

*Р.В. Гурина*

**КОНЦЕПЦИЯ ПОДГОТОВКИ  
УЧАЩИХСЯ ПРОФИЛЬНЫХ  
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ КЛАССОВ  
К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ**

Москва  
Дополнительное образование и воспитание  
ИД ООО Витязь-М  
2006

УДК 373.6:370.1

ББК 74.265.1 + 74.04. (2)7

Г 95

**Рецензенты:**

*Н.С. Пурышева* – доктор педагогических наук, профессор  
Московского педагогического государственного университета;

*Д.А. Исаев* – доктор педагогических наук, профессор  
Московского педагогического государственного  
университета

**Гурина Р.В.**

**Г 95      Концепция подготовки учащихся профильных физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики: Монография. – М.: Дополнительное образование и воспитание; Витязь-М. 2006. – 208 с.  
ISBN 5-98895-006-X**

В монографии рассматриваются концептуальные основы подготовки учащихся профильных физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики, являющейся начальной профессиональной подготовкой – первой ступенью системы непрерывной профессиональной подготовки специалистов-физиков.

Изложены модели образовательного и профессионально ориентированного воспитательного процессов начальной профессиональной подготовки учащихся профильных физико-математических классов; методы диагностики эффективности начальной профессиональной подготовки а также механизмы её успешной реализации.

Значительная часть приведённого в монографии материала основана на обобщении личного многолетнего опыта автора как классного руководителя и преподавателя физики профильного физико-математического класса.

Монография предназначена для научных работников, аспирантов, преподавателей, студентов педагогических специальностей вузов, а также для руководителей и педагогов средних общеобразовательных школ и учреждений, классных руководителей, учителей физики и математики профильных физико-математических классов.

© Гурина Р.В., 2006

© Дополнительное образование и воспитание, 2006

© ИД ООО Витязь-М, 2006

## Оглавление

|                                                                                                                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Введение.....</b>                                                                                                                                                         | <b>4</b>  |
| <b>Глава 1. Начальная профессиональная подготовка учащихся<br/>профильных классов в системе непрерывной профессиональной<br/>подготовки.....</b>                             | <b>12</b> |
| 1.1. Начальная профессиональная подготовка учащихся<br>профильных классов в образовательном пространстве .....                                                               | 12        |
| 1.2. Состояние начальной профессиональной подготовки<br>в отечественной и зарубежной педагогике .....                                                                        | 31        |
| 1.2.1. История и современность начальной профессиональной<br>подготовки в отечественной школе .....                                                                          | 31        |
| 1.2.2. Из истории начальной профессиональной подготовки<br>в зарубежной школе .....                                                                                          | 40        |
| 1.3. Начальная профессиональная подготовка учащихся профильных<br>физико-математических классов в практике педагогического<br>исследования.....                              | 51        |
| <b>Глава 2. Теоретико-методологические основы начальной<br/>профессиональной подготовки учащихся в профильных<br/>физико-математических классах .....</b>                    | <b>61</b> |
| 2.1. Методологические основы исследования начальной<br>профессиональной подготовки учащихся профильных<br>физико-математических классов .....                                | 62        |
| 2.1.1. Личностно-ориентированная парадигма обучения<br>и воспитания и культурологический подход в начальной<br>профессиональной подготовке будущего специалиста-физика ..... | 62        |
| 2.1.2. Компетентностный подход в методологии исследования<br>начальной профессиональной подготовки учащихся<br>профильных физико-математических классов .....                | 67        |
| 2.1.3. Теоретико-методологические основы фреймового<br>представления знаний .....                                                                                            | 76        |
| 2.1.4. Системный подход к проблеме .....                                                                                                                                     | 82        |
| 2.1.4. Теория рангового анализа (ценологический подход)<br>в методологии исследования начальной профессиональной подготовки ...                                              | 84        |
| 2.2. Концепция начальной профессиональной подготовки<br>учащихся профильных физико-математических классов .....                                                              | 96        |
| 2.2.1. Структура образовательной концепции .....                                                                                                                             | 96        |
| 2.2.2. Концепция начальной профессиональной подготовки<br>учащихся профильных физико-математических классов .....                                                            | 99        |
| 2.3. Модель образовательного процесса начальной профессиональной<br>подготовки учащихся профильных физико-математических классов,                                            |           |

|                                                                                                                                                                                        |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| ориентированных на подготовку к профессиональной деятельности в области физики .....                                                                                                   | 110        |
| 2.4. Содержание образовательного процесса начальной профессиональной подготовки учащихся профильных физико-математических классов .....                                                | 123        |
| 2.5. Модель профессионально ориентированного воспитательного процесса в физико-математическом классе.....                                                                              | 129        |
| 2.5.1. Общие понятия и положения.....                                                                                                                                                  | 130        |
| 2.5.2. Модель воспитания учащихся профильных ФМК.....                                                                                                                                  | 132        |
| <b>Глава 3. Механизмы реализации эффективной подготовки учащихся профильных физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики .....</b>                   | <b>147</b> |
| 3.1. Специфические методы интенсивного обучения в реализации начальной профессиональной подготовки учащихся профильных физико-математических классов.....                              | 147        |
| 3.1.1. Формирование понятийного аппарата физического знания и специфических коммуникативных умений с помощью фреймовых схем-опор .....                                                 | 147        |
| 3.1.2. Структурирование задачного материала как метод интенсификации обучения учащихся решению физических задач.....                                                                   | 151        |
| 3.1.3. Использование информационных технологий на занятиях физического практикума в лабораторных работах исследовательского характера (интегрированные уроки физика-информатика) ..... | 154        |
| 3.2. Комплекс педагогических условий начальной профессиональной подготовки учащихся профильных физико-математических классов .....                                                     | 158        |
| 3.2.1. Материальные организационно-педагогические условия.....                                                                                                                         | 159        |
| 3.2.2. Дидактические условия, обеспечивающие эффективность начальной профессиональной подготовки в физико-математических классах .....                                                 | 161        |
| 3.2.3. Управленческие условия.....                                                                                                                                                     | 165        |
| 3.2.4. Ценологический подход как организационно-управленческое условие эффективной начальной профессиональной подготовки учащихся профильных физико-математических классов .....       | 168        |
| 3.3. Комплексная диагностика эффективности начальной профессиональной подготовки учащихся профильных физико-математических классов .....                                               | 172        |
| <b>Заключение .....</b>                                                                                                                                                                | <b>176</b> |
| <b>Библиографический список.....</b>                                                                                                                                                   | <b>183</b> |
| <b>Приложение.....</b>                                                                                                                                                                 | <b>202</b> |



## 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» [122]. Эта политика соответствует идеям Болонской декларации 2000 года (под которой подписалась и Россия), провозгласившей **непрерывное образование** – обучение длиною в жизнь (life-long-learning) – главной политической программой гражданского общества. Другая ключевая задача, определенная в Концепции – «формирование профессиональной элиты, выявление и поддержка наиболее одарённых, талантливых детей и молодежи» [122, с. 5].

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

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)» [96, с.19]. Академик РАО А.М. Новиков вполне обоснованно заявляет о многоуровневости, дополнительности и маневренности как о принципах современного образования и 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 [183, 184]. Нами используется терминология, обозначенная в За-

коне, а также применяемая А.М. Новиковым, когда говорится о подготовке учащихся в профильных физико-математических классах (ФМК) в области физики как о *начальной профессиональной подготовке будущих специалистов-физиков*, осуществляемой в ФМК старшей школы.

Активно идут интеграционные процессы в многоуровневой образовательной системе подготовки современных специалистов. 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 адаптации на рынке труда (производственное ученичество на предприятиях, в учебно-курсовых комбинатах). А.М. Новиков отмечает: «Хотя начальная профессиональная подготовка – это не полноценное образование, но вовсе её исключать нельзя. Более того, в новых социально-экономических условиях эту сферу следует развивать» [185, с.177].

Нельзя обойти стороной и глобальные проблемы, которые диктуют свои требования к постановке задач перед отечественным образованием, к которым относится проблема взаимодействия человека и его среды обитания – биосферы. А.Г. Бусыгин [29] 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 ко-

торым 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 мышлением (ноосферным) и новым сознанием (глобальным, космическим) на всех образовательных цензах непрерывного образования, в том числе и в среднем и старшем звеньях школы. Формирование космического мышления является важнейшей задачей НПП 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. Г.С. Ковалёва приводит итоги второго цикла (первый проводился в 2000 году) международного исследования образовательных достижений PISA-2003. Приоритетной областью исследования была математическая и естественно-научная грамотность учащихся 15-летнего возраста. Из России принимали участие 6 тыс. школьников из 212 школ в 46 регионах (всего участвовали 250 тыс. подростков). Среди 40 стран-участниц исследования математической грамотности Россия заняла 29-е место по математике, 24-е место по естественным наукам. Результаты ниже средних и ниже прежних [118, с.153]. Каковы причины такого падения? 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, Л.И. Петриева, 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 шко-

лы как довузовский этап профессиональной подготовки будущих специалистов. В развитие теории и практики непрерывного образования внесли вклад труды С.Ю. Алфёрова, А.П. Беляевой, А.А. Вербицкого, Б.С. Гершунского, Г.А. Ильина, 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» [185, 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. Любичев называет «наиболее полезный для развития цивилизации актив – учёные, философы, основатели религиозных течений» [160, с.36-37]. Миссией НПП является подготовка будущей высокопрофессиональной интеллектуальной элиты России на стадии общего образования.

Учащиеся, избравшие сферой своей будущей деятельности физику, поставлены в особые неравные условия со всеми остальными. Это связано со спецификой этой профессиональной сферы, обеспечивающей фундаментализацию науки и высоких технологий (Hi Tech). Эта специфика накладывает запрет на получение данных специальностей через заочную, вечернюю и дистанционную формы 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). Более того, часть учащихся получают 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 [229]. В настоящее время учащимся предлагается ряд современных востребованных на рынках труда профессий, требующих интеллектуальной деятельности: оператор ЭВМ, младшая медсестра, офис-менеджер, экскурсовод, бухгалтер, страх агент (страховое дело) и т.д. Для учащихся, строя-

ших свои профессиональные планы в сфере информатики, предусмотрено через УПК получение квалификаций техника – пользователя компьютера, оператора ЭВМ или секретаря-референта с использованием компьютера. Для физиков и математиков 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 именно для физиков и математиков профильные ФМК приобретают особое место в системе непрерывной профессиональной подготовки, так как замещают в ней отсутствующее звено: в профильных ФМК может осуществляться НПП будущих специалистов-физиков и математиков. Она продиктована востребованностью вузов, то есть государственным заказом, а также, как показал опрос, социальной востребованностью учащихся.

Вузами страны востребованы высокоподготовленные и адаптированные к условиям вуза абитуриенты, профессионально ориентированные для получения специальностей Hi Tech физико-математического профиля, а также для продолжения образования в аспирантуре. Такая подготовка возможна в специализированных лицеях, элитных школах-интернатах при ведущих вузах, также может быть организована в рамках профильных классов общеобразовательных школ при активном участии вуза и создании специальных условий для этого. 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 и математиков. Самым доступным и реально воплотимым вариантом в регионе является организация эффективной НПП в профильных классах при вузе.

Однако может ли современный школьный учитель физики, с педвузовским образованием и хорошей методической подготовкой, не имеющий навыков научной работы и серьезной фундаментальной подготовки, обеспечить эффективную НПП? В.И. Вагановой [30] показано, что среди учителей физики профильных классов большинство (около 70%) имеют университетское классическое образование. В ФМК могут работать или специально подготовленные учителя или вузовские преподаватели.

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.

Процесс организации профильных классов с участием вузовских преподавателей как учителей профильных дисциплин или как преподавателей факультативов в школах продиктован требованием времени, носит инновационный характер и знаменует собой интенсивный процесс интеграции вузовского и школьного образования. В первую очередь, 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). Большим плюсом такой интеграции является и то, что школьные учителя физики и математики, работая в постоянном контакте с вузовскими преподавателями, непрерывно повышают своё профессиональное мастерство и квалификацию (в режиме постоянной стажировки). Более того, учителя 7-9 классов вынуждены повышать свой профессиональный уровень, так как работают в пропедевтическом режиме подготовки учащихся в элитные профильные классы при вузе. Профильные ФМК являются условием, институциональной формой для осуществления НПП будущих специалистов-физиков с целью дальнейшего успешного обучения на физических, физико-технических факультетах в вузах страны и получения квалификации «физик» по окончании вуза.

НПП в профильных 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 НПП определяются видами и содержанием деятельности специалистов-физиков и математиков 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 [48].

Так как профилирование осуществляется только на старшей ступени общеобразовательной школы, организационно-педагогическим требованием к НПП является освоение в сжатые сроки (2 года – 10 и 11-й классы) совокупности начальных профессиональных знаний, умений в рамках профильных классов. В процессе освоения содержания НПП у учащихся ФМК формируется начальная профессиональная компетентность, включающая в себя: глубокое знание предметов физико-математического цикла; умения

профессиональных видов деятельности, творческой деятельности; адаптацию к вузовской системе обучения; самостоятельность, профессионально значимые качества личности (творческая активность, информационная и исследовательская культура, научное мировоззрение, интеллектуально-логические, креативные, коммуникативно-творческие, прогностические, адаптационные качества и др.). Как нельзя лучше выражена сущность НПП и приобретаемой в результате её освоения начальной профессиональной компетентности словами интервью выпускника 10 «В» ФМК с углубленной профильной подготовкой по физике школы №40 при УлГУ г. Ульяновска, выпускника физико-математической школы им. акад. Колмогорова (СУНЦ при МГУ им. М.В. Ломоносова), студента 3-го курса физического факультета МГУ Богатырева Ильи: *«...И в школе №40, и в СУНЦе во мне вырабатывали научный подход ко всем проблемам, потребность в глубоком осмыслении физики, законов природы. Здесь учебный процесс в целом не нацелен на поступление в вузы. Он нацелен на подготовку учёных. Для поступления в вуз важно набивание руки в решении задач. Здесь же официальная позиция такова: каждый должен сам готовиться. Выработка подхода и допрофессиональная подготовка позволяют самому подготовиться к поступлению. У нас на факультете учатся много ребят из обычных школ, трудолюбивых, умных, но в них не развит глубинный подход, и они путаются в элементарных вещах, не осмысливают глубины физической картины. Глубины нет в их знаниях, хотя они формально запоминают рассказанную часть, хорошо в ней ориентируются, но глубокого осмысления не происходит. Это потому, что они не видели пример, как это можно сделать. А я видел. Мне легко»* (15 апреля 2002 года) [64].

Эффективная физико-математическая НПП является важным звеном в многоступенчатой образовательной системе подготовки современных специалистов 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» [225, с.6].

# НАЧАЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССОВ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

---

### 1.1. Начальная профессиональная подготовка учащихся профильных классов в образовательном пространстве

**Профессия** – это приобретенный в процессе обучения и воспитания, ориентированный на общественное разделение труда комплекс систематических знаний, умений, навыков, способностей и убеждений человека, являющийся предпосылкой к выполнению квалифицированного труда в материальном и нематериальном производстве [250]. Н.С. Пряжниковым уточняется понятие **профессии**, под которой понимается «ограниченный, вследствие разделения труда, вид общественно-полезной деятельности, требующей специальной подготовки (в современном развитом производстве – постоянной переподготовки), выполняемой за определенное вознаграждение (на современном этапе развития общества – в основном за деньги), а также дающий человеку определенный социальный, общественный статус и признание» [215, с.17].

Профессиональное образование – это базис социально-экономического развития общества и жизнедеятельности государства, развития и самутверждения личности. Словарь Ожегова трактует образование как «совокупность знаний, полученных в результате обучения» [195, 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 [41].

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. Эти звенья составляют систему **непрерывного профессионального образования**. Институциональной формой профессионального образования является совокупность учебно-воспитательных учреждений, имеющих целью подготовку специалистов для различных отраслей экономики, имеющих государственную аккредита-



цию и выдающих лицам, прошедшим итоговую аттестацию, документы государственного образца об уровне и квалификации [96].

Согласно закону об образовании (ст. 27, п. 5) [96], 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.

Лицам, завершившим образование данного уровня, выдается документ государственного образца, не завершившим – справка установленного образца.

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). Кроме того, в систему непрерывного образования входит профессиональная подготовка, осуществляемая 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 [185]:

- 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.

А.М. Новиков вполне обоснованно заявляет о многоуровневости, дополнительности и маневренности как о принципах современного образования и выделяет следующие **ступени системы непрерывной профессиональной подготовки специалистов** [183, 184].

- **Начальная профессиональная подготовка (НПП)**, осуществляемая в старшем звене общеобразовательной школы, либо в учебно-курсовых комбинатах, в технических школах, на различного рода курсах, либо на предприятиях.

- Как минимум, имеется **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, имеется **две ступени на уровне среднего профессионального образования**: традиционное **среднее специальное образование** 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* [183, 184].

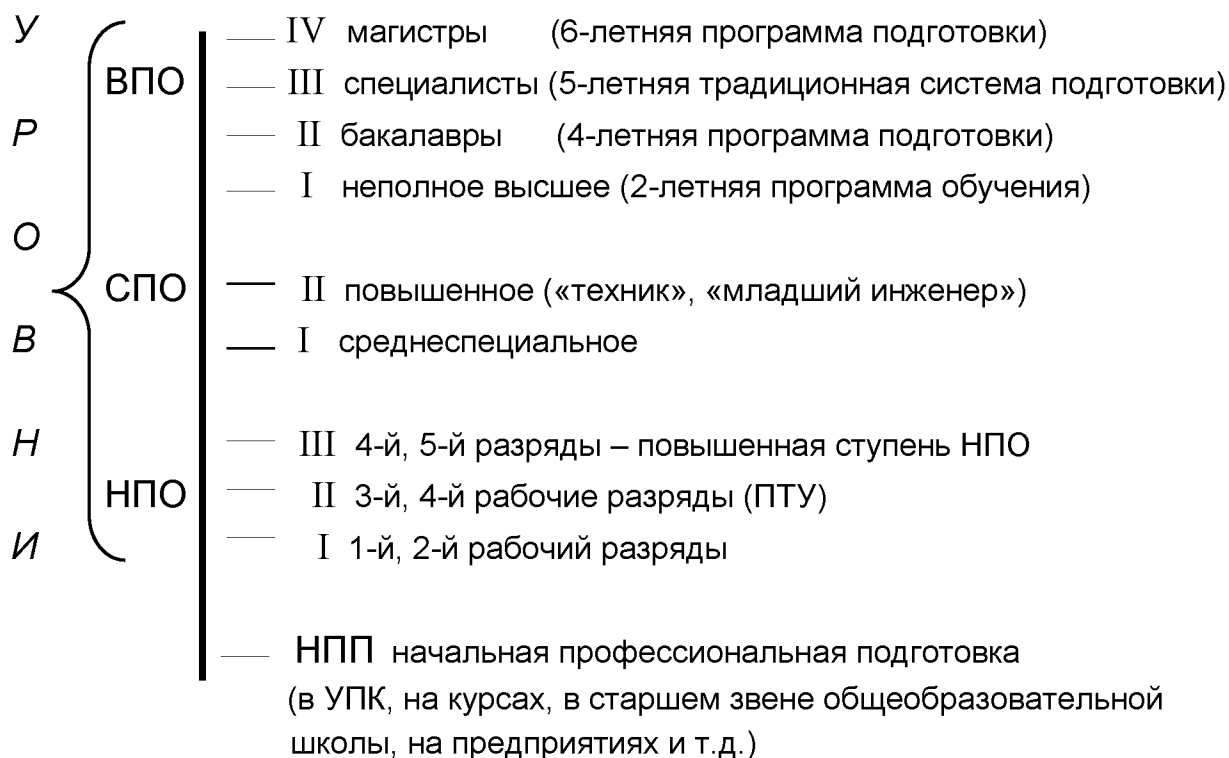
Таким образом, начальная профессиональная подготовка (НПП) занимает важное место в системе непрерывной многоступенчатой профессиональной подготовки. Она является её первым звеном, хотя не сопровождается выдачей документа государственного образца. Нельзя путать понятия «уровни образования» (цензы) и «ступени подготовки» на разных уровнях (цензах) образования. Разведение этих понятий иллюстрирует рисунок 1.1.

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» [195, с.534]. Согласно статье 21 «Профессиональная подготовка» «Закона об образовании Российской Федерации» (в ред. от 18.07. 2005 г. №92-ФЗ) [96, 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.



## С Т У П Е Н И

**Рис. 1.1. Уровни системы непрерывного профессионального образования и ступени непрерывной профессиональной подготовки:**

НПО – начальное профессиональное образование;  
 СПО – среднее профессиональное образование;  
 ВПО – высшее профессиональное образование

НПП не следует путать с начальным профессиональным образованием (НПО), которое заканчивается выдачей официального документа государственного образца с присвоением рабочего разряда. Поэтому место НПП – в сфере «неформального образования» [291, с.15].

Анализ научно-педагогической литературы и нормативных документов позволил выделить следующие формы НПП (рис. 1.2):

1. **НПП в учебно-производственных комбинатах (УПК) и межшкольных учебных комбинатах (МУК)** [45, 166, 192, 229, 262]

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.д.), которое заканчивается выдачей квалификационного удостоверения (свидетельства) предприятия,

имеющего лицензию на данный вид образовательной деятельности о присвоении выпускнику квалификации низкого разряда. 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.

