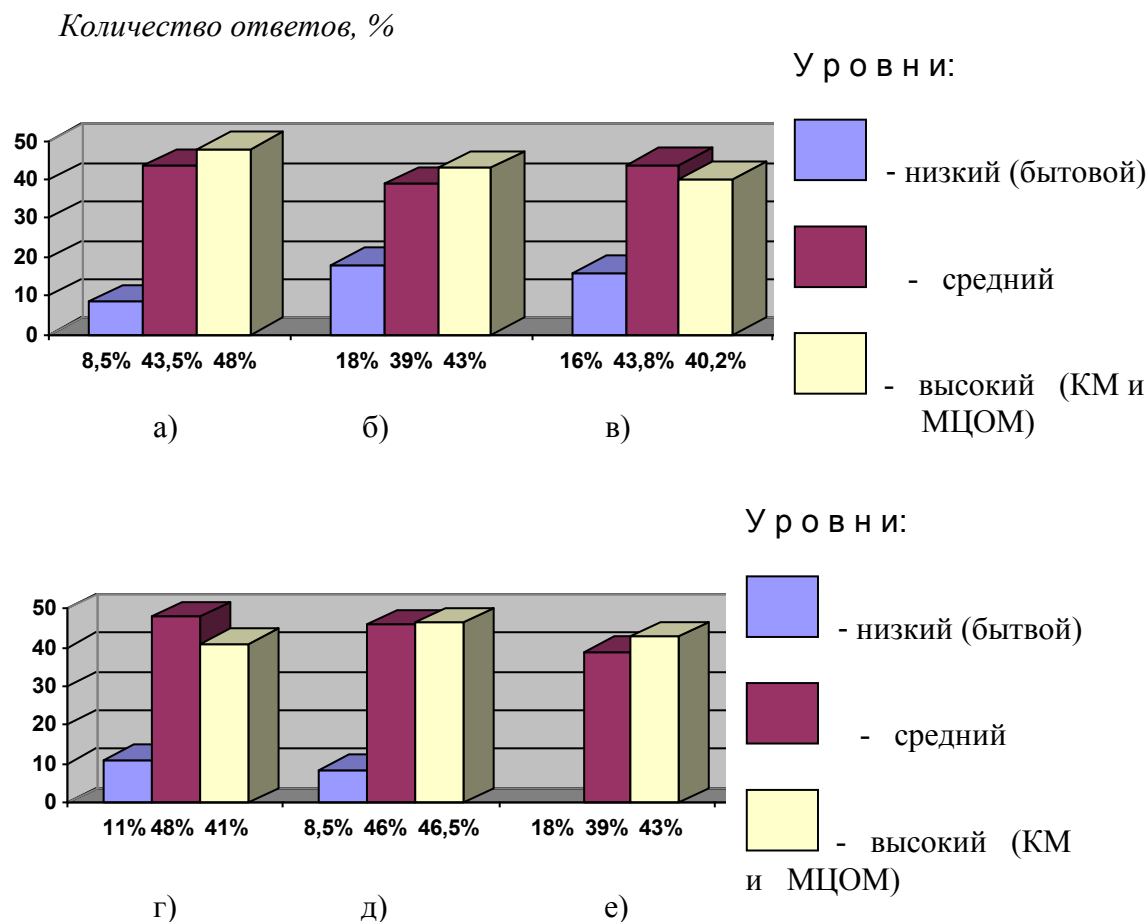
ПРИЛОЖЕНИЕ 13*ИЛЛЮСТРАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОИСКОВОГО ЭКСПЕРИМЕНТА*

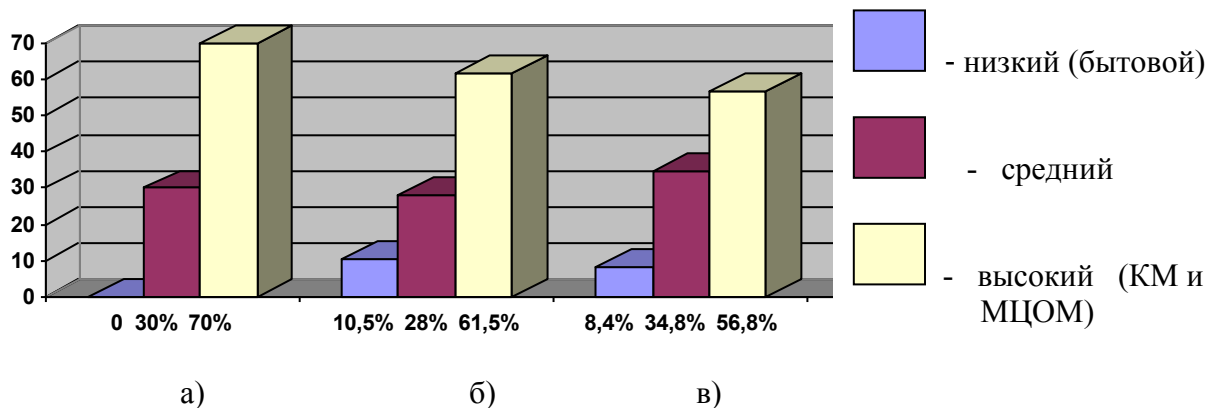
Рис. П.13.2. Распределение ответов по уровням учащихся экспериментальных групп, изучающих астрономию и космологию:

- а), б), в)** учащихся 11-х ФМК школы №40 г. Ульяновска;
а) – выпуск 2001 года, 28 респ. (11 «В»); **б)** – выпуск 2003 г. – 24 респ. (11 «В»);
в) – выпуски 2005, (11 «В»), и 2007 (11 «А»), гг., 54 респ.;
г) студентов 2-го курса экономического факультета (55 респ., 2005 г.);
д), е) слушателей дополнительного образования школьников «Малый физтех»:
 Института дополнительного образования УлГУ:
д) – выпуски 2004, 2005 гг., 40 респ; **е)** – выпуски 2006, 2007 гг., 29 респ.