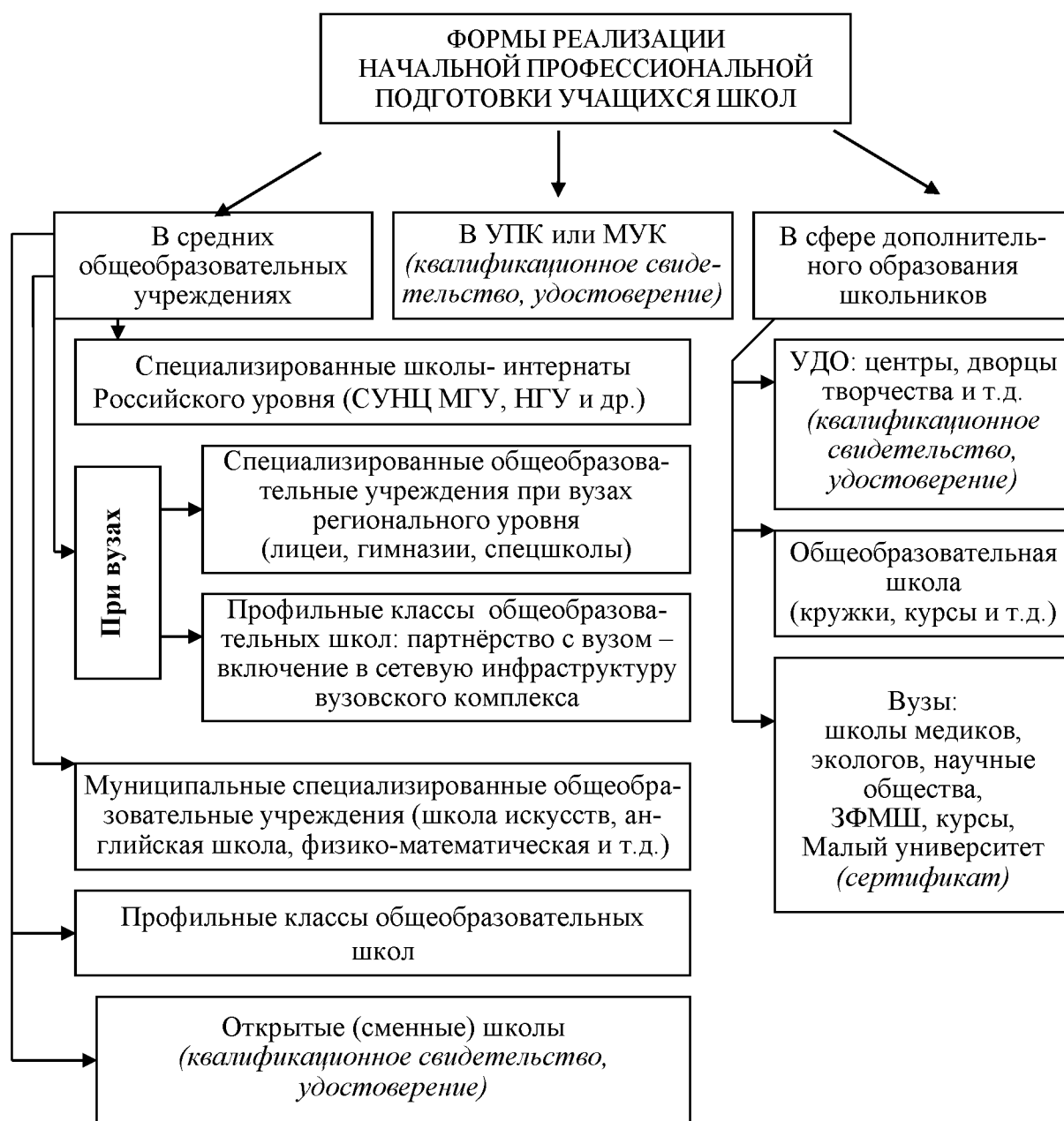


Рис. 1.2. Формы реализации НПП в различных образовательных учреждениях

**2. НПП в учреждениях дополнительного образования** (Центры детского и юношеского творчества, «Школа юного медика», «Малый

физтех» и т.д.). Посещение на добровольной основе. 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.

### **3. НПП, осуществляемая в средних общеобразовательных учреждениях:**

- в специализированных школах-интернатах или школах при ведущих вузах страны (конкурсный отбор со всей России);
- в муниципальных профильных школах-интернатах или школах (физико-математическая, художественная школа, хореографическая, английская школа и т.д., городской конкурсный отбор);
- в специализированных школах, лицеях и гимназиях при вузах (на площадях вузов с использованием материальной базы вуза и вузовского кадрового состава; конкурсный набор в масштабах города или области);
- в профильных классах общеобразовательных школ 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);
- в профильных классах общеобразовательных школ (за счёт регионального компонента или компонента образовательного учреждения базисного учебного плана или элективных курсов);
- 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 [33].

Рассмотрим подробнее НПП в профильных ФМК общеобразовательных школ. Уровень приобретаемых учащимися профессионально значимых знаний и умений зависит от организационно-педагогических условий: 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 профильные 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 регионального компонента и компонента образовательного учреждения отдаются на элективные курсы, направленные на «удовлетворение познавательных интересов обучающихся в различных сферах человеческой деятельности» или получение дополнительной подготовки к ЕГЭ [228, 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 участвуют в выставках научно-технического творчества, поступают в вузы соответствующего профиля и представляют собой единичные экземпляры – лучшие представители своих школ и гордость своих учителей. 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 или регионального компонента – 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» [228, 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 профильная 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 поступают в вузы, причём большинство – на факультеты физико-математического и физико-технического профиля. 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» [290, 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, наноэлектроники, теории вероятности и т.д., 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) [283, 284]. Фактически учащиеся этих классов закреплены за факультетами вузов как будущие абитуриенты и студенты.

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

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

**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.

**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* [244]. **«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» понимается 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» [244, с.13-14]. В последнее время под **профессиональной ориентацией** понимается процесс формирования долговременных личных **профессиональных планов** на основе развития *профессиональных интересов, предпочтений и намерений* [51]. 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. В процессе профессионального становления школьник проходит через определённые стадии формирования профессиональных намерений, интересов, профессиональной направленности, профессионального самосознания старшеклассника, рефлексии, самоопределения, и на старшей ступени – формирование профессиональных планов и начальной профессиональной компетентности [8, 14, 15, 20, 21, 24, 34, 51, 111, 215, 244, 252, 289; 59, 64, 78]. 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.

**«Профиль** – совокупность специфических черт, характеризующих какую-нибудь сферу деятельности, а также характер производственного или учебного уклона (вузы инженерного профиля)» [195, с.626]. **Профильная ориентация** предполагает выбор девятиклассниками *профиля будущей учебной деятельности*. Физико-математический профиль – широкая дорога, по которой вместе шагают будущие специалисты в области физики, математики, информатики, пока не выбравшие профессию, но определившиеся с профилем (рис. 1.3).





Рис. 1.3. К вопросу о соотношении профиля обучения и НПП

**«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» [124, с.4].

ФМК – это институциональная форма профильного обучения физико-математического направления. Институциональной формой профильного физико-математического обучения с НПП учащихся в области физики является ФМК, спрофилированный на подготовку в вузы, готовящие специалистов-физиков (НПП достигается углубленным изучением физики).

**Профильные общеобразовательные предметы** – это учебные предметы федерального компонента повышенного уровня, определяющие специализацию каждого конкретного профиля обучения: *естественно-научного* – физика, химия, биология; *физико-математического* – физика, математика; *филологического* – литература, русский язык и иностранный язык и т.д. Основой профильного обучения являются двухуровневые образовательные стандарты: стандарты *профильного* обучения (для профили-

рующих учебных предметов) и **общеобразовательные** стандарты (для непрофилирующих предметов). Профильный уровень общеобразовательных стандартов обеспечивает *преимущество общеобразовательных программ и программ профессионального образования*. Общеобразовательные стандарты обеспечивают формирование *общей грамотности* обучающихся, их социализацию [283, 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.д.) [236, 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 преимущество между общим и профессиональным образованием*, более эффективно подготовить выпускников школы к освоению программ высшего профессионального образования» [124, с.4].

**Профильная школа** есть институциональная форма реализации этих целей. Профильное обучение – средство дифференциации образования. По И.Э. Унт, **дифференциация школьного образования** проявляется в двух основных видах:

- **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 [264].

Н.С. Пурышевой проведен анализ и выстроена иерархия понятий «индивидуализация» и «дифференциация», а также рассмотрены формы реализации дифференцированного обучения [217] (*Приложение 1*).

**«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» [250, 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 которой сводится к *профориентационной функции*. Например, обширный круг исследований посвящен обобщению опыта работы педагогических классов [222, 268, 241, 99, 247 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 [222]. *Целью педагогической подготовки* согласно концепции В.И. Ревякиной является *профессиональное самоопределение старшеклассников* – потенциальных абитуриентов учреждений педагогического профиля (т.е. профориентация). В.Б. Успенский выделяет уже две целевые функции педагогической подготовки школьников: 1) профориентационную и 2) формирование педагогической культуры [268]. 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 [241, 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» [241, 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% [99]. Ф.Ф. Слипенченко 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 предмета [247], 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 [188].

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.

Анализируя изложенные в научной литературе результаты, можно выделить общие черты допрофессиональной подготовки учащихся, осу-

ществляемой в различных специализированных или профильных классах при вузах:

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, сформированностью 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 НПП. Допрофессиональная подготовка обеспечивает *общие* адаптационные свойства (характеристики) личности: к *общим* вузовским формам, организации, методам занятий, к вузовскому режиму, НПП – к *специфическим* условиям конкретного факультета вуза.

Предмет нашего исследования – НПП учащихся ФМК – будущих физиков. Никто из исследователей не рассматривает возможность осуществления и организации *начальной профессиональной подготовки учащихся в рамках профильных ФМК общеобразовательных школ* как первую ступень непрерывной профессиональной подготовки специалистов. Изучение нормативных документов позволило выделить **достаточные условия осуществления НПП учащихся в рамках профильных ФМК**.

1. Целевые доминанты Концепции профильного обучения позволяют:
  - «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» [124, с.4].

Цели НПП – получение начальных профессиональных знаний, умений, компетенций, которые гармонично встраиваются в целевой компонент концепции профильного обучения, способствуя тем самым достижению целей и выполнение задач НПП.

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.)» [124, 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» [124, с.10].

4. В рамках Концепции профильного обучения обозначено время, за счёт которого можно осуществлять такую подготовку. Это региональный компонент или 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). Региональный компонент и 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 построения индивидуальных образовательных траекторий» [124, с. 8]. Нормативные документы [214, 228] 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» [228, с.59].

Как видно из сравнения целевых доминант, обозначенных в вышеназванных документах, НПП реализуется как *надстройка профильного учебного предмета, направленная на дополнение и углубление профильного учебного предмета и служит для внутрипрофильной специализации обуче-*

ния. В этом случае такой дополненный профильный курс становится в полной мере углубленным, а школа и класс, в котором он изучается, превращается в традиционную *спецшколу* с углубленным изучением отдельных учебных предметов [228].

Таким образом, НПП учащихся физико-математических классов (будущих специалистов-физиков, математиков, информатиков) осуществляется в рамках профильного обучения в профильных ФМК, в том числе при вузах, за счёт времени элективных курсов, 6 часов в неделю. Это время идет на дополнение и углубление профильного курса «физика», а профильный ФМК становится аналогом спецкласса традиционной физико-математической школы с углубленным изучением физики.

Понятие «физико-математические классы с углубленным изучением физики» отражает рамки (то есть форму), в которых осуществляется НПП. Для простоты мы будем рассматривать эти понятия как синонимы.

Как правило, школы, имеющие ФМК классы 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» [248] (см. пример договора в *Приложении 2*).

Нынешний этап развития общества характеризуется переходом к **устойчивому развитию профессиональных образовательных учреждений**. Основными показателями устойчивого развития профессионального образовательного учреждения (или критериями устойчивости) являются:

- 1) неуменьшение числа поступающих в него на обучение;
- 2) востребованность выпускников [176, с.7].

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

В качестве примера требований к качеству подготовки выпускников вузов наукоёмких специальностей физико-математического профиля можно привести требования, сформулированные Ассоциацией инженерного образования России (АИОР). Эти требования проиллюстрированы 4-х уровневой **пирамидой качества подготовки специалиста** (рис. 1.4, верхняя пирамида [287]). В самом общем смысле качество является свойством вещей, явлений, событий обладать своеобразием, то есть отличаться от других. «Качество есть существенная определённость предмета, в силу которой он

является данным, а не иным предметом и отличается от других предметов» [273, с.240]. Это определение подходит, если сравнивать предметы, явления друг с другом, причем предметы (явления), имеющие одинаковые количественные параметры. Если сравнивается предмет, явление с установленным стандартом (идеальной моделью предмета), тогда качество будет определяться разницей между тем и другим. Чем меньше разница, тем выше качество. Так официально определяется качество образовательного процесса, образовательного учреждения. Категорию «*качество*» можно трактовать как «характеристику реального состояния осуществляемой деятельности относительно уставных эталонов (стандартов, нормативов, норм)» [261, с.11]. Если это понятие применяется к деятельности, речь идёт о *качестве деятельности*, к результату – о *качестве полученного результата*, к содержанию – о *качестве содержания* и т.д. 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)» [40, 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» [113, с. 30].

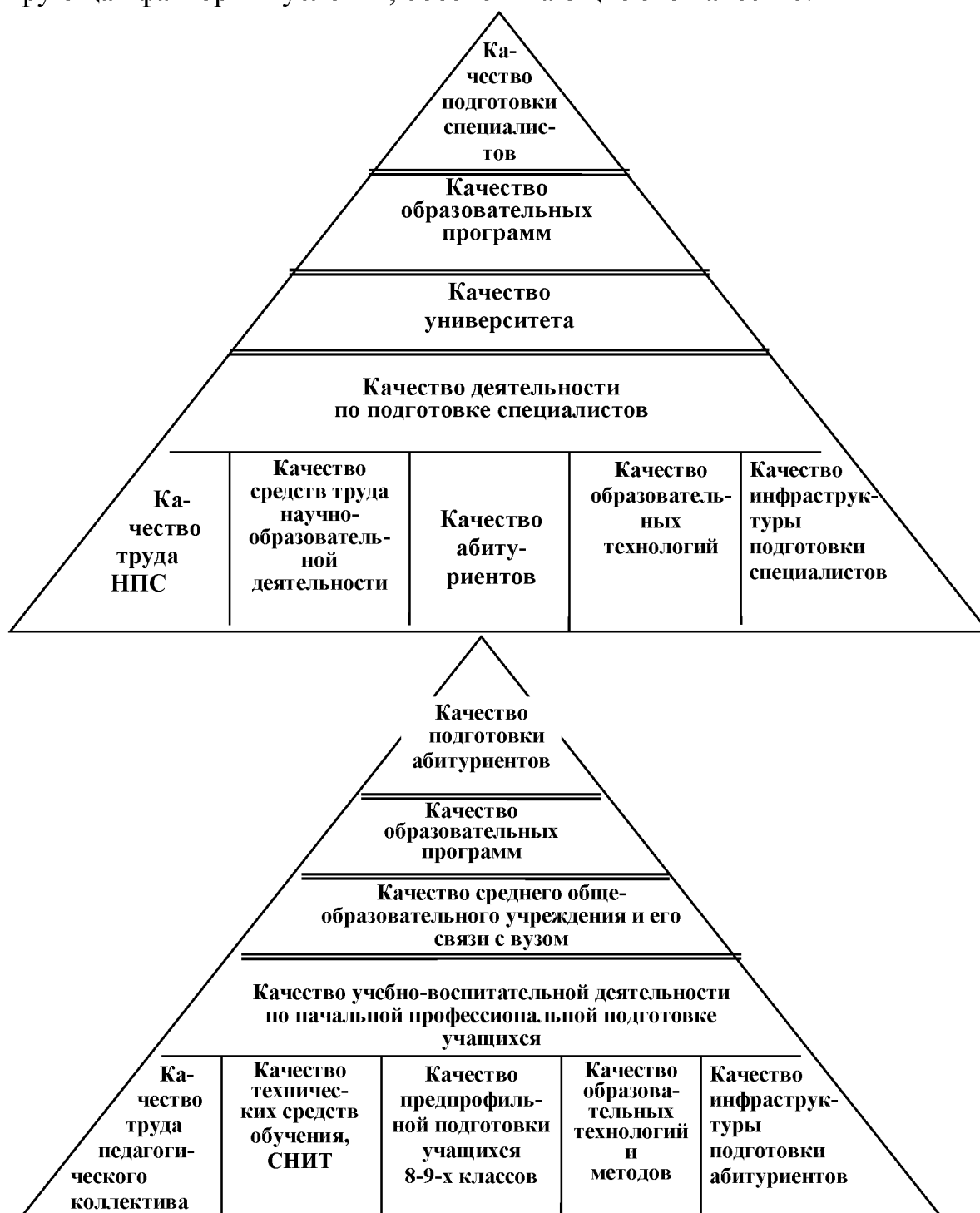
**Что понимается под качеством подготовки специалиста?** Президент АИОР, ректор Томского политехнического университета Ю. Похолков, поясняет: «*Речь идёт о совокупности знаний, умений, навыков, компетенций, позволяющих специалисту обеспечить позитивные изменения в сфере своей профессиональной деятельности и в конечном итоге – в экономике страны*» [287] в дипломе, **а востребованность и конкурентоспособность на рынке труда** после вуза.

**Чем обеспечивается это качество?** Из верхней пирамиды можно видеть, что качество подготовки специалиста обеспечивают: 1) качество образовательных программ; 2) качество университета; 3) качество деятельности по подготовке специалистов, которое определяется качеством труда научно-педагогического состава – НПС, качеством средств труда научно-образовательной деятельности, качеством абитуриентов, качеством образовательных технологий, качеством инфраструктуры подготовки специалистов. Мы видим (в основании пирамиды), что 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**. Нами по аналогии была построена пирамида качества подготовки аби-



туриента в рамках профильных ФМК (рис. 1.4, нижняя пирамида), иллюстрирующая факторы и условия, обеспечивающие это качество.



*Рис. 1.4. Пирамиды качества*

Верхняя пирамида отражает факторы, обеспечивающие подготовку специалиста вузом [287], нижняя пирамида, построенная нами по аналогии, отражает факторы, обеспечивающие подготовку абитуриента (СНИТ – средства новых информационных технологий; НПС – научно-преподавательский состав)

Критерием качества подготовки специалиста являются не его оценки

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 профессионально социализированные и адаптированные, то есть 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/физико-технического факультета вуза обеспечивается НПП, полученной школьником в ФМК классе, спрофилированном на подготовку учащихся в вузы, готовящие специалистов в области «физика». Таким образом, основные характеристики качества подготовки абитуриента – конкурентоспособность и востребованность определяются качеством НПП. Из вышесказанного также следует, что адаптация к условиям факультета является основной критериальной характеристикой НПП.

**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 диверсификация базового профессионального образования. Эффективная НПП учащихся в системе «школа-вуз» является фактором, обеспечивающим устойчивое развития 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, выходящих на рынок труда после окончания основной или средней 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 учащихся, 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. Состояние начальной профессиональной подготовки в отечественной и зарубежной педагогике**

### **1.2.1. История и современность начальной профессиональной подготовки в отечественной школе**

В основу всей воспитательной работы советской школы был положен принцип соединения обучения с производственным трудом. Вопросы политехнического обучения и единой трудовой школы того времени освещены в работах П.П. Блонского, М.И. Калинина, А.В. Луначарского, Н.К. Круп-

ской, А.С. Макаренко, В.А. Сухомлинского, С.Т. Шацкого, ставивших в центр воспитательной работы труд на благо общества.

В современных условиях согласно концепции Т. Ломакиной, диверсификация базового профессионального образования создает необходимые условия для построения модели непрерывного профессионального образования, адаптированной к возможностям и потребностям личности, специфике региона. По признакам получения профессиональных знаний, умений, навыков и этапов обучения [156] классифицируется содержание профессиональных образовательных программ:

- пропедевтические знания и умения – ранняя профориентация; такое обучение может быть осуществлено в общеобразовательной школе в 5-9 классах и подтверждено соответствующим документом, например, сертификатом;
- базовые профессиональные знания и умения – профориентация и допрофессиональная подготовка, которая осуществляется в 10–11 классах общеобразовательной школы и должна подтверждаться квалификационным удостоверением;
- профессиональные знания и умения – профессиональное обучение, осуществляемое в образовательных учреждениях профессионального образования и подтверждаемое соответствующими документами государственного образца.

Т.Ю. Ломакина впервые заявляет о необходимости ранней профилитации, а также документального подтверждения свидетельством, сертификатом, удостоверением получение допрофессиональной (в нашем случае – начальной профессиональной) подготовки учащимися профильных и допрофильных классов общеобразовательных школ, в чем мы полностью с ней солидарны [156].

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

*1. НПП в рамках межшкольных учебно-производственных комбинатов и центров.*

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 [157]. В 1986 году вышло постановление Министерства просвещения СССР об обязательной *профессиональной подготовке* школьников 7-10-х (8-11-х) классах [229]. Общий лимит времени на про-

фессиональную 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) [229, 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 [166, 262, 237].

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» (г. Кемерово) проводит допрофессиональную подготовку учащихся 6-8 классов города и профессиональную подготовку учащихся 9-11 классов. УПЦ располагает оборудованными мастерскими, цехами, содержит штат из 70 специалистов. С 1997 года УПЦ является членом Международной сети школ продуктивного обучения в Европе и участником международной программы «Город как школа» [157].

## *2. НПП учащихся в рамках производственной фирмы и открытой (сменной) школы*

П.П. Головин – учитель физики средней школы р.п. Ишеевка Ульяновской области – организовал НПП учащихся в рамках производственной фирмы «Импульс», широко известной в школах России и СНГ [45]. Фирма реализует рекомендованные Министерством образования РФ комплект учебников и комплект методического обеспечения (комплекты «Фронтальные лабораторные работы и практикум по электродинамике», «Экспериментальные задания по электродинамике», «Опыты и лабораторные работы по электрическим явлениям», «Практические основы радиоэлектроники», «Практические основы цифровой техники» и др.).

Наиболее отличившимся работникам, достигшим 14-летнего возраста фирма, вручает трудовую книжку. На уроках трудового обучения в лабора-

ториях фирмы «Импульс» школьники *осваивают профессию монтажника радиоаппаратуры и приборов 1-2 разрядов* и получают квалификационное удостоверение. Наблюдения показали: учащиеся не только приобретают умения по сборке радиоэлектронных схем, но и овладевают умением по самостоятельному конструированию радиотехнических устройств с элементами новизны [45].

Интересен опыт работы педагогов открытой (сменной) школы г. Надым по НПП школьников 9-11 классов (директор И.В. Великов) [33]. В открытую школу приходят учащиеся средних общеобразовательных учреждений после уроков. 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*. Учащимся предлагаются следующие профили обучения и в их рамках освоение профессий:
  - физико-математический профиль – бухгалтер, оператор ЭВМ, младший менеджер;
  - химико-биологический профиль – младшая медсестра по уходу за больными, продавец продовольственных товаров, оператор ЭВМ, младший менеджер;
  - социально-экономический профиль – бухгалтер, младший менеджер, продавец продовольственных и непродовольственных товаров, оператор ЭВМ;
  - информационно-технологический профиль – оператор ЭВМ, младший менеджер;
  - индустриально-технологический – парикмахер, портной, водитель, автослесарь, оператор ЭВМ;
  - художественно-эстетический – швея, портной, парикмахер, оператор ЭВМ [33, с.28].

Цикл предпрофильной и допрофессиональной подготовки завершается выдачей документа об освоенных курсах плюс портфель достижений. Цикл НПП заканчивается выдачей свидетельства о получении рабочей профессии низкого разряда.

3. *НПП учащихся в школах нового типа (лицеях и гимназиях)* [270, 258, 4, 268]

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».

Региональная программа развития образования Санкт-Петербурга предусматривает проведение стратегии **профессионализации** в рамках профильного обучения старшей ступени по направлениям, востребованным регионом. В рекомендованных учебных планах естественно-математического, социально-экономического, гуманитарного профилей и универсального обучения из часов элективных курсов (12 часов в неделю за 2 года обучения) 70 часов (за 2 года) отдано под учебные практики, проектную и исследовательскую деятельность [214, с.22-23]. А в планах технологического профиля (специализация – информационные технологии), физико-математического, химико-биологического, биолого-географического 12 часов элективных курсов полностью отдаются под курсы, предлагаемые школой, учебные практики, проекты, исследовательскую деятельность. Примерный план агротехнологического и индустриально-технологического профилей содержит профильные курсы «на основе элементов государственного стандарта начального профессионального образования» [214, с.36-37]. Эти курсы рекомендовано проходить в рамках профильных общеобразовательных предметов (основы агрономии, основы животноводства, сельскохозяйственная техника, электротехника и радиоэлектроника), не затрагивая элективные курсы, которые также рекомендовано использовать на практике, и исследовательскую деятельность. Региональный компонент стандарта (4 часа) рекомендуется использовать по усмотрению региона.

Муниципальное образовательное учреждение МОУ «Гимназия №1», г. Саратова (директор М.М. Стрункова), работа которого изучается автором, осуществляет углубленную профильную подготовку по направлениям: физико-математическое; информационно-технологическое; химико-биологическое; гуманитарное при сотрудничестве с Саратовским государственным университетом, Саратовским медицинским институтом, Саратовским медицинским училищем. Химико-биологический класс спрофилирован на поступление учащихся в медицинский институт. Для этого класса программа предмета «Технология» модернизирована под НПП учащихся в области медицины – подготовку младшей медсестры. В течение двух лет учащиеся этого класса приобретают начальные профессиональные знания, умения на практических занятиях в лабораториях медицинского училища (в настоящее время 2 часа в неделю, в прошлом – 4 часа в неделю). Так как объем спецкурса недостаточен для получения квалификации «младшая

медсестра», выпускникам выдаётся свидетельство о том, что пройден курс подготовки младшей медсестры в объеме 136 часов (272 часа) за подписью директоров медучилища и гимназии №1. Суббота – день спецкурсов (которые читаются во всех специализированных классах), когда вузовские преподаватели приходят на занятия в гимназию. Гимназия имеет свою богатую библиотеку, читальный зал, компьютерный центр. Создан и работает Попечительский совет гимназии. Объем физико-математической НПП (практика решения задач) – 3 часа в неделю по каждому профильному предмету – физике и математике за счёт регионального компонента и компонента образовательного учреждения. Таким образом, общее число часов физики в неделю – 8 (5+3). Педагогическим коллективом гимназии подготовлены и читаются 18 элективных курсов для 9-классников, целью которых является помощь в выборе профиля обучения, и 12 элективных курсов для 10-11-классников, цель которых – НПП в рамках выбранного профиля. Гимназия №1 (бывшая мужская гимназия, затем школа №19) имела и имеет высокий статус среди других МОУ города с богатыми традициями и сильным кадровым составом учителей, поэтому вузовские преподаватели привлекаются только на проведение спецкурсов (2 часа в неделю) по профильным предметам. Результативность обучения: 100%-поступление выпускников в вузы. Из химико-биологического класса 80-86% поступают в мединститут, остальные – на экологический факультет СГУ, химико-биологический факультет пединститута и т.д. Из ФМК 85% выпускников поступают в вузы физико-технического и физико-математического направлений: 40% – в СГУ, 20% – в политехнический институт, остальные – в другие вузы (Из интервью директора гимназии М.М. Струнковой и зам. директора по научной работе Н.Д. Рожковой).

В школе-лицее №597 г. Санкт-Петербурга (директор О.И. Апасова) успешно реализуется международная программа «Город как школа», в рамках которой осуществляется НПП по профилю «Компьютерная полиграфия» [4]. Учебными планами предусматривается учебно-производственная практика (стажировка), которая осуществляется в рамках выбранной специализации в вузах, научных учреждениях, библиотеках, малых государственных и коммерческих предприятиях, учреждениях культуры города. По завершении полного среднего (общего) образования предполагается достижение учащимися *допрофессиональной компетентности в полиграфическом и техническом направлениях, профессиональное самоопределение и саморегуляция в области предпрофессиональной деятельности*. Выпускники лицея получают аттестат о среднем образовании с вкладышем государственного образца, а также *удостоверение Института продуктивного обучения по профилю «Компьютерная полиграфия»*.

Инновационное учреждение «Кадетская школа «Патриот» г. Энгельса Саратовской области представляет собой общеобразовательную школу с



профильными военными классами с непрерывным обучением с 1-го по 11-е классы. В школе введены дополнительные образовательные программы военно-юридического направления, практические полевые сборы в 6-10 классах и реализована школа продленного дня [258].

#### *4. НПП учащихся общеобразовательных школ в классах различного профиля*

Обширный опыт организации НПП описан для профильных педагогических классов. Например, Т.Г. Мухина сообщает об опыте НПП в 10-11-х педагогических классах (г. Нижний Тагил) [171]. Результаты эксперимента показали, что начальная общепедагогическая подготовка старшеклассников – формирование системы *общепедагогических* знаний и умений, профессионального интереса – эффективно реализуются в результате следующих направлений деятельности:

- при изучении специально разработанного курса «Введение в педагогику»;
- приобщения учащихся к педагогической практике (профессиональные пробы): посещение учащимися уроков, ведение дневника практики, составление элементарной характеристики учебной деятельности отдельного учащегося – всё то, что делают студенты педвуза на педпрактике в школе;
- приобщения учащихся к написанию методических разработок;
- систематической работы с педагогической литературой.

В результате НПП (начальная общепедагогическая подготовка) способствовала успешному развитию у учащихся интереса к педагогической деятельности и формированию у них концепции «Я – будущий учитель» [171]. В Томской области функционируют от 42 до 67 педагогических классов в городских и сельских школах [222].

Объектом исследования автора является психолого-педагогический класс СОШ №22 г. Балаково Саратовской области (классный руководитель Г.Н. Каманова). Класс сформирован в результате внутришкольного набора. В 10-м классе 2 часа в неделю учащиеся проходят спецкурсы по педагогике, психологии а также педагогическую практику в начальной школе (пассивная и активная). Опрос учащихся (15 респондентов) по вопросу: «Какие профессиональные знания, умения, навыки Вы получаете, обучаясь в педагогическом классе?» показал, что основными они считают:

- специальные знания по педагогике, психологии, истории педагогики;
- проведение уроков;
- планирование занятий, выстраивание последовательности урока.

#### *5) НПП будущих специалистов-физиков и математиков в различных средних общеобразовательных учреждениях (школы-интернаты)*

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 **масштабах страны** и в дальнейшем подготовка из них учёных естественно-научного направления [153]. Это уникальные образцы эффективной НПП будущих учёных. 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) [210]. Опыт начальной профессиональной физико-математической подготовки таких специализированных школ, как №57 г. Москвы, ФМШ при Казанском госуниверситете [87], Самарская областная ФМШ-интернат [249] 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.

Потребность вузов превышает возможности таких школ в сотни раз. Финансовые проблемы университетов многих российских городов делают невозможным создание при них физико-математических школ-интернатов, которые являются наилучшим вариантом осуществления эффективной начальной профессиональной подготовки будущих специалистов-физиков и математиков. Реальным вариантом в таких регионах является организация на должном уровне эффективной НПП в профильных ФМК школ, входящих в сетевую инфраструктуру вуза и спрофилированных на поступление учащихся на конкретные факультеты вуза. Уникальный образец такой подготовки будущих специалистов-физиков и математиков в г. Ульяновске в школе №40 при Ульяновском государственном университете описан в монографии автора [64]. Общий объём «надстройки», т.е. углубленной подготовки по физике и математике за два года составляет 630 часов, что соответствует лимиту времени, отведенному на профессиональную подготовку постановлением МО СССР «О порядке и сроках введения обязательной профессиональной подготовки школьников» общеобразовательной школы (по постановлению 596 часов [229, с.91]. Во вкладыш аттестата записываются прослушанные спецкурсы

В школе №68 г. Ульяновска НПП проводится в специализированных 9-10-х физических классах в виде двухлетнего спецкурса «Радиоэлектроника» (2 часа в неделю, всего 140 часов). Авторские программы учителей физики А.Р. Эдвардса и Р.А. Эдвардса включают в себя три раздела:

1) Пайка контактных соединений; 2) Элементы радиоэлектронной радиоаппаратуры; 3) Схемы радиолюбительских устройств [295]. Объем спецкурса «Радиоэлектроника» соответствует объёму программы, проходимой в УПК по профессии «Пользователь ЭВМ» (136 часов) и необходимой для получения соответствующего квалификационного удостоверения. В конце каждого года обучения каждый ученик должен сдать зачётную работу – самодельное электронное устройство (игрушка, измерительный прибор и т.д.) с описанием и инструкцией пользователя. Во вкладыше к аттестату этот спецкурс указан наряду с другими обязательными предметами.

#### *6. 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. Образцом, достойным подражания, в Поволжье является «Дворец творчества детей и молодежи» г. Саратова в котором проходят подготовку 2100 учащихся школ города (данные 2006 г.). При Дворце функционирует Центр допрофессиональной подготовки, обеспечивающий НПП по 20 направлениям. По окончании учебы учащиеся получают свидетельство о присвоении квалификации офис-менеджера, гида-переводчика и др.

С ростом числа профильных классов при вузах и школ нового типа «центр тяжести» сферы дополнительного образования школьников переместился из традиционных УДО в гимназии, Центры довузовской подготовки, лицеи, специализированные классы общеобразовательных школ.

Зав. лаб. дополнительного образования ИОСО РАО В.А. Горский приводит результаты анализа **динамики изменений количества различных образовательных учреждений – участников Всероссийской конференции «Юность, наука, культура» на базе администрации Президента РФ**. Число участников от УДО уменьшилось в 6 раз, а число участников от гимназий возросло в 5 раз, от лицеев – в 9 раз. Следовательно, и начальная профессиональная подготовка становится прерогативой школ нового типа [47].

Ярким примером вуза с развитой сферой ДОШ является МФТИ, организатор Всероссийской конференции школьников «Шаг в науку» [290].

Анализируя опыт организации НПП в различных средних общеобразовательных учреждениях, можно выделить следующее:

- НПП относится к сфере неформального образования и осуществляется в УПК (МУПК) или Учебно-производственных Центрах, непосредственно в лицеях, гимназиях, специализированных школах, в профильных классах общеобразовательных школ, в учреждениях дополнительного образования;

- Общей является тенденция документального засвидетельствования получения начальных профессиональных знаний и умений в виде выдачи сертификатов, свидетельств, удостоверений о полученной НПП или присвоении квалификации;

- 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 регионального компонента и компонента образовательного учреждения;

- Процесс НПП является процессом, который организуется «снизу» руководителями различных ОУ и является востребованным обществом современной эпохи рыночных отношений процессом;

- НПП будущих физиков и математиков как системный процесс осуществляется только в СУНЦ, специализированных школах, лицеях, гимназиях, а также ФМК при вузах, спрофилированных на поступление учащихся на конкретные факультеты вузов для получения специализаций в областях «физика», «математика» с возможным привлечением кадрового состава вуза. 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.

### ***1.2.2. Из истории начальной профессиональной подготовки в зарубежной школе***

Профессиональная подготовка уже в XIX веке являлась одним из факторов международной конкурентоспособности. Европейская история реальной и производственной школы непосредственно связана с модернизацией общества. Производственные школы развитых стран выполняют три функции. Они должны:

- уменьшать отставание промышленности по сравнению с другими странами;

- готовить необходимую для этого профессиональную техническую элиту;

- компенсировать отрицательные последствия модернизации (безработица, ухудшение материального положения широких слоев населения) [163].

В настоящее время 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 си-

стемы образования стремятся вложить в учащихся как можно больше знаний энциклопедического характера; прагматические – стараются учить тому, что прагматично, что пригодится в жизни и будущей профессии [172].

### США

С первых лет существования многопрофильной школы с помощью дифференциации американскому обществу удалось «поселить» в школу дух прагматизма. В работах педагогов и психологов США обосновываются преимущества многопрофильной школы и реализуемых в соответствии с этим принципом различных учебных планов для разных категорий учащихся. В них убедительно отмечено, что различия в глубине и объеме преподаваемых знаний должны удовлетворять индивидуальные запросы учащихся, способствовать «адекватному формированию их дальнейшей судьбы». Предлагаемый ими подход к ранжированию учащихся исходит прежде всего из положений теории «интеллектуальной одаренности» и показателей, разработанных на их основе тестов IQ («айкью») [332, 306, 335]. К дифференциации прибегают в США уже в начальной школе при распределении учащихся по группам («быстрых», «средних» и «медленных» – тугодумов) на основе интеллектуального тестирования. Деление по указанным группам предполагает обучение учащихся, обладающих различными способностями, степенью общего развития и учебных успехов, по разноуровневым по сложности и насыщенности учебным программам. Этот вид дифференциации, определяемый иногда различными терминами («группинг», «фуркация»), постоянно углубляется и наращивается на последующих этапах обучения, тем самым предопределяя в значительной степени и последующее разделение на потоки и профили [116, 275].

Полное раскрытие основы профильной дифференциации обучения получают в старшей средней школе (10, 11 и 12 классы). Блок обязательных дисциплин здесь включает всего лишь три предмета – английский язык, обществоведение, физическую культуру. Зато для выбора предлагается множество разнообразных курсов. Иногда их количество достигает 150-200 наименований. В старшей средней школе ученик начинает на одном из трех основных учебных потоков: *академическом, профессиональном, общем*. Первый готовит учащихся для поступления в колледж, второй концентрирует внимание на профессионально-практической подготовке, третий предназначается для тех, кто еще не определился в своих интересах и планах.

Американская система образования на протяжении десятилетий подтверждает свою высокую эффективность, постоянно адаптируется к изменяющимся условиям, является притягательной для исследователей, практиков образования и студенчества во всем мире. Инновации в области организации обучения включают: *модульное расписание уроков; скользящее расписание; четырехсеместровое обучение; летнее обучение; шестисемест-*

*ровое и пятисеместровое обучение; дистантное обучение; телеконференции; обучение в разновозрастных группах [2].*

В 1970-е годы в США стал популярным проект нью-йоркской школой «City-as-School» (CAS), который дал толчок для развития идей продуктивного обучения – PL («Productive Learning») [305, 329]. По этому проекту «трудные» или «с проблемами» подростки поступали в «школу без стен». Обучение в такой школе соединено с производственной практикой и осуществляется в форме стажировок на предприятиях в процессе работы «в условиях реальной жизни» под руководством тьютера, роль которого ближе к воспитателю или менеджеру. Учебный план CAS включает все основные образовательные предметы, так как CAS является государственной школой. Самой сильной стороной CAS является профессиональная подготовка. Большинство выпускников CAS находят себе рабочее место сразу после окончания школы в организации, где проходили практику.

С начала 1980-х гг. в США проводится реформа системы образования, рассчитанная на период до 2000 г. Цель реформы – кардинальное повышение качества подготовки специалистов во всех областях производства и общего уровня образованности граждан. Реформа 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 [301].

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.)* [275, 317, 332], 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 [332, 308]. 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 [82, 83]. Причины возникновения формализма связаны с методами изложения материала, с одной стороны, и с мыслительными процессами ученика – с другой. Доказано, что важное место в теории и практике американского образования занимает *метод обучения посредством «открытия»*, зародившийся во время реформ 60-х годов и продолжающий развиваться с тех пор, в рамках которого учащиеся выполняют исследовательские задания с целью самостоятельного открытия новых для себя закономерностей и по-

нятий. Дидактическим поискам этого направления присуща идущая от традиций прагматической педагогики ориентация на тесную связь обучения с непосредственными жизненными потребностями, интересами и опытом учащихся. Соответственно, значимость изучаемых проблем для учащихся является важным дидактическим требованием к обучению исследовательского типа. Исследовательский метод как разновидность поисковой учебной деятельности используется в качестве основного метода преодоления формализма (*мисконцепций*) в знаниях учащихся по физике [82, 83], т.к. он:

- способствует самостоятельному добыванию и построению нового знания учащимися;
- формирует исследовательские навыки;
- учит таким мыслительным операциям, как интерпретация и классификация данных, построение выводов и обобщений;
- развивает научный стиль мышления;
- реализует способность объяснять и предсказывать характер протекания реальных процессов;
- моделирует методы науки.

Вышеперечисленные признаки соответствуют начальной профессиональной подготовке учащихся в области физики.

Е.Ф. Донахью отмечает, что в шести традиционных специализированных школах США (школа естествознания в Бронксе, школа естествознания и математики Северной Каролины, Иллинойская математическая и естественно-научная, Техасская академия математики и естественных наук при университете Северного Техаса, школа математики и естествознания в Южной Каролине и школа математики и естествознания в Миссисипи при Женском университете), в отличие от России, уделяется меньше времени математике, что обусловлено американскими традициями, а изучение математики сочетается с изучением музыки или изобразительного искусства [86].

### *Англия*

В основе дифференцированного обучения в школах Великобритании лежат традиционно биологизаторские концепции, разработанные еще в 30-е годы XX столетия. Их выдающийся последователь – психолог профессор Г. Айзенк в ряде своих работ утверждает, что генетические факторы составляют 2/3 и более (до 80%) в развитии человека и что «индивидуальные различия, без сомнения, должны играть очень важную роль в определении типа образования, подходящего для конкретного ребенка» [310]. Это почти аксиоматично в отношении умственных способностей. Организация обучения в средних школах Великобритании *целиком построена на принципе дифференциации* [302]. Однако ее формы и этапы отличаются своеобразием.

Профилизация обучения начинается *на четвертом году обучения в средней школе (возраст учащихся 14 лет) и имеет ярко выраженный характер*. Около 50 процентов учебного времени отводится на обязательные

предметы, которые называются «*ядром*» программы. Остальное время посвящается предметам по выбору. В ядро входят только английский язык и математика – из академических дисциплин, а также религия и физкультура. Английский язык включает изучение литературы. Предметы по выбору группируются в блоки, слишком глубокая дифференциация – до 50% учебного времени – не позволяют большинству учащихся получить полновесное базовое образование.

Помимо профилизации в английских школах широко используется группировка учащихся по способностям: 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. Важную роль в дифференциации обучения в английских школах играют выпускные экзамены: их сдают не все учащиеся (около 40%). Таким образом осуществляется дополнительная дифференциация обучения [23, 213].

С введением в 1988 году Национального учебного плана, ставшего важнейшей вехой в развитии английского образования, в старшей школе до 20% учебного времени стали занимать естественно-научные дисциплины. От 75 до 85% учебного времени в нем отводится на обязательные предметы, остальное время посвящается углубленному изучению предметов по выбору [2].

Некоторые особенности профильного обучения старшеклассников в английских школах привлекательны для российских школ. *К примеру, введение в дополнение к профильной подготовке таких оригинальных предметов, как бизнес науки, актерское мастерство, экономика страны, классические языки, гражданство, санитарное просвещение, курс религиозного образования, которые указывают на многообразие выбора учащимися образовательных учреждений в системе среднего специального и высшего образования и в целом на перспективные возможности дальнейшего жизненного пути выпускников школ* [2, 216]. Это не что иное, как НПП.

Национальный Куррикулум, вступивший в действие в Англии в 1989 г., содержит концепцию школьного образования и предусматривает следующие предметы для обязательного изучения в школе всеми детьми: английский язык, математика, естествознание, современный иностранный язык (для учащихся 11–16 лет), технология, история, география, физическое воспитание, искусство, музыка. Эти десять дисциплин названы базисными. Из них английский язык, математика и естествознание выделены как «*ядерные предметы*», т.е. составляющие «ядро» учебных программ, помогающие учащимся в изучении всех других дисциплин. Включение естественных наук и технологий (прежде всего информационной технологии) в число



обязательных дисциплин способствует решению этой задачи. При этом важно не только повышать уровень преподавания этих предметов для избранных, проявивших способности к ним, но и вести обучение всех учащихся.

Усилению эффективности общей стратегии способствует успешно развивающаяся программа партнерства университетских преподавателей-наставников и школьных учителей [304, 213].

### *Германия*

Особенностью допрофессиональной подготовки школьников в Германии является ранняя уровневая и профильная дифференциация, которая осуществляется после четвёртого класса начальной школы. Трудовое обучение осуществляется благодаря хорошо организованной параллельной системе *допрофессионального образования* (так называемая дуальная система образования), особенно значимыми компонентами которого являются: реализация дидактико-методической концепции трудового обучения, основанной на соединении обучения и практической деятельности на всех этапах **начальной профессиональной подготовки**; формирование общетрудовых умений в процессе решения трудовых задач посредством методов, входящих в проектное обучение; развитие у школьников умений, обеспечивающих им подготовку к жизни [3, 227]. Например, введен обязательный предмет «Трудоведение» для учащихся 7-10 классов основных школ Берлина. В рамках реформы профессионального образования 1970-80-х гг. в западногерманские школы была введена ученическая производственная практика [163].

Система школьного образования ФРГ, в отличие от других западноевропейских стран, имеет менее демократичный характер. Она исключительно привержена старым традициям в образовании и остается структурой, стабильной с XIX века. В ней сохраняется дуализм при наличии трех неравноценных типов общеобразовательных школ: *основной, реальной и гимназии* [100, 101].