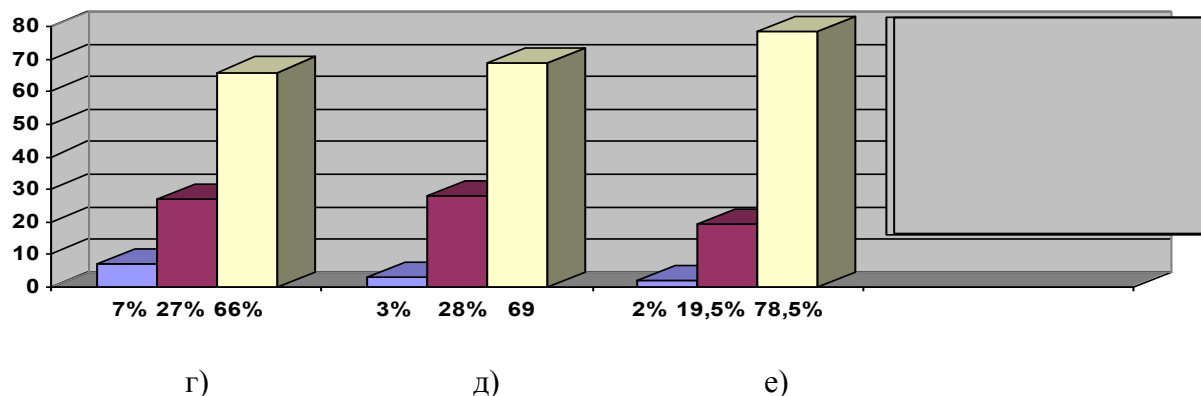
ИЛЛЮСТРАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧАЮЩЕГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Количество ответов, %

У р о в н и:



%



у р о в н и:



Рис. П.13.3. Распределение по уровням ответов респондентов экспериментальных групп, изучивших астрономию и спецкурс космологии:

а), б), в) выпускников 11 –х ФМК школы №40 г. Ульяновска (с 09.2003 г. МОУ «Лицей физики, математики и информатики №40 при УлГУ»), (54 часа):

а) – выпуск 2001 года, 28 респ. (11 «В»); **б)** – выпуск 2003 г. – 24 респ. (11 «В»);

в) – выпуски 2005, (11 «В»), и 2007 (11 «А»), гг., 54 респ.;

г) студентов 2-го курса экономического факультета (55 респ., 2005 г.);

д), е) слушателей дополнительного образования школьников «Малый физтех»

Института дополнительного образования УлГУ после изучения

30 часов спецкурса по астрофизике и косм 424

д) – выпуски 2004, 2005 гг., 40 респ.;

е) – выпуски 2006, 2007 гг., 29 респ.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АИОР – ассоциация инженерного образования России
 БГУ – Бурятский государственный университет (г. Улан-Удэ),
 ЗабГГПУ – Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический университет (г. Чита)
 ИПК – интегративный показатель компетентности
 КВН – клуб весёлых и находчивых
 КГУ – Киевский государственный университет
 ЛГУ – Ленинградский государственный университет
 ЛИЕН – лицей-интернат естественных наук при Саратовской государственном аграрном университете им. Н.И. Вавилова
 ЛФМИ №40 при УлГУ – лицей физики, математики и информатики №40 при УлГУ
 МГУ – Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
 МИФИ – Московский инженерно-физический институт
 МИФИ – Московский инженерно-физический институт
 МПГУ – Московский педагогический государственный университет;
 МУПК – межшкольный учебно-производственный комбинат
 МФТИ – Московский физико-технический институт
 МЭИ – Московский энергетический институт
 НГУ – Новосибирский государственный университет
 НИТ – новые информационные технологии
 НПП – начальная профессиональная подготовка
 НПК – начальная профессиональная компетентность
 ПЛЖТ СПб – профессиональный лицей железнодорожного транспорта г. Санкт-Петербурга
 ПОВ – профессионально ориентированное воспитание
 ПомГУ – Поморский государственный университет (г. Архангельск)
 РГПУ – Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
 СамГУ – Самарский государственный университет
 СГУ – Саратовский государственный университет
 СНИТ – средства новых информационных технологий
 СУНЦ – специализированный учебно-научный центр
 ТГУ – Тольяттинский государственный университет
 ТСО – технические средства обучения
 УГПУ – Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова
 УлГТУ – Ульяновский государственный технический университет
 УлГУ – Ульяновский государственный университет
 УПК – учебно-производственный комбинат
 ФМК – физико-математические классы
 ФТФ УлГУ – физико-технический факультет УлГУ
 ЧГПИ – Чеченский государственный педагогический институт (г. Грозный)
 ЧПГУ – Челябинский педагогический государственный университет

Научное издание

Гурина Роза Викторовна

**ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ ФИЗМАТКЛАССОВ
К БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ:
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА**

Под редакцией Р.В. Гуриной

Печатается в авторской редакции

Директор Издательского центра
Подготовка оригинал-макета

Подписано в печать 2..03. 09. Формат 60х84/16.
Гарнитура Times New Roman. Уч.-изд. л. . Усл. печ. л. .
Тираж 500 экз. Заказ №

Оригинал-макет подготовлен в Издательском центре
Ульяновского государственного университета
432000, г. Ульяновск, ул. Л. Толстого, 42

Отпечатано с оригинал-макета в Издательском центре
Ульяновского государственного университета
432000, г. Ульяновск, ул. Л. Толстого, 42