*Основная школа* – это неполная средняя школа на базе начальной, и она обязательна для всех, не попавших после распределения в школы повышенного типа. Эта школа традиционно готовит к трудовой жизни, дает право дальнейшего обучения в низших профшколах.

*Реальная школа* – неполная средняя (4+6 лет) – занимает промежуточное место между основной и гимназией. Традиционно реальная школа предназначена для подготовки мелких и средних служащих для административного аппарата и производства. Она рассчитана на обучение учащихся со средними способностями и получения ими более солидной общеобразовательной подготовки, чем в основной школе. Реальная школа стала самой популярной в ФРГ, она все больше превращается в школу повышенного типа для детей рабочих и мелких служащих. Ее притягательная сила – в

*подготовке к практическим профессиям*, в возможности по окончании учиться в различных средних специальных учебных заведениях, а при желании – учиться для получения «вузовской зрелости» в течение трех лет на старшей ступени гимназии (без экзаменов) или в течение 2 лет в средней специальной школе. Это школа повышенного типа для выпускников реальных школ (в 11-12-х классах), дающая право поступления в вузы определенного профиля (инженерное дело, экономика, управление и т.д.). *Фактически, это школа с хорошо организованной НПП*. Обязательными предметами являются традиционные: родной язык, математика, физика, химия, биология, религия, история, география, социология, экономика, право, бюджет. Кроме того, изучаются обязательные предметы по выбору: стенография, машинопись, иностранные языки (первый – английский, а второй – французский по выбору из ряда других, которые определяют профиль образовательной подготовки реальной школы). Предметы по выбору: французский, черчение, стенография, машинопись, художественное воспитание, текстильные работы (в зависимости от профиля).

*Гимназия* – полная средняя общеобразовательная школа, готовящая непосредственно к поступлению в вуз – элитарное учебное заведение, где дети из рабочих семей составляют 3-5%.

Таким образом, в ФРГ в основе организации всей системы школьного образования лежат принципы дифференцированного обучения, допрофессиональной подготовки, которые находят свое практическое воплощение в различных формах. Э.А. Аксёновой показано, что «содержание и методы допрофессиональной подготовки учащихся Германии указывают на то, они имеют единые теоретико-методологические основы – концепцию «ключевых квалификаций» [3]. Наряду с ключевыми квалификациями, обучающиеся в системе допрофессиональной и профессиональной подготовки должны овладеть еще так называемыми «евроквалификациями», без овладения которыми невозможна полноценная профессиональная жизнь в едином европейском пространстве [303, 50].

С 1996 года в стране успешно развивается программа продуктивного обучения в рамках международного проекта CAS («Город как школа»). Инициаторы и руководители этого проекта – И. Бём, Е. Шнайдер, Институт продуктивного обучения [305]. Проект удачно вписывается в практику профессионального обучения школьников: подростки в соответствии со своими желаниями и профессиональными интересами обучаются в рамках производственной практики на конкретном рабочем месте под руководством наставника-профессионала.

### **Франция**

Во Франции профилизация обучения в средней школе осуществляется более ста лет. За последние десятилетия в ней произошли существенные изменения. В настоящее время она состоит из последовательных этапов

обучения: начальная – элементарная школа, неполная средняя школа – колледж, полная средняя школа – *лицей* [143, 116].

Дифференцированное обучение французских школьников официально начинается в колледже. *Колледж* – единый тип массовой средней школы. Завершающий этап полного среднего образования – *это лицей*. Сюда после окончания колледжа приходят учиться более 54% учащихся из всех, ранее поступивших в последний. Профильная дифференциация обучения осуществляется в форме факультативных занятий. На них отводится от 3 до 11 часов. Каждый учащийся должен выбрать один или несколько факультативов с таким расчетом, чтобы общая недельная нагрузка не превышала 34–36 часов. Факультативные предметы объединены в три группы:

1 – промышленная технология, естественно-математические науки, технология лабораторных исследований, медико-социальные науки, прикладное искусство;

2 – древние языки, иностранные языки, социально-экономические науки, административное дело, художественное воспитание, специализированная спортивная подготовка;

3 – предметы прикладного характера (машинопись, ручной труд, изучение какой-либо сферы обслуживания).

Таким образом, *задача факультативных дисциплин – расширить и дополнить общеобразовательную подготовку и одновременно дать направление будущей специализации.*

В последние годы профилизация резко усиливается и отвечает четко установленной иерархии и престижности профессий. Происходит перераспределение лицейстов в соответствии с профилем будущего экзамена на степень бакалавра [2]. Начиная с 11 года обучения (1 класс), лицейсты распределяются по секциям общеобразовательного или технологического направлений. К общеобразовательному относятся секции: гуманитарные (А1 – гуманитарные науки и математика, А2 – филология, А3 – гуманитарные науки и искусство), социально-экономическая (В), естественно-научная (S), а также секция Е (математика-технология), занимающая промежуточное положение между общеобразовательными и техническими секциями. Техническое направление представлено секциями промышленной технологии (F1 – F2), управления (G1 – G3), информатики (Н). Всего существует 21 секция. В выпускном классе появляются еще две секции в связи с разделением секции S на С (математика и физика) и Д (математика и биология). *Эта система дифференцированного профильного обучения является гибкой, она предоставляет широкий выбор разных направлений учебы – гуманитарного, естественно-математического, технологического [2].*

Общеобразовательные направления А, В, С, Д гораздо престижнее технических. На них идет большая часть учащихся после 11 года обучения. Гуманитарные дисциплины считаются во Франции наиболее престижными,

они традиционно служили каналом подготовки к политической деятельности, свободным профессиям, а также к вступлению в аппарат государственного управления. Они имеют высокий социальный статус.

Принципиально иное положение занимают во французском лицее технические секции. Техническое образование всегда считалось во Франции образованием «второго сорта».

Французская система образования может служить положительным примером преемственности между средней и высшей школой. Особенностью ориентации, подготовки и отбора учащихся французской средней школы для учебы в высшем учебном заведении является *заблаговременная дифференциация школьного обучения будущих студентов с учетом выбора ими вуза и факультета, профессии, требующей высшего образования*. Ценно, что дифференциация содержания обучения, определяющая профессиональный выбор, перенесена в последние годы на более поздние сроки, что позволяет учащимся французской средней школы более осознанно и взвешенно определять направление вузовского образования и подготовки к нему. В отличие от многих других европейских стран, *решающим звеном ориентации, отбора и подготовки учащихся к обучению в высшей школе для молодежи Франции является лицей*, где окончательно определяются их профессиональные интересы, способности и возможности. В нем путем дифференцированного обучения организуется целенаправленная подготовка для поступления на соответствующий факультет высшего учебного заведения.

Экзамен на степень бакалавра – это вершина школьной системы обучения и окно в высшее образование. Этот экзамен проводится вне школы, в центрах учебных округов, специально сформированными государственными комиссиями, что значительно повышает эффективность оценки уровня подготовки экзаменуемых.

Несмотря на то, что на протяжении XIX и XX вв. бакалавриат претерпел значительные изменения, коснувшиеся порядка, процедуры и содержания экзамена на эту степень, основная двойная функция его осталась неизменной, то есть он по-прежнему является *и выпускным экзаменом за среднюю школу и вступительным экзаменом в университет*. Экзамены на степень бакалавра состоят из устных и письменных экзаменов. Комбинация экзаменов зависит от направлений учебы и секции. Диплом бакалавра, полученный выпускниками лицея в результате успешной сдачи экзаменов после окончания учебы, заменяет краткосрочные и во многом субъективные приемные экзамены в вуз, практикуемые во многих странах, в том числе и у нас.

### **Япония**

В 1959 году в Японии был принят «План удвоения национального дохода в период 1961-70 гг.». В соответствии с этим была принята «Программа образования», в которой предусматривалось сокращение разрыва между

возросшим уровнем технического оснащения промышленности и недостаточным уровнем общего образования и профессиональной подготовки квалифицированных рабочих [319]. В среднюю школу была внедрена система дифференцированного обучения. В 1970 году центральный комитет по образованию начал новый виток школьных реформ и перестройку системы образования. Основные направления реформы: снижение возраста начала обучения, интеграция младшей средней и старшей школы, дифференциация образования и централизация управления системой образования. Реформа опиралась на теорию развития способностей, согласно которой способности разделены между людьми природой неравномерно и возможности их развития ограничены, поэтому надо отбирать таланты и давать различное образование способным и неспособным [89]. На вторую ступень среднего образования (полная средняя школа) учащиеся принимаются после сдачи вступительных экзаменов и специального тестирования. Обучение в полной средней школе проводится по общему и профессиональному профилям. Учащиеся профессионального профиля изучают и общеобразовательные и специальные предметы в зависимости от потока обучения – сельскохозяйственный, промышленный, технический, водного хозяйства, домоводства. Треть школьников Японии учатся в профессиональных потоках. Кроме того, в Японии распространены центры профессионально-технического обучения, в которых школьники могут получить курс профессионального обучения от 6 месяцев до 1 года по 2000 узким специальностям. Многие крупные фирмы открыли свои собственные полные средние школы профессионально-технического направления сроком обучения 3 года [319, 227].

#### Таким образом:

- В основе допрофессиональной подготовки учащихся европейских стран лежит компетентностный подход. Концепция «ключевых компетенций», как образовательного результата была принята Советом Европы в 1996 году 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.
- 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% углубленно

изучают предметы по выбору, дополненные предметами узкопрофессиональной ориентации – актёрское мастерство, экономика страны, бизнес науки и др.). 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. 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. Треть школьников Японии обучаются в полной средней школе в профессиональных потоках – сельскохозяйственном, промышленном, техническом, водного хозяйства, домоводства.

- 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. В английских школах используется группировка учащихся по способностям: 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». Нововведением является обучение в разновозрастных группах.

- Усилению эффективности образовательных программ способствует успешно развивающаяся система партнерства университетских преподавателей-наставников и школьных учителей (Англия).

- Для экономически развитых стран характерна обязательность трудовой подготовки и профессионализация обучения во всех типах учебных заведений. 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.

- 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»).

- Профилизация обучения и начальная профессиональная подготовка является обязательным компонентом неполного и общего среднего образования в ведущих зарубежных странах и России, неотъемлемой частью модернизации экономики и общества.

- Начальная профессиональная подготовка школьников в России отработана при обучении рабочим профессиям в рамках учебно-производственных (межшкольных) учебных комбинатах (центрах).

- Применительно к физикам и математикам имеется определённый опыт реализации НПП 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. 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.

### **1.3. Начальная профессиональная подготовка учащихся профильных физико-математических классов в практике педагогического исследования**

В ФМК при факультетах вузов, готовящих специалистов в области физики, осуществляется целенаправленная начальная профессиональная подготовка учащихся – будущих физиков.

**Какие именно 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 являются: *научно-исследовательская деятельность, экспериментальная, теоретическая и расчетная, а также педагогическая* [48]. К примеру, на-учно-исследовательская деятельность выпускника-физика (специальность 010600 – **Физика конденсированного состояния вещества**) включает в себя: научные исследования поставленных проблем; формулировку новых задач, возникающих в ходе научных исследований; разработку новых методов исследований; выбор необходимых методов исследования; освоение новых методов научных исследований; освоение новых теорий и моделей; обработку полученных результатов научных исследований на современном уровне и их анализ; работу с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой; написание и оформление научных статей; составление отчетов и докладов о научно-исследовательской работе, участие в научных конференциях. Тогда в соответствии с требованиями стандарта в совокупность начальных профессиональных компетентностей выпускника профильного класса, полученных в результате физико-математической НПП, по нашему мнению, должны входить следующие – **исследовательская (теоретическая и экспериментальная), практическая (применение к решению физических задач), информационная.**

Таким образом, НПП будущих специалистов в области физики в профильных ФМК – это процесс подготовки, направленный на формирование у учащихся начальных профессиональных знаний, умений, компетентностей – экспериментальных, исследовательских, практических в решении физических задач повышенной сложности, коммуникативно-информационных, обеспечивающих будущему специалисту успешность «подготовки к деятельности, требующей углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки, в том числе к научно-исследовательской работе», к деятельности, направленной 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 основе новых методов исследований основных закономерностей природы» [48].

**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 студентов физического факультета Московского педагогического государственного университета (МПГУ), студентов факультета математики и информатики Тольяттинского государственного университета (ТГУ), электротехнического факультета Московского энергетического института (МЭИ), физического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (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) (всего около 750 респондентов).

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.д.)?»**; **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.

Анкетные позволили поделить респондентов каждого вуза на две группы: 1) состоящую из выпускников профильных классов (ФМК) и 2) состоящую из выпускников общеобразовательных или «обычных» классов (О). Исследование показало сильную корреляцию между ответами респондентов, 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. 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 (причем большинство в 11-м классе).

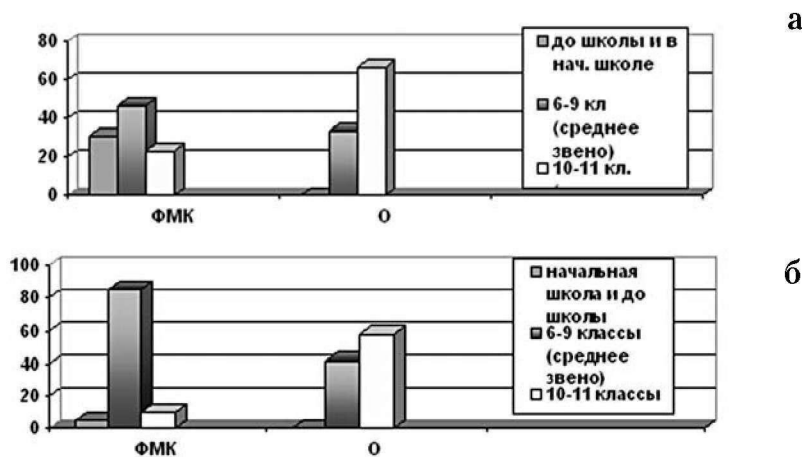


Рис. 1.5. Гистограммы, отражающие сроки возникновения интереса к физико-математическим дисциплинам у выпускников профильных ФМК (ФМК) и выпускников «обычных» классов (О)

- 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)

- а) г. Москва, МЭИ, электротехнический факультет  
б) г. Москва, МПГУ, физический факультет

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 учебе в профильных ФМК уже в 8–9 классах и к получению начальной профессиональной подготовки – по крайней мере в 10–11-х классах.

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%.

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, сформированных 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 НПП?

Изучение нормативных источников – сборников приказов и инструкций МО РСФСР за прошлые годы [229–235] 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 2006 гг.**

| Годы                                                                                                    | 1959/<br>60 | 1966/<br>67 | 1975/<br>76 | 1976/<br>77 | 1980/<br>81    | 1985/<br>86    | 1993/<br>94 | 2005/<br>06 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|----------------|-------------|-------------|
| <b>Физика<br/>(10 кл. + 11 кл.) +<br/>астрономия<br/>1 час (в 11 кл.),<br/>число часов<br/>в неделю</b> | 11<br>5+5+1 | 11<br>5+5+1 | 10<br>4+5+1 | 10<br>5+5   | 9,5<br>4+4,5+1 | 9,5<br>4+4,5+1 | 8<br>4+4    | 4<br>2+2    |
| <b>Математика<br/>(10 кл. + 11 кл.)<br/>число часов<br/>в неделю</b>                                    | 12<br>6+6   | 10<br>5+5   | 11<br>5+6   | 10<br>5+5   | 9,5<br>5+4,5   | 9<br>4,5+4,5   | 10<br>5+5   | 10<br>5+5   |



**Рис. 1.7. Изменение числа часов в неделю дисциплин «физика + астрономия»**

в старшем звене общеобразовательной школы в период 1959–2006 гг. [75]:  
— — — общеобразовательный уровень; - · - · - · профильный уровень

**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. Еще 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 направления 2005/06 гг. соответствует 10 часам в неделю, то есть на 1 час меньше, чем общеобразовательный уровень 1959/60 гг.

Этот парадокс усугубляется еще тем, что, во-первых, надо учесть сверхлинейный рост со временем естественно-научной информации (это количественный фактор). Время, в которое мы живем сейчас, характеризуется мощным информационным взрывом: известно, что каждое десятилетие объем информации удваивается и каждые 7 лет обновляется на 50%, 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 высокий уровень репрезентации (представления) физических знаний в старшем звене школы: учебник физики А.В. Перышкина 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, констатирующий эксперимент и анализ нормативных документов позволили выявить 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 класса с общим количеством 75 учащихся и одну подготовку. Если каждому ученику выставлять

за полугодие 8–10 оценок, нетрудно подсчитать, что всего за полугодие получается 600–700 оценок. Проведенный 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 надбавку, эквивалентную стоимости 2-х трамвайных билетов на каждого ученика за месяц работы. 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 естественно-научной грамотности учеников общеобразовательных школ: в 1997 году международные исследования сравнения математической и естественно-научной 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 [221]. Международное исследование PISA 2003 года показало: Россия занимает 29 место по математике и 24-е по естественным наукам среди 40 стран-участниц проверки знаний подростков [118]..

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

**Необходимость НПП 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 НПП, выражающаяся в готовности части учащихся общеобразовательных школ к ранней физико-математической профилизации и начальной профессиональной подготовке в области физики на старшей ступени.

**Достаточность условий для реализации НПП в профильных ФМК обуславливают:**

1. Возможность «внутрипрофильной специализации обучения» [124] – 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» [228, 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.

Выявленные проблемы существенно затрудняют реализацию начальной профессиональной подготовки учащихся в профильных физико-математических классах.

Кроме того, исследование теории и практики начальной профессиональной подготовки в профильных классах а также результаты констатирующего эксперимента позволили выявить ряд существенных **противоречий:**

- Между имеющимся социальным заказом государства (вузов) к уровню начальной профессиональной физико-математической подготовки абитуриентов – выпускников ФМК, готовностью части учащихся общеобразовательных школ старшей ступени к такой подготовке и отсутствием концептуальных основ такой подготовки в профильных физико-математических классах, которая должна удовлетворить требование общества к качеству подготовки будущих физиков на уровне среднего образования;
- Между наблюдающейся в настоящее время спонтанной, беспорядочной разработкой целей, содержания, методов, форм, средств физико-математической НПП и недостаточной разработанностью теоретико-методологических основ построения целостного процесса НПП учащихся профильных ФМК;
- Между ограничением времени на начальную профессиональную подготовку будущих физиков в профильных физико-математических классах и недостаточной разработанностью технологий, методов и средств, организационно-педагогических и дидактических условий, обеспечивающих эффективное освоение начальной профессиональной подготовки у выпускников в профильных ФМК в ограниченные сроки;
- Между возрастающими вузовскими требованиями, предъявляемым к объему и качеству знаний абитуриентов вузов, готовящих специалистов

в области «физика» и низким уровнем подготовки выпускников многих формально существующих профильных ФМК, из-за отсутствия необходимых условий в них, обеспечивающих формирование начальных профессиональных знаний, умений, компетентностей будущих специалистов-физиков;

- Между необходимостью формирования нравственных идеалов, морально-ценностных ориентиров подрастающего поколения и отсутствием концептуальных основ профессионально ориентированного воспитания учащихся ФМК, направленного на формирование глобального мышления и мотивационно-ценностного отношения к миру;

- Между готовностью части учащихся основной школы к учебе в профильных ФМК, учащихся 10–11-х классов старшей ступени к освоению начальной профессиональной подготовки в области физики и отсутствием организационных условий для осуществления НПП учащихся профильных ФМК только школьными учителями;

- Между значительным ростом количества профильных ФМК, требующим сравнительной оценки эффективности подготовки в них, и отсутствием надежных методов оценки НПП;

- Между необходимостью сравнительной оценки НПП ФМК разных школ с ориентацией выпускников для поступления в вуз и недостаточной разработанностью методов и инструментария оценки такой подготовки.

Наличие выделенных противоречий и необходимость их разрешения является следствием того, что до настоящего времени научно не обоснованы и технологически не разработаны концепция и модель целостного процесса НПП в профильных физико-математических классах.

**Таким образом,** необходима разработка концепции НПП учащихся профильных физико-математических классов, которая должна дать ответы на все вопросы, устранить все выявленные противоречия, разрешить обозначенные проблемы.

## Глава 2

# ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАЧАЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ ПРОФИЛЬНЫХ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ КЛАССОВ

---

### 2.1. Методологические основы исследования начальной профессиональной подготовки учащихся профильных физико-математических классов

Методологическую основу исследования НПП составляют философские положения о всеобщей связи, взаимной обусловленности и целостности явлений и процессов окружающего мира; общефилософская теория познания, концепция социально-творческой сущности личности и диалектической закономерности ее развития; моделирование как всеобщий метод исследования (В.П. Беспалько, Г.А. Балл, В.В. Краевский, М.В. Кларин, Ф.И. Перегудов, Г.К. Селевко); общеметодологический принцип системного подхода (С.И. Архангельский, Ю.К. Бабанский, В.П. Беспалько, В.И. Ваганова, В.И. Загвязинский, В.В. Краевский, Н.В. Кузьмина, И.П. Подласый, Л.И. Уманский, Г.И. Щукина); теория рангового анализа (Б.И. Кудрин, В.И. Гнатюк); гуманистическая парадигма образования, личностно-ориентированный и культурологический подходы к обучению и воспитанию (Е.В. Бондаревская, И.Е. Видт, Б.С. Гершунский, Н.Б. Крылова, В.В. Сериков, В.А. Сластенин, И.С. Якиманская.); компетентностный подход (Э.А. Аксенова, Б.С. Гершунский, А.Н. Дахин, А.К. Маркова, Дж. Равен, Н.Л. Солянкина, Н.Ф. Талызина, М.А. Чошанов, А.В. Хуторской и др.); фреймовый подход к организации знаний (Т.А. Дейк, М. Минский, Е.Ф. Тарасов, Ч. Филмор и др.).

### 2.1.1. Личностно-ориентированная парадигма обучения и воспитания и культурологический подход в НПП будущего специалиста-физика

Личностно-ориентированное обучение (ЛОО) предполагает выявление особенностей субъектного опыта обучаемого и создание условий для раскрытия и развития его индивидуальных творческих возможностей (Е.В. Бондаревская [25, 26], В.В. Сериков [238], И.С. Якиманская [300]). Содержание ЛОО учащихся ФМК включает в себя следующие компоненты:

- Когнитивный компонент обеспечивает научные знания о природе, ее 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.

Подготовку будущего специалиста-физика мы видим в свете культурологической концепции ЛОО Е.В. Бондаревской, которая предполагает отношение к ребенку 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 профессиональной и общей культуры преподавателей ФМК, способствует успешному развитию личности учащегося и освоению содержания НПП.

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

*Культура* (от лат. Cultura – возделывание, обработка, воспитание, образование) – «освоение, гуманизация, облагораживание человеком природы» [131, с. 133], «совокупность производственных, общественных и духовных достижений людей» [195, 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*» [131, с. 133]. Уровень культуры личности определяется ее социализованностью, приобщенностью к культурному наследию, степенью развитости индивидуальных способностей. Основными составляющими культуры личности являются **общая, профессиональная, физическая, нравственная** компоненты (схема на рис. 2.1). *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» [250, 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» [250, с. 363].

*Профессиональная культура* личности определяется сферой профессиональной деятельности и формируется на протяжении всего периода приобщения к профессии и освоения профессии. Согласно Государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования, к примеру, сферами профессиональной деятельности выпускников квалификации **«физик»** являются высшие учебные заведения, НИИ, лаборатории, конструкторские и проектные бюро, фирмы [48]. Для выпускника ФМК в качестве основных элементов *профессиональной* культуры личности выступают **исследовательская и информационная** культуры. Исследовательская культура (ИК) выпускника ФМК является основой для формирования профессиональных качеств будущего научного работника, педагога, инженера-исследователя. Основными компонентами ИК являются [72, 68]:

- **Практический опыт** технического творчества: умение разработать и собрать экспериментальную установку, изготовить приборы, макеты, модели; чистота физического эксперимента (надежность, точность измерений и обработки результатов); конструирование;
- **Опыт теоретического творчества**: постижение известных физических гипотез, теорий, моделей и построение элементов новых гипотез, физических моделей и теорий;



Рис. 2.1. Блок-схема основных компонентов культуры личности

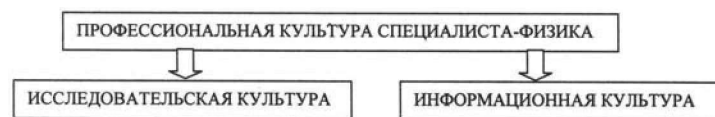


Рис. 2.2. Компоненты профессиональной культуры специалиста-физика

• **Знание основ методологии процесса познания:** теории электро-, радио- и физических измерений, теории погрешностей измерений; следование принципу научности – применение критериев соответствия научному знанию (концептуальное единство, непротиворечивость, воспроизводимость результатов; применение методов, адекватных объекту, задачам и логике исследования; подтверждение гипотезы исследования);

• **Элементы научной этики:** ответственность за достоверность полученных результатов; честное отношение к эксперименту; формирование стремления к получению нового знания; стремление к внедрению научных разработок в практику; осознание интернационального характера науки; ответственность за последствия использования результатов научных исследований для Земной цивилизации; готовность к жесткой научной конкуренции; бережное отношение к научному оборудованию;

• **Использование информационно-телекоммуникационных систем и технологий** в получении и обработке информации, моделировании физических процессов, обработке и представлении результатов исследований, исключение плагиата (не укради чужую идею).

Формирование ИК у учащихся осуществляется в основном через выполнение исследовательских проектов (астрономия, космология, биофизика, конструирование роботов, моделей) и участие в ежегодных конкурсах творческих работ российского (МФТИ, «Шаг в науку» и др.), регионального, университетского уровней.

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 [110, с. 16]. Информационная культура выпускника ФМК – это культура восприятия и передачи, в первую очередь, профессионально важных видов информации: специфические коммуникативные умения; умение работать с научной специальной литературой и др. [316].

ИФК будущего физика образуют компоненты [68, 72]:

• **Языковая культура** (выступления на конференциях, написание и защита рефератов);

• **Коммуникативные умения:** *общие* (культура речи, культура общения), *специфические* (владение понятийным аппаратом физики, математики, умение формулировать законы, излагать теории и гипотезы); умение разворачивать научную дискуссию, полемику, научный спор; культура и этика научного и политического дискурса;

• **Умение работать с учебной и научной литературой:** составление библиографии, умение находить нужную информацию, заказывать литературу и т.д.;



• **Умение работать с компьютером:** 1) как с носителем и источником информации (работа с поисковыми системами); 2) иметь навыки моделирования физических явлений; 3) использование его для оформления и представления результатов измерений; 4) умение обрабатывать результаты эксперимента, строить и аппроксимировать графики;

• **Умение понимать и репрезентировать знания на языке знаков:** понимание, чтение и передача информации с помощью формул, схем, чертежей, графиков, математических знаковых символов.

Важнейшей составляющей ИФК будущего специалиста-физика является культура научного дискурса. «Дискурс (от лат. *discours* – рассуждение, довод), переводится как дискурсия, речь, слово, язык, текст, рассуждение» [273, с.161]. Таким образом, дискурс – доказательная речь. Важной задачей НПП выступает воспитание и формирование дискурсивного мышления (ДМ). Дискурсивное мышление «выступает как процесс связанного логического рассуждения, в котором каждая последующая мысль обусловлена предшествующей» [250, с.193]. 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. Роль ДМ в последнее время особенно возросла. Это связано с тем, что в условиях развитых технологий отдельная ошибка того или иного лица может привести к глобальным техногенным катастрофам, что требует разработки новой морали, в которой определяется мера реальной ответственности каждой отдельной личности, формируется такое мышление, в котором человек чувствует себя сопричастным развивающимся глобальным процессам, к общечеловеческим проблемам, осознания ответственности за последствия научных открытий в области естественных наук [220, с. 452–453]. («Если бы я знал, к чему это приведет, я бы стал часовщиком» – А. Эйнштейн; «Наша ответственность гораздо больше, чем мы могли бы предполагать, так как распространяется на все человечество» – Ж.П. Сартр.)

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 алгоритмизированного, 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 НПП.

### 2.1.2. Компетентностный подход в методологии исследования НПП учащихся профильных ФМК

Концепция модернизации Российского образования на период до 2010 г. обозначила результатом деятельности общеобразовательной школы наличие у выпускника «ключевых компетенций» [122, с.12]. Это положение перекликается с принятой Советом Европы в 1996 году концепцией «ключевых компетенций», как образовательного результата общеобразовательной школы в условиях становления постиндустриального, информационного общества. *Компетентностный подход* к НПП предполагает формирование у выпускников ФМК, сфокусированного на подготовку учащихся в вузы на конкретные факультеты, начальных профессиональных знаний, умений, навыков, а также *начальной профессиональной компетентности* – способности и готовности выпускника ФМК к реализации приобретенных начальных профессиональных знаний, умений, опыта в реальной деятельности.

#### 1. О понятиях «компетенция и компетентность»

Согласно толковому словарю русского языка [195, с. 288] *компетентный* – знающий, осведомленный, авторитетный в какой-то области; *компетенция* – круг вопросов, в которых кто-нибудь осведомлен. Ю.В. Фролов подчеркивает деятельностную природу категории «компетенция»: «Компетенция – это предметная область, о которой индивид хорошо осведомлен и в которой он проявляет готовность к выполнению деятельности» [274, с.183].

Понятие «компетенция» всегда применялось к профессиональной сфере. Однако в последнее время в понятийный педагогический аппарат прочно вошли понятия «образовательные» и «ключевые» компетенции.

Э.А Аксенова 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 определенные компетенции, которые требуются в профессиональной сфере» [3, с. 59]. Так как НПП относится к профессиональной сфере, результатом освоения содержания НПП будет сформированность начальных профессиональных знаний, умений, компетентностей.

«Компетентность – это ситуативная категория, поскольку выражается в готовности к осуществлению деятельности в конкретных профессиональных (проблемных) условиях» [274, с. 184]. У. Бланк определяет: «Компетентность – это способность к актуальному выполнению деятельности» [303]. Важно подчеркнуть, что многие исследователи соглашались с мнением, что



компетентность отражает *процедурные* («знать как»), а не *декларативные* знания («знать что»).

А.Н. Дахин считает, что все эти термины – дань моде, и можно обойтись и без них, так как есть классические прототипы – уровень подготовленности ученика и учебные умения [79, с. 47].

Таким образом, ключевыми словами, характеризующими компетентность, выступают «готовность» и «способность». «Ядром компетенции являются деятельностные способности (совокупность способов действий)» [17, с.24].

По Н.Л. Солянкиной, соотношение понятий наглядно выражается таблицей 2.1 [253].

Таблица 2.1

Соотношение понятий «компетенция» и «компетентность»

| Понятие        | Объем понятия<br>ключевое слово | Представление<br>понятия                     | Проявление<br>понятия | Уроки<br>проявления<br>понятия |
|----------------|---------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Компетенция    | Круг полномочий                 | Нормативно-правовой документ                 | Закладаемая должность | Категория                      |
| Компетентность | Способность                     | Знания, умения, навыки, способы деятельности | В деятельности        | Уровни компетентности          |

Как видно из таблицы, Н.Л. Солянкина включает ЗУНы в понятие «компетентность». Таким образом, трактовка понятия «компетентность» сводится к следующему:

- идентификация с ЗУНами (ЗУНы = компетентность), понятие «компетентность» лишнее, надуманное;
- знания, умения и навыки являются компонентами компетентности;
- ЗУНы и «компетентность» четко разделены, но не существуют друг без друга, образуя связку «ЗУНы – компетентность», а компетентность трактуется как способность (или способность + готовность) к реализации приобретенных знаний, умений, опыта в реальной деятельности;
- трактовка компетентности как уровня образованности включает уровень профессионального образования, опыт (а значит, и ЗУНы), способности человека [41].

Мы отделяем понятия «знания, умения» и «компетентность». В этом мы придерживаемся точки зрения Дж. Равенна [219, 327], а также Концепции модернизации Российского образования, которая утверждает следующее: «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» [122, с.12]. Как видно из этого положения, здесь знания, умения отделены от компетенций. Далее, здесь выделены основные компоненты компетентности школьника: *опыт самостоятельной деятельности и личная ответственность обучающегося*. В этом положении четко выделяется мысль, что знания, умения + *компетентность* определяют **качество содержания образования** (рис. 2.3).

Как было отмечено в гл. 1.1, качество является свойством вещей, явлений, событий отличаться друг от друга (при совпадении основных количественных параметров). Тогда при одинаковом общем числе часов в неделю, одинаковой наполняемости классов, одинаковом направлении профилизации подготовка в профильных классах и результат подготовки будет качественно отличаться друг от друга. Это будет зависеть от многих факторов. Изменение качества все равно происходит через накопление количественных изменений. В контексте темы нас интересует также близкое понятие «*качественный уровень*». *Уровень* – «степень величины, развития, значимости чего-нибудь» [195, с. 837]. Перераспределение числа часов в пользу одного из предметов приведет к качественному изменению «продукта» педагогической деятельности (т.е. подготовки учащегося), к выведению подготовки по данному предмету на качественно более высокий уровень.

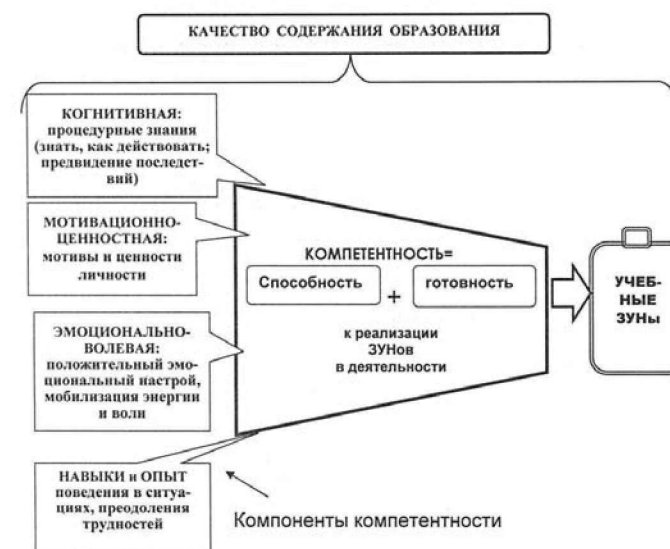


Рис. 2.3. К содержанию понятия «компетентность»

## 2. Компоненты компетентности

Дж. Равен [219, 327] 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, так же как и компетенция, включает в себя *когнитивный* (познавательный), *мотивационно-ценностный* и *эмоционально-волевой компоненты* [274].

В дальнейшем мы будем придерживаться именно этой трактовки компетентности. Другие авторы выделяют иные составляющие, но когнитивная присутствует всегда. Например, выпускники школ Германии, прошедшие допрофессиональную подготовку, должны обладать помимо общеучебных знаний, умений, навыков совокупностью компетентностей или личностных качеств [3]:

- когнитивные (познавательные) качества;
- креативные (творческие) качества;
- оргдеятельностные (методологические) качества;
- коммуникативные качества.

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

Важно развести понятия «готовность» и «способность». *Способность* предполагает наличие умения или возможности делать что-либо в определенной предметной области, предрасположенность к определенному 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 несет в себе аспекты мотивированности личности. Готовность – интегративная характеристика, в структуру которой входят интересы, склонности, убеждения, намерения [46]. Таким образом, понятие «компетентность» шире: оно включает в себя понятия «способности» и «готовность».

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 [195, с. 271].

## 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)** [17]. Под **ключевыми** понимаются компетенции, необходимые для жизни (применяемые в различных жизненных ситуациях) и успешной любой профессиональной деятельности. Внутри них выделяются *социальные* компетенции, связанные с людьми, обработкой информации и т.д.; 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 [128, 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» [17, с. 24]. В настоящее время возрастает роль жизненного (витагенного) опыта [46].

**Функциональные компетенции** – это совокупность характеристик определенной **профессиональной деятельности** и набор функций конкретного рабочего места. Они учитывают две стороны трудового процесса: 1) объективную – саму трудовую деятельность, предъявляющую конкретные требования к работнику; 2) субъективную, которая характеризуется индивидуально-психологическими свойствами индивида [17, с. 24].

О.И. Апасова определяет компетентность выпускника школы, лицея, гимназии как уровень образованности личности, характеризующийся творческим овладением средствами познавательной или практической деятельности, и выделяет три ее составляющие [4, 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 вы-

сокой степени литературной образованности, готовности усваивать программу гуманитарных дисциплин, связанных с культурой и искусством, в вузах и средних специальных учебных заведениях» [200, с. 37].

**Образовательные компетентности** – совокупность компетентностей, получаемых или приобретаемых учащимся в процессе обучения (в школе, вузе и т.д.). Какие виды образовательных (ключевых) компетентностей должны быть сформированы у выпускника общеобразовательной школы? А.Н. Дахин выделяет следующие виды компетентностей [79]:

- 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 приобретенных знаний, умений, навыков, опыта в реальной профессиональной деятельности» [17, с. 24].

В.Г. Горб определяет ее как «личностные возможности специалиста, позволяющие ему действовать конструктивно в рамках определенной профессиональной компетенции» [46, 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 самообразованию и самосовершенствованию, творческим и ответственным отношением» [41, с. 65]. При этом выстраивается иерархическая последовательность понятий в виде цепочки:

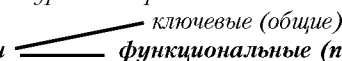
«грамотность» – «образованность» – «профессиональная компетентность» – «культура» – «менталитет» (как *квинтэссенция культуры и высшая ценность образования*) [41, с. 66].

В этой цепочке образованность – «категория, характеризующая личностные образовательные приобретения» [41, с. 66]. Культура трактуется В.С. Гершунским как «высшее проявление человеческой образованности и профессиональной компетентности».

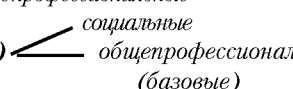
Таким образом, из вышесказанного следует следующая схема соотношения понятий:

**Компетенция** = сфера деятельности индивида.

**Компетентность** = уровень образованности в данной сфере.

**Компетентности**  **ключевые (общие)**  
**функциональные (профессиональные).**

**Ключевые компетентности** = надпрофессиональные =

= допрофессиональные (общие)  **социальные**  
**общепрофессиональные (базовые)**

По Т.В. Безюлевой, *структура профессиональной компетентности* включает в себя блоки [17, с. 25]:

- Деятельностная (объективная составляющая) – компетенции по видам профессиональной деятельности (техническая, экономическая, правовая, коммуникативная и т.д.);
- Личностная (субъективная) составляющая – компетенции 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** [1, 263]. *Ключевые* компетентности – это общие компетентности человека, которые необходимы для социально-продуктивной деятельности любого современного специалиста. *Базовые* – это компетентности в определенной профессиональной области. *Специальные* – компетентности, необходимые для решения конкретной профессиональной задачи [263].

В.А. Адольф выделяет три уровня проявления компетентности (применительно к информационной): *элементарный* (репродуктивная деятельность); *функциональный* (репродуктивная деятельность с элементами творчества); *системный* (индивидуально-творческая деятельность) [1].

#### 5. Начальная профессиональная компетентность выпускника ФМК

*Начальная профессиональная компетенция* выпускников ФМК, сформированных на поступление в вузы и получение квалификации «физик», включает круг вопросов, относящийся к профессиональной сфере. Виды предметных (специальных) начальных профессиональных компетенций в области «физика»: 1) исследовательская (экспериментальная, теоретическая, расчетная); 2) информационная (прикладная к области «физика»). Наличие начальных профессиональных знаний, умений, компетенций 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 (табл. 2.2). Такие ученики активно используют уже приобретенные им начальные профессиональные знания, умения в области физики в учебном процессе для написания курсовых и дипломных проектов, уже умеют обрабатывать на компьютере экспериментальный материал, аппроксимировать кривые, строить графики, знают, как пользоваться научными приборами, умеют чинить простейшие приборы и т.д.

Таблица 2.2

**Соотношение понятий «начальная профессиональная (НП) компетенция»  
и «начальная профессиональная (НП) компетентность»  
выпускника профильного класса**

| Понятие           | Объём понятия и сущность (ключевые слова)                                                                                                                                                                              | Представление понятия                                                                                                                                            | Проявление понятия                                                                                                                                                                   | Уровни проявления понятия                                                                                                                                                                          |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| НП компетенция    | Круг полномочий, сфера НП деятельности – профессиональная и сфера профессионального образования (для выпускника ФМК – сфера ВПО в области «физика»)                                                                    | Нормативно-правовой документ, отражающий сферу НПП: квалификационное удостоверение, 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. ч. совмещаемая с учебой в вузе | Категория, рабочий разряд, авторитетность личности                                                                                                                                                 |
| НП компетентность | Способность + готовность выпускника профильного класса к реализации приобретённых НП 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) |

Опросы преподавателей показали: таких учеников легче учить – они больше знают, умеют, они более компетентны, чем выпускники традиционных ФМК, лучше (без задолженностей) проходят курсы лабораторных спецпрактикумов, практические занятия по решению задач, успешно и эффективно участвуют в научно-исследовательской работе студентов. Выпускники таких классов могут работать на должностях лаборанта и техника в физических лабораториях вуза без отрыва от учебы. Следовательно, начальные профессиональные знания и умения обеспечивают хорошую адаптацию выпускников ФМК к учебному процессу на факультете. 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).

Выпускник ФМК, сфокусированный на поступление учащихся в вузы, готовящих специалистов в области «физика», занимающийся по программе 8–12 часов в неделю физикой, должен иметь: 1) знания и умения, соответствующие стандарту профильного обучения; 2) ключевые (допрофессиональные) компетентности; 3) начальные профессиональные знания, умения и начальную профессиональную 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.

#### 6. Оценка компетентности

Для оценки знаний, умений, навыков разработано много контрольно-измерительных материалов. Как оценить компетентность?

Начальные профессиональные ЗУН и компетентность обеспечивают хорошую адаптацию к учебному процессу на факультете выпускников ФМК, поэтому **критерием оценки когнитивной составляющей начальной профессиональной компетентности может быть высокий уровень социально-профессиональной адаптации выпускника ФМК** на факультете в вузе, а также результативность обучения в ФМК, показателем которой является процент поступивших на факультеты физико-технического профиля из общего количества выпускников класса и успешность обучения 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. Равенну 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 [327, 328, 316]. 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 [316]. Как указывалось выше, деятельность и активность – ключевой смысл компетенций. Дж. Равенн 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, может служить факт поступления в вуз на специальности в области физики, т.е. результативность поступления на конкретные факультеты вуза.**

В целом сформированная начальная профессиональная компетентность является продуктом успешной НПП. Следовательно, критериями НПП могут выступать:

- социально-профессиональная адаптация учащихся – выпускников ФМК к условиям физического (физико-технического) факультета вуза;
- реализация ожиданий первокурсников – выпускников ФМК к учебному процессу на физическом (физико-техническом) факультете вуза;
- результативность обучения в ФМК, которая оценивается количеством выпускников, поступивших на факультеты физического (физико-технического профиля) вузов, а также продолживших обучение в аспирантуре после окончания вуза.

Компетентностный подход позволил нам научно обосновать выбранные критерии эффективности НПП (социально-профессиональная адаптация выпускника ФМК на факультете в вузе, реализация его ожиданий на факультете, результативность подготовки), и определить состав инструментария комплексной диагностики эффективности НПП.

Компетентностный подход позволил нам выделить компетентности выпускника ФМК – будущего специалиста-физика: исследовательская (экспериментальная, теоретическая; расчетная), информационная, практическая (решение задач).

### 2.1.3. Теоретико-методологические основы фреймового представления знаний

Ограниченность времени на НПП 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 нами решается путем использования фреймового способа представления знаний [54, 65, 73], получившего свое название от понятия **фрейма** и относящегося к знаково-символьным методам обучения. На смену опорным конспектам, структурным формулам 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

[65], Т.Н. Колодочка и А.А. Остапенко применяют крупноблочные фреймовые опоры при изучении технологии, математики, зоологии [196, 197],

Н.Д. Колетвинова и А.И. Латышева [120, 146] используют фреймы для обучения русскому языку, В.Э. Штейнберг применяет логико-смысловые модели и семантические фракталы) [293].

Сущность фреймового подхода к организации знаний заключается в смысловой компрессии представленного материала. Специфика смысловой компрессии состоит в том, что она включает в себя одновременно два процесса: непосредственное свертывание информации и языковое выражение свернутой информации. Необходимость обучения способам компрессии не вызывает сегодня ни у кого сомнений и не оспаривается, так как ее обучающий потенциал в методике преподавания чрезвычайно высок и еще не достиг предела. Сложность ее заключается в том, что процесс свертывания информации требует, во-первых, самого высокого уровня понимания, необходимого для адекватного выделения из текста основного содержания, во-вторых, владения реферативной формой изложения и, в-третьих, 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 фреймовой организации знаний (ФОЗ)? Каковы особенности ФОЗ в области физики?

К настоящему времени для обозначения явления, определяемого как «фрейм», или аспектуальная ситуация, предложено довольно много разнообразных терминов: «фрейм» (Minsky [326]); «схема» (Rumelhart [330]); «когнитивная модель» (Lakoff [226]); «основание», «сценарий», «сцена» (Fillmore [272]) и другие. В соответствии с концепцией Э. Гоффмана [312, с. 7], 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 [272, 313, 314]. По Е.Ф. Тарасову, «фрейм – это некоторая структура, содержащая сведения об определенном объекте и выступающая как целостная и относительно автономная единица знания» [259, с. 65]. Фрейм – это бланк, имеющий пустые строки, графы, окна – **слоты** (от англ. slot – щель, паз), которые должны быть заполнены [134, с. 188]. Фрейм – это статичная структура представления знания, когда все элементы представлены одновременно, это когнитивная модель – абстрактный образ стандартных

стереотипных ситуаций в символах – жест-кая конструкция (каркас), содержащий в качестве элементов пустые окна – слоты, которые многократно перезаряжаются 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 удастся найти необходимый фрейм, то «происходит приспособление наилучшего из обнаруженных фреймов к реальной картине, и он запоминается для последующих применений» [326]. 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»** [259, 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. Таким образом, фреймы для представления знаний имеют следующие признаки: *стереотипность, повторяемость, наличие рамки (ограничения), возможность визуализации, ключевые слова, ментальность, универсальность, скелетную форму (наличие каркаса с пустыми окнами), ассоциативные связи* (рис. 2.4) [65].



Рис. 2.4. Основные признаки фрейма [65]

В качестве наиболее специфических видов 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. *То, что понимается*, составляет внутреннюю форму или содержание.

Основным механизмом понимания содержания является механизм внутренней речи: информация во внутренней речи обычно воспроизводится в виде очень сокращенной 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 непронизимого «предметно-схемного кода» [92, 93]. Схемный он потому, что элементы его в мышлении обычно группируются и образуют некоторую схему в результате установления между ними определенных связей. Предметы, сведенные к такой схеме, составляют единство, каждый элемент которого непронизим, 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 учет смысловой, содержательной стороны текста, тогда формализация должна распространяться и на семантическую сферу текста [208, с. 3]. При этом ведущими признаками текста становятся не грамматические показатели связности, а такие его свойства как *целостность, интегративность, завершенность*, которые имеют смысловой, содержательный характер.

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). Процесс понимания всегда сопровождается свертыванием [92, 93]. В памяти в полном объеме 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 свернутом виде. Раз так, то представлять (репрезентировать) учебную информацию учащимся тоже надо в структурированном, свернутом виде – в виде денотативных таблиц, схем, графов, фреймовых опор. В этом состоит основной смысл ФОЗ. Методика ФОЗ сводится к выбору способов фреймирования, составлению алгоритма действия, составлению фреймовых опор.

Анализ литературы позволил нам выделить виды фреймов и функции фрейма. Фреймы для представления знаний могут быть репрезентированы в различных видах: в форме идеальной картинки, структуры данных для представления стереотипных ситуаций, *типовой стандартной ситуации, аспектуальной ситуации, системы языковых выборов, динамического процесса выбора языковых средств сценария, рамки, модели, схемы*. Функции фрейма по отношению к знаниям, хранящимся в учебно-научных текстах (функция – роль, назначение) иллюстрируются рисунком 2.5 [65].

Таким образом, **фреймовый подход к организации знаний способствует свертыванию и сжатию информации**. Знания, заключенные в учебных и научных текстах любой дисциплины можно преподносить учащимся с высокой эффективностью, используя фреймовый подход.

Пример фреймовой модели или схемы, отражающей соотношение части и целого, изображена на рисунке 2.6.



Рис. 2.5. Основные функции фрейма [65]

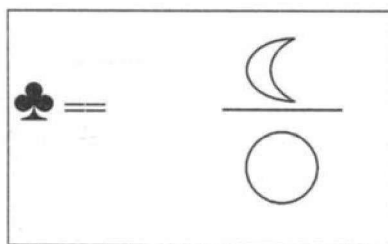


Рис. 2.6. Схемный фрейм части по отношению к целому

Этот схемный фрейм отображает физический смысл различных коэффициентов 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), коэффициента размножения нейтронов в реакции деления и др. Кроме того, эта схема сопровождается алгоритмическим предписанием в виде стереотипного предложения: ♣ – это физическая величина, равная отношению ☾ к ○. Пользуясь алгоритмическим предписанием, учащиеся вырабатывают профессионально значимое коммуникативное качество – научный стиль речи.

Рисунки 2.7 а, б иллюстрируют представление формульных физических законов в виде фреймовых схем.

С помощью этих схем легко постигается и формируется физический смысл коэффициентов пропорциональности в законах:

♣ – это физическая величина, равная □, если ○ и △ равны единице.

Л.Ф. Крапивник [130] и В.Э. Штейнберг [293] 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) [65]. Л.Д. Лебедев использует влияние образов в арттерапии [148].

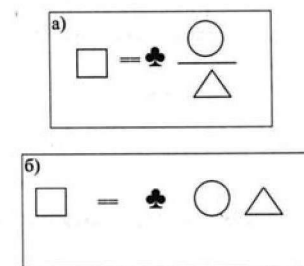


Рис. 2.7. Схемные фреймы законов, выражаемых прямо пропорциональной и обратно пропорциональной зависимостями (♣ – константа пропорциональности в законах)



Фреймовый подход позволил нам:

- сконструировать фреймы-сценарии по формированию коммуникативных навыков учащихся (формулированию законов, понятий, физических констант);
- построить фреймовые схемы, с помощью которых возможно в интенсивном режиме формировать понятийный аппарат физической теории у учащихся;
- дополнить интенсивные методы обучения физике и создать фреймовый инструментальный – совокупность фреймовых таблиц и схем – средств интенсивного обучения;
- построить модель развития творческого мышления будущего специалиста-физика, первой ступенью которой является формирование алгоритмического дискурсивного мышления, позволяющего решать стандартные физические задачи.

#### 2.1.4. Системный подход к проблеме

Эффективность системного подхода к решению педагогических проблем является общепризнанной. В развитие теории систем внесли большой вклад работы Р. Аккоффа, В.Г. Афанасьева, Г.А. Балла, В.П. Беспалько, И.В. Блауберга, В.И. Вагановой, Дж. Ван Гига, Т.А. Ильиной, Е.И. Морозова, И. Пригожина, Т. Сати, В.Н. Садовского, В.Д. Шадрикова, Э.Г. Юдина и др.

При исследовании проблемы НПП учащихся в ФМК мы исходили из системного понимания педагогических процессов. Признаками системы являются [18, 7]: 1) *целостность*; 2) *наличие структуры* (наличие неделимых частей – элементов); 3) *наличие связей и отношений* между элементами, но в своем взаимодействии они образуют новое, интегративное свойство системы, не сводимое к свойствам отдельных компонентов; 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*. Целостность – синтетическое качество педагогического процесса, которому присуще внутреннее единство составляющих его компонентов, их гармоническое взаимодействие. Единство и взаимодействие между компонентами обеспечивают функционирование и развитие системы.

Решение педагогической проблемы сопровождается переходом на новый, более высокий уровень системной деятельности. Поэтому системность не столько состояние, сколько процесс. Вследствие вышесказанного, НПП

старшеклассников в профильных 10-х и 11-х ФМК представляется нам системным процессом, повторяющимся через 2 года. При этом мы опирались на следующие положения теории систем [7, 18, 12, 30, 226, 286]:

- Процесс НПП учащихся профильных классов является звеном, 1-ой ступенью в образовательной системе более высокого порядка – многоступенчатой системе непрерывной профессиональной подготовки специалистов.
- Центральным системообразующим компонентом системы (в нашем случае – системного процесса НПП) является ее цель. Целеустремленный характер педагогического процесса НПП – один из основных отличительных ее признаков, обеспечивающий гарантированный положительный результат.
- Система образует особое единство со средой.
- Элементы системного процесса НПП (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 НПП.
- Структурно-функциональный принцип и принцип математизации, лежащие в основе системного подхода [243].

**Система** – выделенное на основе определенных признаков упорядоченное множество взаимосвязанных элементов, объединенных общей целью функционирования и единства управления и выступающих во взаимодействии со средой как целостное явление [7]. Под педагогической системой понимают социально обусловленную целостность, направленную на формирование и развитие личностей, взаимодействующих на основе сотрудничества между собой, с окружающей средой и ее духовными и материальными ценностями участников педагогического процесса [250].

Системный подход позволил построить модель процесса НПП, а также применить общие принципы управления любыми системами к образовательному процессу НПП [64]. Основными компонентами системного циклического процесса НПП являются блоки: **целевой, деятельностный, содержательный, результативный**. Кроме того, компонентами модели являются **принципы, условия, факторы эффективного функционирования модели**. Системный процесс НПП ориентирован на положительный результат.

Результат – итог деятельности, соотносящийся с ее целями. Результативность – «совокупность положительных результатов, отслеживаемых (получаемых) в процессе, по завершении или отсрочению, спустя какое-то время после деятельности» [40]. Результативность следует отличать от эффективности. Эффективность – «соотношение достигнутых результатов заданного уровня качества к уровню затрат на обеспечение данной деятельности» [40].

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 [243]. 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» [243, с. 33–34]. Последние положения послужили нам теоретическим посылом для поиска математического аппарата описания системного процесса НПП. Такой аппарат был нами найден и перенесен на педагогические системы [52, 58, 66]. Это ранговый (ценологический) анализ, разработанный Б.И. Кудриным для технических систем и процессов [135–138, 164]. Он прост в употреблении и легко обрабатывается с помощью компьютерных программ.

#### 2.1.5. Теория рангового анализа (ценологический подход) в методологии исследования НПП

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 [42, 132, 135–138, 164]. Одним из перспективных направлений развития теории и практики рангового анализа является применение его к педагогическим системам, успешно осуществляемое автором в течение ряда лет [52, 58, 66, 64]. 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)**, содержание и технология которого представляют собой, по сути, новое фундаментальное направление, сулящее большие практические результаты [95, 135, 336, 323, 66].

Рассмотрим понятийный аппарат и сущность ценологического подхода.

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), введенный Мебиусом (1877), лег 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 [138, 135].

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 – количество 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.д. 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 среднеспециального 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.д.) [42]. Исходя из вышесказанного, **физико-математические классы, сфокусированные на подготовку учащихся в вузы, готовящие специалистов в области физики – вид социоценоза – профильных физико-математических классов, выделившийся из них как модификация в результате социальной востребованности – НПП будущих физиков.**

**Особь** – объект ранжирования. Ранг – это номер особи по порядку в некотором распределении, определяющий ее 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 [336]. Оно имеет вид гиперболы и называется Н-распределением. Та-ким 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.д. В социоценозах, в частности, 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) [135]:

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

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

В работах автора [52, 66] доказана справедливость закона (2.1) для социоценозов, причем,  $0,2 \leq \beta \leq 2$ .

## 2. Метод рангового анализа в педагогических системах (социоценозах)

Ранговый анализ педагогических образовательных систем [66] по аналогии с техноценозами [42] 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 Н-распределения, определить .

7) Оптимизация социоценоза.

## 1. Выделение социоценоза

Сформулируем ряд требований 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 наибольшего 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.д., 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.д.). Доступ к информации должен быть, по возможности, автоматизирован, с возможностью использования компьютерной техники (в частности,

стандартные приложения Windows: Access, Excel, Fox-pro и др.) и возможностью ее анализа и обобщения в интерактивном режиме.

#### 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  $г$ .

#### 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, причем по оси абсцисс откладывается ранговый номер  $г$ , по оси ординат – исследуемый параметр  $W$ . На рисунке 2.8 представлено ранговое распределение участников олимпиады по физике Железнодорожного района г. Ульяновска. Ранжируемый параметр – рейтинг работы в баллах.

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 (рис. 2.9). Все данные берутся из табулированного рангового распределения. Число особей – 21,  $W$  – рейтинг в баллах,  $г$  – ранговый номер учащегося. Параметры аппроксимированной кривой  $A=21$ ,  $\beta=1,3$ .

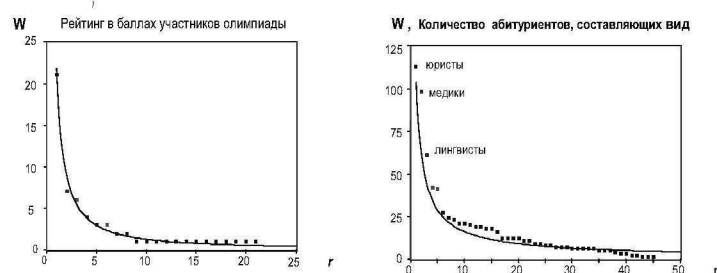


Рис. 2.8. Графики рангового распределения рейтинга в баллах олимпиадных работ по физике учащихся Железнодорожного района г. Ульяновска (10-е классы)

Рис. 2.9. График видового рангового распределения количества абитуриентов  $W$ , зачисленных в 2003 г. на различные специальности в УлГУ по внебюджетному приёму; ( $г$  – ранг специальности (видовой))

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: 2003:  $A=113$ ;  $\beta=0,8$ .

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.

#### 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  $u_i$ , 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 [356-370]. Рассмотрим несколько простейших оптимизационных процедур для параметрического распределения социоценозов, широко апробированных нами на практике.

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» (рис. 2.10).

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.

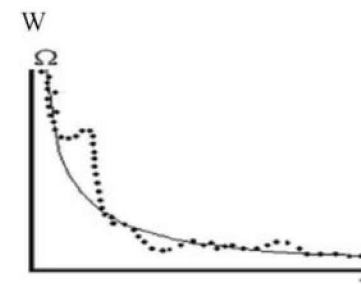


Рис. 2.10. Реальная кривая (точки) и идеальная кривая Н-распределения

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 особи, «ответственные» за аномалии, и намечаются первоочередные мероприятия по их устранению.

Оптимизация социоценоза осуществляется двумя путями [40, 135]:

**1. Номенклатурная оптимизация** – целенаправленное изменение численности ценоза (номенклатуры), устремляющее видовое распределение ценоза по форме к каноническому (образцовому, идеальному). В биоценозе – 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) – это работа с неуспевающими – улучшение параметров 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 [52, 58, 66]. Было построено и исследовано около 200 графиков: рейтинговые распределения школьников – участников олимпиад, всероссийских тестирований, рейтинговые распределения школ и т.д. Аппроксимации их ранговых распределений показали один и тот же результат: они являются Н-распределениями вида (2.1).

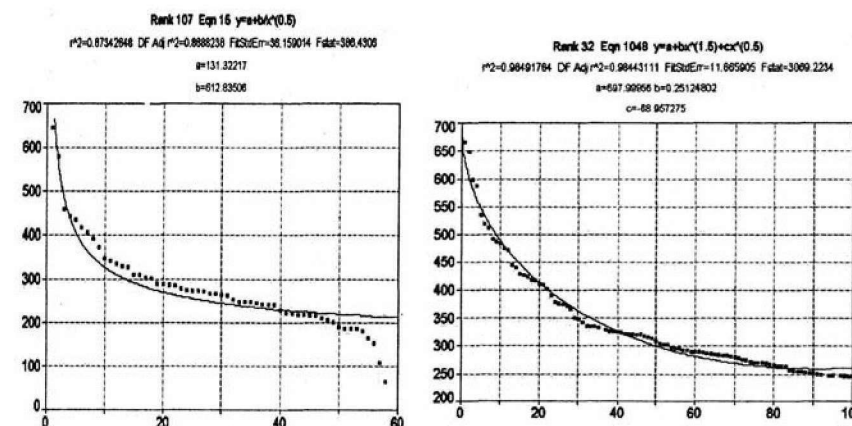
Приведем примеры использования рангового анализа для определения рейтинга образовательных учреждений. Рисунок 2.11 (а, б) иллюстрируют графики, построенные по данным рейтинговых таблиц, опубликованных в журнале «Карьера» [37, с.76-78]. На рисунке 2.11 (а) приведен график рангового распределения рейтинга 60 лучших гимназий России в 2000 г. с аппроксимацией. График рейтинга лучших лицеев и школ России не приводятся – они имеют аналогичный вид гипербола «с хвостами».

На рисунке 2.11 (б) изображен график 100 лучших образовательных учреждений России, построенный по результирующей рейтинговой таблице, сформированной на основе выборки трех предыдущих рейтингов школ, гимназий, лицеев [37, с.76-78]. Погрешность аппроксимации в пределах допустимого – 2,5-3,3%.

Была проведена аппроксимация этих экспериментальных графических зависимостей с помощью компьютерной программы, получены теоретические кривые гиперболического вида и соответствующая им функциональная зависимость:

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

где  $W$  – рейтинг в баллах, причем для распределения гимназий  $b = 131,3$ ;  $A = 612,8$ ;  $\beta = 0,5$ ; для распределения 100 общеобразовательных учреждений России  $b = 0$ ;  $A = 816$ ;  $\beta = 1,5$ .



**Рис. 2.11. Графики рангового распределения:**

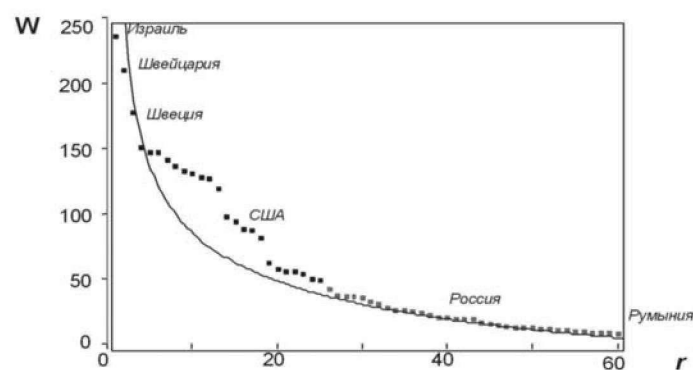
- а) рейтинга 60 лучших гимназий России;
- б) рейтинга 100 лучших средних общеобразовательных учреждений России (школы, лицеи, гимназии) в 2000 г. с аппроксимацией

«Завал хвоста» гиперболы на рисунке 2.11 (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 [37] система критериев для итоговой рейтинговой оценки *средних учебных заведений*, основанная на выборке *лучших* особей из трех распределений – школ, гимназий, лицеев – позволяет

объективно выделить 100 лучших средних общеобразовательных учреждений России: на графике рисунка 2.11 (б) экспериментальная кривая почти идеально совпадает с аппроксимационной теоретической кривой.

На рисунке 2.12 приведен пример удовлетворительного совпадения экспериментальной кривой рангового распределения с аппроксимированной теоретической кривой (имеется горб). Рисунок 2.12 отражает рейтинг стран, в которых ранжируемым параметром  $W$  является число научных статей, приходящихся на 10000 населения в период 1993-2003 гг. Как мы видим, проверка системы рейтинговой оценки 60 стран с наибольшей плотностью научных публикации с помощью рангового анализа показала удовлетворительный результат.



**Рис. 2.12. График рангового распределения 60 стран, характеризующихся наибольшей удельной плотностью научных публикаций (1993-2003 гг.):**

$W$  – число статей на 10000 населения,  
 $r$  – ранговый номер особи (страны).

На первом месте Израиль – 235 статей, на 60 месте Румыния – 7 статей.  
 Параметры аппроксимированной кривой:  $A = 235$ ,  $\varphi = 0$   
 (из газеты «Поиск», №43 (753), 24 октября 2003 г.)

Таким образом, знание закона рангового распределения позволяет устанавливать объективные рейтинговые рамки любых оценочных мероприятий в педагогических статистических системах. В ранговом анализе заложен большой прогностический потенциал, и вид графиков (рис. 2.8–2.12) подтверждает справедливость использования рангового анализа для оценки качества среднего образования России как части социальной системы (социума).

Ранговый анализ применяется нами для оптимизации процесса НПП и позволил нам дополнить систему основных организационно-педагогических условий эффективного процесса НПП.

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 «звезды», 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 НПП 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 ценноза (класса). Из табулированного рейтингового распределения учащихся по успеваемости невозможно определить функциональный характер убывания, и из него не видно аномалий. Необходимо 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.д.). В таком же режиме конкурентной борьбы за идеи предстоит жить и работать будущему ученому-физику. Поэтому учащимся ФМК, родителям, педагогам необходимо не только знать закон рангового распределения, но необходимо учиться жить и работать в соответствии с этим законом.

Номенклатурная оптимизация педагогического ценноза – 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 (рис. 2.13) и там попадает в «ноеву» касту (лучших особей), по терминологии Б.И. Кудрина, то есть становится успешным. Иерархия ранговых систем отражает уровневую дифференциацию классов общеобразовательных школ.

Таким образом, закон рангового распределения позволяет определить направление оптимизации учебно-воспитательного процесса любой педагогической системы (класс, группа, школа и т.д.), прогнозировать результаты обучения: количество двоек на группу на любом экзамене должно состав-

лять 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.

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*, носящие 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*. [186]. К таким теориям А.М. Новиков относит педагогические теории.

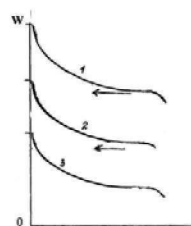


Рис. 2.13. Иерархия ранговых систем (классов) в школе:

- 1 – профильный 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)

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

Ранговый анализ рассматривается нами как **ценологический подход**. Он обеспечивает наглядность и объективность оценки педагогических процессов. Ценологический подход позволил нам осуществить оценку заданий всероссийских тестов 2003-2006 гг., применять его для оценки валидности собственных тестов, контрольных и олимпиадных заданий для учащихся ФМК на уровне школы, университета, района, а также применять его для оптимизации процесса НПП (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.

Учащиеся очень любят графическое представление успеваемости в виде ранговых кривых. Это имеет большое воспитательное значение: ученики привыкают жить в ранговой системе и стремятся поднять свой рейтинг «вверх по кривой».

Таким образом, методологическими основаниями исследования НПП в нашей работе являются:

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

## 2.2. Концепция начальной профессиональной подготовки учащихся профильных физико-математических классов

### 2.2.1. Структура образовательной концепции

Построение концепции профильной физико-математической подготовки учащихся ФМК системы непрерывного образования «школа-вуз» является актуальной задачей для развития теории и методики профессиональной подготовки. В рамках разрабатываемой концепции должны быть разрешены обозначенные проблемы и противоречия. Разрешение противоречий в рамках концепции является средством оценки концепции. В русле слабой версии науки, какой является педагогика, теория – 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» [186, с.32]. По Т.А. Дмитриевой, концепции, понимаемые как *источник зарождения практики*, 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 [84].

Современные концепции обучения – «совокупность обобщенных положений или система взглядов на понимание сущности, содержания, мето-



дики и организации учебного процесса, а также особенностей деятельности обучающихся и обучаемых в ходе его осуществления» [250, с.345].

На основании теоретического обзора и анализа общих признаков существующих типов концепций и теорий разных авторов (и сильных, и слабых версий), принципов их построения [122-127, 280, 26, 27, 141, 222, 192], мы выделяем в структуре образовательной концепции следующие блоки: **проблемный** (целеполагающий), **базисный** (основание концепции); **содержание** (тело, ядро концепции), **практический** (прикладной). Определим состав этих блоков (рис. 2.14).

**I. Проблемный (целеполагающий) блок** включает в себя миссию, цели, задачи, основополагающие факторы, 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 – т.е. все то, на чем 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**.



Рис. 2.14. Блок-схема педагогической концепции

Компоненты этого блока:

**Подходы** к образовательному процессу (системе), формирующие взаимодействие субъектов педагогической деятельности. *Подход* – мировоззренческая категория, отражающая установки субъектов педагогического процесса [179, 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» [195, с. 772]. Стратегия – курс, генеральная линия деятельности, которая должна привести к реализации намеченной стратегической цели.

Модели систем и процессов, являющихся структурными единицами концепции. Модель – это образец чего-либо [195].

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» [195, с. 555].

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

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

Методы и средства построения педагогического процесса (системы).

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

Комплексная диагностика и диагностический инструментарий, с помощью которых доказывается целесообразность предложенной концепции, эффективность предложенных моделей. Здесь, в вопросе диагностики, целесообразно следовать системному подходу, разработанному М.И. Лукьяновой [159] и другими. Комплексная диагностика должна включать в себя: критериальные характеристики процесса (системы); методы исследований; методы обработки результатов; показатели эффективности процесса (системы); выделение уровней (эффективности, развития, обученности и т.д.) предмета исследования [57, 62, 64].

С учетом основных концептуальных теоретических положений, подходов, принципов, выбранных методов и средств выстраивается концептуальная модель образовательного (воспитательного) процесса (системы), разрешающая все обозначенные в проекте проблемы и противоречия. Педагогическая модель исследуемого процесса (системы) включает в себя, как правило, несколько обязательных составляющих: социальная востребованность, цели, содержание, деятельность, условия, результативность.

## 2.2.2. Концепция начальной профессиональной подготовки учащихся профильных ФМК [62, 63]

I. Проблемный (целеполагающий) блок концепции начальной профессиональной подготовки учащихся в профильных физико-математических классах включает в себя следующие структурные элементы.

- Основопологающие факторы, приводящие к необходимости организации НПП в качестве первой ступени системы непрерывной профессиональной подготовки будущих физиков в системе "школа-вуз". Первый фактор – социальная востребованность НПП учащихся в ФМК. Социальной востребованностью НПП являются высоко подготовленные и адаптированные к условиям вуза абитуриенты, профессионально ориентированные для получения наукоемких специальностей физического / физико-технического профиля в ведущих вузах.

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

- Требования к НПП – освоение в ограниченные сроки совокупности начальных профессиональных знаний, умений в рамках профильных ФМК.

- Миссия (роль, предназначение) НПП – подготовка будущей высокопрофессиональной интеллектуальной элиты России на стадии старшей ступени общего образования.

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

- Источники (документы):

- Статья 21 Закона Российской Федерации об образовании "Профессиональная подготовка", дающая право школьникам осуществлять параллельно с общеобразовательной еще и профессиональную подготовку [96];

- Концепция модернизации Российского образования на период до 2010 года, ставящая задачу формирования профессиональной элиты, выявления и поддержки наиболее одаренных, талантливых детей и молодежи [122, с.5];

- Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования, дающая возможность осуществления НПП будущих физиков в рамках профильных ФМК и определившая рамки, в которых возможна такая подготовка [124];

- Совместная декларация министерств образования стран Европы, принятая Европейским саммитом в Лиссабоне в марте 2000 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 регионального компонента, компонента образовательного учреждения в рамках элективных курсов (6 часов в неделю) дополнительно к федеральному компоненту в качестве "надстройки" профильного предмета "физика", когда такой дополненный профильный предмет становится в полной мере углубленным [228, 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 расчетная), определившая основные направления НПП, содержание НПП и позволившая выделить основные начальные профессиональные компетентности выпускников ФМК – будущих специалистов-физиков [48];

- 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 объемом 596 часов (в рамках МУПК) [229].

• Результаты констатирующего опроса, которые свидетельствуют:

- о готовности части учащихся к учебе в профильных ФМК уже в 7-9 классах и к получению начальной профессиональной подготовки по крайней мере в 10-11-х классах;

- о социальной востребованности физико-математической подготовки учащимися среднего звена общеобразовательной школы;

- об отсутствии организационно-педагогических условий для осуществления НПП учащихся профильных ФМК только школьными учителями физики вне образовательного пространства "школа-вуз".

• Основные положения, обосновывающие НПП в профильных классах:

а) Профилизация старшей ступени среднего образования как организационное условие осуществления НПП будущих физиков в ФМК;

б) Теоретическое положение, выдвинутое академиком РАО А.М. Новиковым о НПП, осуществляемой в старшем звене общеобразовательной школы как первой ступени системы непрерывной профессиональной подготовки [183, 184].

• Теоретическими обоснованиями концепции НПП выступают известные теории общего и профессионального образования:

- концепции непрерывного профессионального образования профес-

сионально-личностного развития (Б.С. Гершунский, А.А. Деркач, В.И. Загвязинский, А.К. Маркова, Т.Ю. Ломакина, А.М. Новиков, В.А. Сластенин, С.Н. Чистякова); теория профессиональной ориентации и профессионального самоопределения (Е.А. Климов, О.Г. Максимова, Н.Н. Никитина); теоретические положения акмеологии, касающиеся эффективного развития и взаимодействия творческого потенциала, продуктивной профессионализации личности (Б.Г. Ананьев, А.А. Бодалев, В.В. Зазыкин, Н.И. Калаков); концепции допрофессиональной и профессиональной подготовки школьников в профильных классах общеобразовательных школ и в учебно-производственных и межшкольных учебных комбинатах (Е.М. Ибрагимова, Т.Г. Мухина, В.И. Ревякина, Ю.П. Семенов, В.Б. Успенский и др.); концепции допрофессиональной физико-математической подготовки школьников в условиях специализированных школ и центров при участии вузов (И.Я. Курамшин, С.И. Литерат, А.А. Прокофьев, И.Г. Шомполов и др.);

- теория и методика изучения физики в школе (Ю.И. Дик, С.Е. Каме-нецкий, А.В. Перышкин, Н.С. Пурышева, В.Г. Разумовский, А.В. Усова, 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);

- теория продуктивного обучения (Е.А. Александрова, Э.В. Загвязинская, М.И. Башмаков и др.);

- теория воспитания как воздействие 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. Донина);

- 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 (Л.Д. Лебедева, А.А. Остапенко, Т.А. Колодочка, 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 (Д.С. Лоте, Е.С. Кузьмина);

- теории педагогических и статистических методов исследования (Н.В. Кузьмина, Б.И. Кудрин, А.М. Новиков, Дж. Равен, Б.А. Сосновский, Е.В. Сидоренко);

III. Содержание (теоретический массив, тело) или ядро концепции НПП представляют собой ведущие идеи, подходы, принципы, основные положения и модели, реализация которых приводит к построению НПП. Его составляют следующие компоненты: подходы к образовательно-воспитательной деятельности процесса НПП; принципы построения НПП

будущих физиков; образовательно-воспитательные формирующие стратегии (направления деятельности в процессе НПП будущих физиков): основные концептуальные положения, определяющие требования к НПП учащихся ФМК, ее структуре, функциям, результату. Рассмотрим их более подробно.

- Ведущая идея – обучение в профильных классах общеобразовательных школ должно рассматриваться как этап начальной профессиональной подготовки в системе непрерывной подготовки специалистов (в частности, для специалистов в области физики – в профильных физико-математических классах), ввиду того, что существует социальная и государственная (в лице вузов) востребованность такой подготовки.

- Подходы к образовательно-воспитательной деятельности процесса НПП будущих физиков, формирующие взаимодействие субъектов педагогической деятельности – преподавателей физики, классного руководителя, родителей, учащихся ФМК: личностно-ориентированный, системно-деятельностный, субъект-субъектный, индивидуально-творческий, акмеологический, компетентностный, профессионально-ориентированный; фреймовый к организации знаний в процессе НПП; ценологический – к анализу деятельности субъектов процесса НПП.

Рассмотрим подробнее некоторые из них в применении к НПП будущих физиков.

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

- Способность к субъект-субъектному общению, отношению к учащемуся как к коллеге – общая установка, которая реализуется в процессе НПП на всех видах занятий и во внеурочной деятельности. Нередко роли меняются и ученик, решивший задачу более эффективным методом (как правило, олимпиадник) выступает в роли обучающего, а преподаватель должен быть готов быть в роли обучаемого;

- Стимулирование эмоционально-ценностного отношения к изучаемым предметам. Необходимое условие выполнения этого требования – любовь учителя физики к своему предмету, пропаганда естественно-научных знаний и их значимости;

- Готовность к оказанию предметно-методической и эмоционально-психологической помощи учащемуся в процессе НПП обуславливает наличие высокого уровня личностных нравственных качеств учителя физики и авторитета учителя, как человека и профессионала.. Предметно-методическая помощь учителем физики может быть реализована при его достаточно высокой профессиональной компетентности (решение конкурсных задач, руководство исследовательскими проектами).

Аксиологический подход заключается в ориентации обучения на формирование общечеловеческих и профессиональных ценностей, определяющих его отношение к миру, к своей деятельности, к самому себе как человеку и будущему профессионалу. Наивысшие ценности для физика – природа и ее познание, приводящее к созданию научной физической картины мира, адекватно отражающей действительность. В отношении учащихся ФМК, будущих специалистов в области физики, обеспечивающей высокие технологии (Hi Tech) такой подход наиболее важен, так как именно им предстоит отвечать за последствия научных открытий и судьбу человечества на планете Земля. Он заключается в формировании у учащихся планетарного (космического) сознания и мотивационно-ценностного отношения к миру и жизни.

Акмеологический подход к образованию рассматривает человека в его отношении к профессиональной деятельности. 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, которая ждет специалиста-физика – выпускника ФМК важно наличие творческого подхода, готовности к учебе и совершенствованию в течение всей жизни (life-long-learning), готовности к конкурентной борьбе за приоритеты собственных разработок в ранговой системе среди ученых.

Компетентностный подход позволяет выделить наряду с ключевыми (базовыми, допрофессиональными) компетентностями, которыми должен овладеть ученик общеобразовательного и профильного класса, также начальную профессиональную компетентность в области физики выпускника профильного ФМК – это способность и готовность выпускника ФМК к реализации приобретенных начальных профессиональных знаний, умений, навыков, опыта в реальной профессиональной подготовке на уровне высшего образования на факультетах физико-математического и технического профиля и в профессиональной деятельности в области "физика".

Ценологический подход к образовательному процессу НПП (рассмотрен в п. 2.1) заключается в применении рангового анализа к процессу НПП.

ФМК представляют собой особые коллективы, живущие в постоянном режиме ранжирования, рейтингового оценивания. Так им предстоит жить и дальше – в вузе и после окончания – на рынке труда. Знание закона рангового распределения позволяет участникам образовательного процесса лучше ориентироваться в мире, приобретать дополнительную мотивацию, учиться быть конкурентоспособными на рынке труда. 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 [66, 58].

Фреймовый подход к организации знаний (рассмотрен в п. 2.3). Фреймирование – высокоэффективный способ сжатия информации. Фрейм представляет собой рамочную, каркасную, матричную структуру учебного материала, которая накладывается на большинство тем и разделов в схемном или графическом виде и поэтому имеет универсальный и стереотипный характер. Фреймовое представление знаний в образовательном процессе НПП позволяет существенно повысить качество и скорость обучения [65, 121, 196, 197].

- Принципы построения образовательного системного процесса НПП.

Как было показано в главе 1, НПП старшеклассников в профильных классах является частью образовательной системы непрерывной профессиональной подготовки Российской Федерации, поэтому построение модели НПП учащихся в них должно осуществляться на основе базовых принципов демократизации, плюрализма, многоукладности и вариативности, народности и национального характера, регионализации, открытости, непрерывности.

В основе НПП лежат также следующие принципы:

Общие методологические принципы организации обучения в средней школе: профильная и уровневая дифференциация, индивидуализация [217, 264];

Принципы многоуровневой профессиональной подготовки "школа-вуз" [102, с.20-23]: концептуальности, междисциплинарности, гуманизации, непрерывности, технологичности, коллегиальности, многокритериальности. Принцип концептуальности утверждает необходимость разработки концепции системного процесса НПП. Принцип междисциплинарности отражает необходимость решения проблем качества НПП и ее оценки с позиций интегративной методологии. Принцип выступает как идеологизующая основа учебно-воспитательного процесса НПП. Принцип непрерывности реализует идею поступательного развития образовательных потребностей от начальной профессиональной подготовки до высшей стадии профессионального расцвета личности – акме. Принцип технологичности обязывает строить образовательный процесс на основе инновационных технологий. Принцип коллегиальности требует консолидации всех сил системы "школа-вуз" на решение проблемы НПП и ее качества. Принцип многокритериальности требует подбора нескольких критериев различной природы для оценки реального состояния уровня НПП. Принцип интеграции означает неизбежную интеграцию подсистем профессионального

образования в сетевые инфраструктуры вузовских комплексов, превращение профессиональных образовательных учреждений в многоуровневые, многоступенчатые, многопрофильные;

Принципы организации жизнедеятельности (природосообразности; культуросообразности; педагогической целесообразности) включают: принцип профессиональной направленности воспитания; воспитывающего обучения; адаптивности; непрерывности и преемственности систем воспитания);

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

- Приоритетные образовательно-воспитательные формирующие стратегии (направления деятельности педагогов в процессе НПП по отношению к учащимся ФМК) 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, являющиеся, в свою очередь, интегративными характеристиками, включающими опыт практического и теоретического творчества, знания основ методологии познания, элементы научной этики, языковую культуру (общие и специфические коммуникативные умения и компьютерную грамотность;

- Глобализация мышления, направленная на преодоление общепланетарного кризиса, развитие профессионального физического мышления и связанная с концепцией устойчивого гуманистического развития, приводящая к формированию глобального мировосприятия и мировоззрения, основанного на принципах ненасилия и терпимости, осознании ответственности за мир и жизнь на Земле;

- Курс на успешное освоение учащимися деятельностно-ориентированного содержания НПП 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 НПП: обучение с максимальным использованием умственных возможностей, знаний, умений и личностных качеств всех участников образовательного процесса до достижения максимально 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 НПП учащихся в ФМК, ее структуре, функциям, результату. Основные положения должны дать ответ на вопрос:

"Какова должна быть модель образовательного процесса начальной профессиональной подготовки учащихся в профильных физико-математических классах? Каковы ее структурные элементы? Как она должна функционировать в учебном процессе? Как оценивать ее эффективность? Какова должна быть модель воспитательного процесса в профильных физико-математических классах, осуществляющих НПП будущих специалистов в области физики"? Основные положения концепции следующие.

1) НПП учащихся в профильных ФМК рассматривается как составная часть многоступенчатой системы непрерывной профессиональной подготовки. НПП будущих специалистов-физиков должна встраиваться в основную образовательную программу профильной подготовки учащихся физико-математического направления.

2) НПП учащихся в профильных ФМК должна отвечать современным запросам высшей школы и готовить абитуриентов, социально и профессионально адаптированных к условиям обучения в вузах по специальностям физико-технического и физико-математического профиля, в том числе высоких наукоемких технологий.

3) НПП должна обеспечить формирование совокупности начальных профессиональных знаний, умений, начальной профессиональной компетентности – способности и готовности к их реализации в учебной деятельности в вузе; научного мировоззрения и современной физической картины мира, элементов профессиональной культуры.

4) Механизмы реализации образовательного процесса НПП будущих специалистов-физиков должны основываться на технологиях, подходах, методах и средствах интенсивного обучения, что связано с дефицитом времени – необходимостью освоения за двухлетний срок содержания профильного обучения и начальной профессиональной подготовки в объеме часов, меньшем, чем предусматривался стандартами общеобразовательного уровня 1959 года. Перспективным и новым направлением интенсификации учебного процесса является фреймовая организация знаний (фреймовые технологии). Учебно-методический комплекс процесса НПП должен обеспечить интенсивное освоение программ.

5) НПП должна рассматриваться в неразрывной связи с воспитанием: профессионально-ориентированное воспитание усиливает эффективность НПП и является необходимым компонентом реализации НПП учащихся ФМК. Изучение курса астрономии и космологии, содержащего большие воспитательные возможности, должно целенаправленно использоваться для формирования глобального мышления будущих физиков.

6) Успешность реализации НПП должна обеспечиваться комплексом организационно-педагогических, дидактических и управленческих условий, в том числе применением рангового анализа (ценологического подхода) как

средства оптимизации процесса НПП, так как подготовка будущих физиков в ФМК, спрофилированных на поступление в вузы, протекает в условиях конкурсной борьбы и здорового конкурентного соперничества.

7) Для определения эффективности НПП учащихся ФМК необходима систематическая комплексная диагностика, включающая в себя диагностический инструментарий, методы обработки результатов измерений и методы определения показателей и выделения уровней НПП.

Новизна. Целесообразно выделить новые теоретические и практические результаты, входящие в концепцию:

- 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 НПП в ФМК;
- Расширение понятийного аппарата педагогической теории за счет включения в нее совокупности понятий теории ценозов;
- Модель НПП 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 его исследования. Использование воспитательных возможностей этого феномена;
- Системно-комплексная диагностика эффективности НПП учащихся профильных классов.

IV. Практический (прикладной) блок формируется из практических приложений – внедрений технологий, методов, средств, обеспечивающих каждое из направлений (стратегий) образовательно-воспитательной деятельности процесса эффективной НПП, механизмов реализации НПП и диагностического инструментария оценки ее эффективности. Он включает в себя следующие компоненты.

Методы, обеспечивающие образовательно-воспитательные стратегии НПП:

- коммуникативные, дискуссионные, беседа, убеждение;
- сочетание вузовских и школьных методов и форм обучения;
- совместные мероприятия с вузом, участие школьников в университетских мероприятиях и др.;
- интенсивные и инновационные методы, обусловленные жестким ограничением сроков НПП;
- воспитательные – через освоение содержания НПП, предметов гуманитарного и общеобразовательного циклов;

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

- создание ситуаций успеха и др.

Средства: вербальные, наглядные, технические (ТСО), СНИТ, научные физические лаборатории вуза; учебно-методические комплексы (УМК) преподавателей и методический комплекс классного руководителя ФМК.

К средствам НПП должен применяться принцип продуктивности средств обучения, предполагающий применение по А.М. Петухову "пороговых средств, использование которых обеспечивает у обучающихся в процессе самостоятельного учения продуктивной поисковой, творческой, исследовательской инновационной деятельности. Пороговыми являются задачи, имеющие интеллектуальный порог, предполагающий затруднение учащихся в следствии недостаточности умений решения" [201, с.14].

Механизмы реализации НПП:

- Создание необходимых организационно-педагогических, дидактических, управленческих условий в школе в том числе: задействование корпуса высококвалифицированных лучших школьных учителей (заслуженные, Соросовские учителя);

- Использование интенсивных технологий и средств обучения;

- Использование ресурсов материнского вуза: материальных (библиотечного фонда, компьютерных классов, факультетских учебных и научных лабораторий); кадровых (использования высококвалифицированных методистов-преподавателей из кадрового состава вуза);

- Использование воспитательных рычагов воздействия на мотивационно-ценностную сферу учащихся.

Комплексная диагностика эффективности НПП включает 1) критериальные характеристики НПП – социально-профессиональную адаптацию выпускников ФМК к условиям вуза; реализацию ожиданий выпускников ФМК в вузе; результативность НПП, определяемую числом выпускников ФМК, поступивших в вузы на факультеты физико-математического профиля, а также после вуза – в аспирантуру; 2) методы: метод процентной обработки, статистические методы исследования НПП Пирсона и Спирмена, парное сравнение групп; 3) показатели эффективности НПП: процентный показатель, интегративный коэффициент (Пирсона, и Спирмена) [241], складывающийся из этих коэффициентов, полученных в результате исследования реализации ожиданий и СПА на факультете выпускников ФМК.; 4) выведение уровней НПП: по силе корреляционных связей интегративных коэффициентов корреляции или при парном сравнении групп исследования.

Таким образом, в нашем исследовании теоретические основы концепции начальной профессиональной подготовки учащихся в профильных ФМК представляют собой ведущие идеи, принципы, подходы, основные стратегии

и положения, предполагаемые механизмы ее реализации в учебном процессе, на основании которых должны быть построены модели образовательного и воспитательного процессов НПП, разрешающие противоречия и проблемы, обозначенные в данной работе.

Моделирование – один из методов познания и преобразования мира [250, с.434]. Модель – "образец какого-нибудь изделия или образец для изготовления чего-нибудь" [195, с.361]. Согласно современному словарю по педагогике: "модель – это система, исследование которой служит средством получения информации о другой системе" [250, с.435]. По Г.А. Баллу, модели принадлежат к "числу систем, обладающих специфическими функциональными свойствами": система В является моделью системы А, если существует структурное сходство модели с моделируемой системой [12, с.13].

Учебно-воспитательный процесс НПП включает в себя две компоненты: образовательный процесс НПП и процесс профессионально ориентированного воспитания (рис. 2.15), которые взаимосвязаны и протекают в условиях коммуникативно-деятельностной личностно развивающей среды (материальной и социальной).



Рис. 2.15. Иллюстрация модели НПП

Рассмотрим подробнее модели образовательного и воспитательного процессов НПП.

### 2.3. Модель образовательного процесса начальной профессиональной подготовки учащихся профильных физико-математических классов, ориентированных на подготовку к профессиональной деятельности в области физики

Педагогический процесс характеризуют цели, задачи, содержание, методы, формы взаимодействия педагогов и обучаемых, достигаемые при этом результаты. Это и есть образующие модель НПП компоненты – целевой, содержательный, деятельностный, результативный, а также факторы, условия функционирования, участники образовательного процесса (рис. 2.16).

Востребованность начальной профессиональной подготовки будущих физиков профильных классов определяет необходимость ее организации. Как было сказано выше (п. 1.1), НПП обусловлена требованиями вуза-заказчика к качеству подготовки абитуриентов-физиков профильной школы, а также социальной востребованностью некоторой части учащихся и их родителей, определивших к 9-10-му классу с выбором профессии.

Педагогический фактор – любое педагогическое явление, ставшее движущей силой другого явления [250, с.846]. Главными факторами организации эффективной НПП 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 НПП учащихся в области физики (СУНЦ МГУ, НГУ, ЛГУ 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 НПП, как показал констатирующий опрос (п. 1.3);

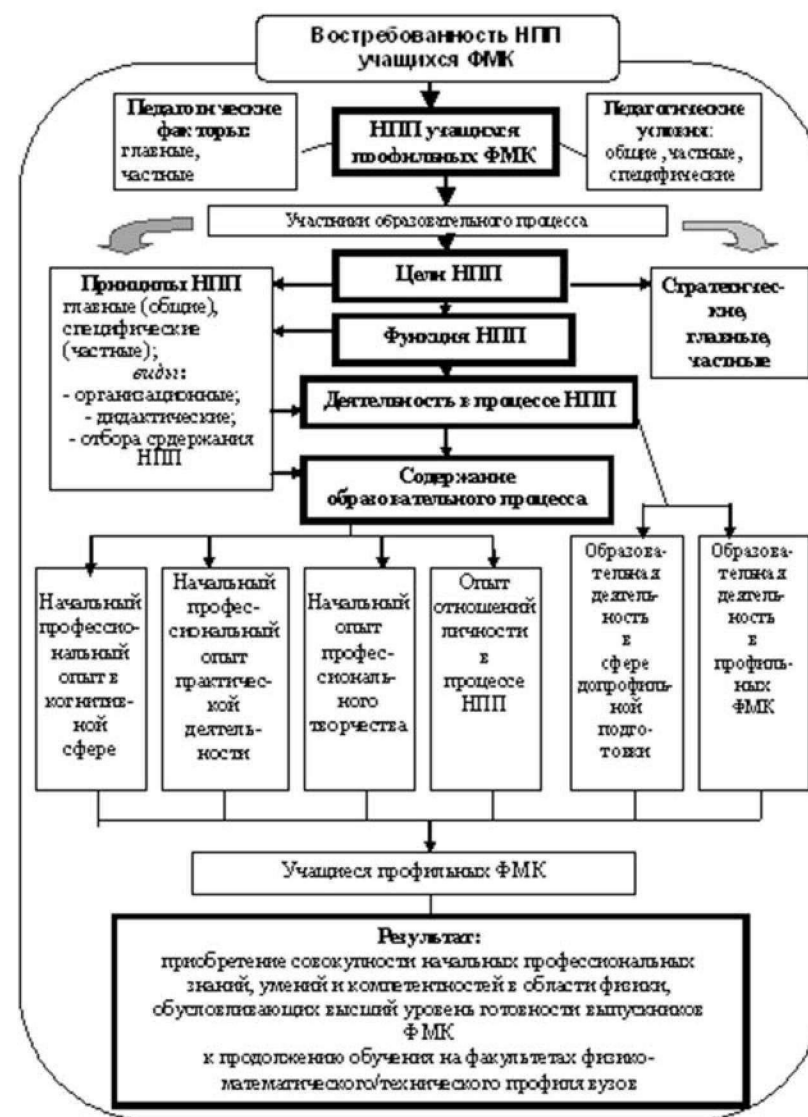


Рис. 2.16. Блоки организационно-педагогической модели НПП учащихся ФМК

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 НПП 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 [7]. 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) [85, с.147].

Иерархия целей образовательного процесса НПП будущих специалистов-физиков предполагает наличие следующих компонентов.

Стратегическая цель – пропедевтическая подготовка будущих ученых-физиков и физиков-исследователей – интеллектуальной элиты общества в области 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 ее 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 физико-математического/технического профиля, успешной учебы на них для получения специальности в области физики, в том числе высоких технологий.

Частные цели (задачи):

- 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 кон-

кретные пути их достижения, проектирование деятельности), конструктивных (решение задач, размерностей, симметрии и др.).

Функция НПП – 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 НПП являются общие дидактические принципы (сформулированные Я.А. Каменским):

- систематичности и последовательности, прочности, наглядности, доступности, научности, принцип системности и преемственности; сознательности и активности, связи теории с практикой, а также:

- принцип профессиональной направленности обучения, реализация которого обеспечивает сознательное усвоение научных основ приобретаемой профессии [165, 251, 217];

- принципы индивидуализации, уровневой и профильной дифференциации предполагают обращение к личностным ценностям и профессиональным интересам учащихся, учет возрастных особенностей [217, 264];

- политехнический принцип;

- принцип фундаментализации знаний.

Из системы частных дидактических принципов выделим следующие:

- принцип проблемности – наличие преднамеренно созданных педагогом проблемных ситуаций;

- соединение обучения и воспитания [39, с.69];

- принцип генерализации знаний в курсе физики профильной школы, реализующий выделение нескольких концептуальных стержневых идей и объединение учебного материала вокруг них [218];

- высокий уровень трудности преподавания профильных предметов [201, 202];

- высокий уровень самостоятельности в учебной деятельности;

- высокий уровень ответственности участников учебного процесса за результаты НПП;

- принцип продуктивности средств обучения, предполагающий применение пороговых средств (задачники нескольких уровней для учащихся). Пороговыми являются задачи, имеющие интеллектуальный порог, предполагающий затруднение учащихся вследствие недостаточности умений решения" [201, с.14. ].

Принципы отбора содержания образования рассмотрены в п. 2.3.

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

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



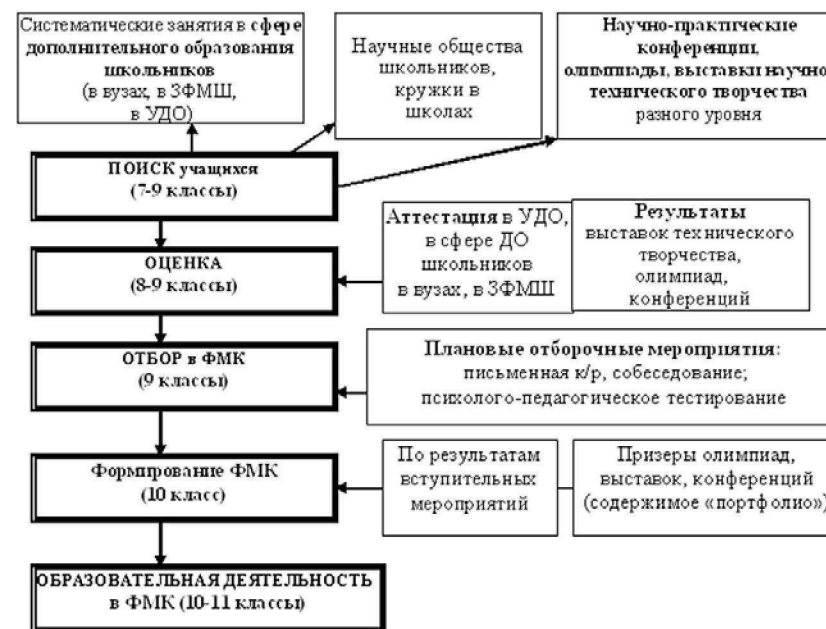
Деятельность в сфере допрофильной подготовки направлена на поиск претендентов в ФМК. Мы полностью разделяем точку зрения А.М. Новикова о том, что специальный профессиональный отбор (тесты на выявление способностей к чему-то) "не только нецелесообразен, но и опасен": есть единственный способ – дать возможность учащемуся в деле пороявить свои задатки (участие в творческих конкурсах)" [185, с.118]. Система выявления 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. На рисунках 2.17 и 2.18 отображены модели деятельностного блока НПП учащихся ФМК, построенные на примерах ФМК при УлГУ школы №40, школы №68 г. Ульяновска, ФМК гимназии №1 г. Саратова, ФМК городской гимназии г. Димитровграда.

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 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.д.).

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).

Олимпиады старшеклассников целесообразно устраивать по схеме Соросовских олимпиад. Главными принципами такой олимпиады являются справедливость, доступность, открытость, демократичность, гласность, отсутствие нормативов и квот участия от разных школ региона, гибкость в системе критериев оценки результатов.



**Рис. 2.17. Деятельностный компонент начальной профессиональной подготовки учащихся в ФМК: предпрофильная подготовка**  
(ЗФМШ – заочная физико-математическая школа,  
УДО – учреждения дополнительного образования школьников)

Научно-практические конференции и выставки научно-технического творчества занимают прочное место в системе поиска и отбора потенциальных учеников ФМК и абитуриентов. В последнее время такие выставки организуются как выставки-репрезентации, где изобретатели представляют и демонстрируют свои модели в работе, объясняя их устройство и принцип действия.

Творческие конкурсы позволяют выявить учащихся, проявляющих способности к технике и естественным наукам. Для школьников 9-х классов это дорога в ФМК.

- Отбор – третий этап – проходит на конкурсной основе и обеспечивается:
- совокупностью мероприятий по сравнению, анализу результатов олимпиад, выставок, конференций;
  - организацией нескольких туров отборочных мероприятий среди 9-классников города, включающих в себя: психологические тесты; контроль-

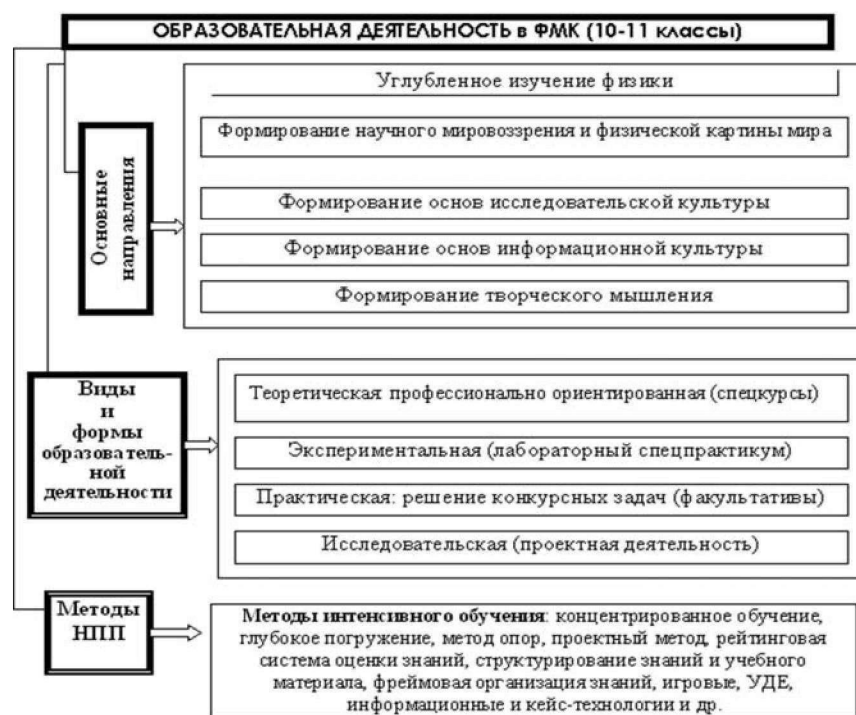


ную работу по физике и математике; собеседование по физике и математике (возможно тестирование по русскому языку).

Формирование 10-х физико-математических классов происходит по результатам вступительных мероприятий (психологические тесты, письменная контрольная работа по физике и математике, собеседование, тестирование по русскому языку); по результатам выставок, олимпиад, участия в на-учно-практических конференциях (конкурс "портфолио"). Например, около 40% учащихся ФМК при УлГУ школы №40 формируются по результатам творческих конкурсов. Формирование ФМК – это не разовое мероприятие, а длительный процесс, протекающий параллельно с оценкой и отбором.

Образовательная деятельность в ФМК (10-11-е классы) является основной и самой важной ступенью НПП будущих специалистов-физиков. Направления, виды, формы и методы образовательной деятельности иллюстрирует рисунок 2.18.

Рис. 2.18. Образовательная деятельность в ФМК



Методы и средства НПП 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 НПП 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 [115, с.2], А.А. Остапенко, [196, 197], Г.К. Селевки [236] 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 [196, 197]. Эффективна модель КО – "погружение" – длительное (от нескольких часов до нескольких дней) специально организованное занятие одним (или несколькими близкими) предметами. К ним относятся: одно-предметное "погружение", двухпредметное "погружение", выездное "по-гружение", межпредметное "погружение". Двухпредметное предполагает изучение двух дисциплин: учебный день состоит из двух блоков по 3-4 уро-ка. Блок строится по схеме: лекция – практика – самостоятельная работа – мини-зачет [115].

Физиологическими основаниями КО являются: физиологический механизм доминанты – господствующего очага нервного возбуждения, идущего в центральную нервную систему, одновременно подавляющего активность других центров и имеющего склонность поддерживаться, когда внешняя среда изменилась и раздражители более не действуют (А.А. Ухтомский, И.М. Сеченов [239, 260]).

2. *Метод проектов* – способ обучения, при котором учащиеся приобретают знания и умения в процессе самостоятельного выполнения постепенно усложняющихся практических заданий – проектов [163, 166]. Подробно разработан в трудах У.Х. Килпатрика (1875-1965) [114]. При использовании метода проектов в отношении учитель-ученик приобретают субъект-субъектный характер.

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 [70, 53].

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. Использование традиционной пятибалльной (фактически – трехбалльной шкалы – 5, 4, 3) не способствует активизации учащихся, оценка перестает быть сильным стимулирующим элементом учебного процесса.

В ФМК временным модулем является 2-3-4 урока по 45 минут, в течение которых преподается одна дисциплина. Модуль – отделяемая, относительно самостоятельная часть какой-нибудь системы, организации. Модульная система обеспечивает организационную сторону "моделей погружения" КО.

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

С понятием "учебный материал" тесно связаны понятия сложности, трудности, доступности изучаемого материала при восприятии его учащимся [108, 12, 182, 292, 97, 255]. Одним из средств сделать материал доступным является структурирование знаний. Представление структуры содержания текста в виде денотатного графа, структурной формулы, схемы свернутого текста, тезауруса – достаточно подробной структурной формулы (тезаурус – от греч. "запас", "сокровище" [255]), фрейма позволяет сжимать информацию, содержащуюся в тексте, а затем, при воспроизведении, разворачивать ее в прежнем объеме, что позволяет экономить время учебного и ведет к интенсификации обучения [54, 65, 196, 197].

6. Другие методы и технологии

Кейс-технологии [298, с.90]. Учащийся получает комплект (портфель) учебно-методических материалов и изучает их самостоятельно, обращаясь по необходимости к учителю (тьютеру). Для учащихся ФМК это режим ЗФМШ. Общение учащихся с педагогом с помощью телефона, телефакса, электронной почты и других средств связи не вызывает трудностей.

Сетевые технологии. Обучение происходит с использованием телекоммуникаций и 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. При обучении с использованием дистанционных образовательных технологий, например, в МЭСИ, можно получить разный уровень образования и соответствующий ему документ об образовании, начальную профессиональную подготовку, профессиональную переподготовку для лиц со средним и специальным и высшим образованием [298, С. 91]. Такая технология широко используется особенно во время вынужденных каникул преподавателями школ №58, 40 г. Ульяновска А.Р. Эдвардсом, школы №40 Р.В. Гуриной. Автором размещена на сайте университета (УлГУ)

[www.um.ulsu.ru](http://www.um.ulsu.ru) часть учебно-методического комплекса учителя физики для использования учителями и учащимися города и области в учебном процессе ФМК.

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

Фреймовые технологии в физике, разрабатываемые автором, используются для интенсификации учебного процесса, а также как средство развития творческого мышления будущего специалиста-физика [54, 65, 64].

Усвоение больших дополнительных объемов знаний в ограниченные часы, отведенные школьным временем, требует использования интенсивных методов обучения учащихся в профильных ФМК. Рассмотрен фреймовый подход к организации знаний при обучении физике как нововведение. Специалисту-физику приходится работать со специфическими видами текстов, в которых выражены знания теоретического и прикладного содержания, выраженные на языке математических знаковых символов. Задачей преподавателя физики является научить ученика ФМК воспринимать учебно-научную информацию с глубоким пониманием, творчески усваивать, перерабатывать ее и далее вывести учащихся на самый высокий уровень мыслительной деятельности – творческий – уровень генерации идей. Однако этому предшествует длительная работа. На уровень генерации идей учащийся выходит, последовательно совершенствуя мыслительную деятельность, проходя предварительно ряд стадий (ступеней). Ускорению прохождения этих стадий помогает фреймовый подход к организации знаний.

Ограничение времени на НПП требует искать интенсивные методы активизации мышления и усвоения знаний. "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" [273, с.344]. Знания, заключенные в учебных и научных физических текстах, можно преподносить учащимся с высокой эффективностью, используя фреймовый подход. Фреймовый подход позволяет не только сжимать преподносимую информацию в целях интенсификации учебного процесса. Формализация знаний с помощью фреймов вырабатывает алгоритмический стиль мышления и способность переносить знакомый фрейм на новую ситуацию. Однако этому должен предшествовать этап, на котором учащийся должен научиться структурировать учебный материал: четко разделять элементы знания, заключенные в учебной информации.

Мы выделяем следующие ступени развития мыслительной деятельности на пути к творческому:

1. Умение структурирования физических знаний (пропедевтическая ступень).

2. Овладение фреймовым подходом, позволяющим самостоятельно переносить знания и умения в новую ситуацию, видеть структуру объекта и выделять его новую функцию. "Вопрос о переносе мыслительной деятельности из одной деятельности в другие имеет далекоидущие последствия для учебной практики. Поэтому ученые пытаются установить условия, благоприятствующие переносу. Выяснено, что для переноса операций, приемов мышления необходимо осознание обобщений и правил рациональной мыслительной деятельности, а также наличие системы теоретических знаний, предметов и навыков в решении задач по усвоенным

правилам и алгоритмам" (сформированность алгоритмизированного мышления).

На этой ступени происходит формирование основ понятийного аппарата физической теории и элементарных коммуникативных умений по формулированию понятий, а также законов и входящих в них физических констант; формирование умений решать стандартные физические задачи при помощи алгоритмов.

3. Самостоятельное комбинирование известных способов деятельности в новый (построение принципиально нового способа решения проблемы, являющегося комбинацией известных способов, т.е. комбинацией различных алгоритмов) и нахождение различных способов решения проблемы и альтернативных доказательств.

На этой ступени у учащихся формируются умения решать сложные задачи, являющиеся комбинацией простых из разных разделов физики (две в одной, три в одной); развиваются коммуникативные умения связного доказательного длительного рассказа (дискурса) на основании использования фреймов сценарного типа.

4. На ступени самостоятельного поиска решений нестандартных задач учащийся умеет самостоятельно решать нестандартные задачи, при неудаче самостоятельно находит выход, используя решебники.

5. Генерация идей (высшая степень развития мышления).

Первые три ступени характеризуют репродуктивное мышление, четвертая и пятая относятся к продуктивному или творческому мышлению. Большинство выпускников ФМК овладевают и должны овладевать способами репродуктивного мышления, особенно в ФМК, спрофилированных на поступление учащихся в вуз и входящих в инфраструктуру вуза. По закону рангового распределения, если 5-10% учащихся ФМК выходят на этот уровень мышления – это отражает хорошую работу педагогов по НПП.

Предлагается использование авторских фреймовых опор для обучения учащихся научному стилю речи: формулированию понятий, законов и констант пропорциональности в законах, которые подчинены определенной синтаксической структуре и имеют стереотипную конструкцию предложений с обязательным применением словосочетаний "прямо пропорциональна и обратно пропорциональна". Тогда соответствующая лингвистическая схема-фрейм (рис. 2.19) с использованием знаковых символов и слов будет выглядеть так: величина прямо пропорциональна величине О и обратно пропорциональна величине.

$$\square = \frac{\bigcirc}{\Delta}$$

Эта же схема используется для формулировки понятий:

а) – физическая величина, равная О, если (при)  $\Delta = 1$ ; или

б) – физическая величина, равная отношению О к  $\Delta$ .

Здесь фрейм предстает и как динамический процесс выбора языковых средств для конструирования стереотипного предложения по лингвистической схеме: подлежащее + сказуемое + дополнение, благодаря которой физические понятия и законы воплощаются в научном стиле речи. Таким образом, фреймовая схема представляет собой когнитивную модель – абстрактный образ стандартных стереотипных ситуаций в символах – жесткую конструкцию (каркас), содержащую в качестве элементов пустые окна – слоты, которые многократно перезаряжаются информацией (как ячейки в калькуляторе). Фреймовая схема обладает огромной емкостью, так как принцип ее построения – стереотипность, алгоритм: четыре используемых автором фреймовые схемы сценарного типа вмещают в себя практически весь формульный материал школьного курса физики (не имеются в виду процедуры вывода формул) (Приложение 3). В результате использования таких опор образуются огромные резервы времени. Как показывает опыт, они эффективны как в классах физико-математического, так и гуманитарного профиля. Фрейм сценарного типа в широком смысле представляет собой структуру изложения (название, цель, задачи, план изложения, результаты, библиография) исследовательских работ учащихся разного уровня – рефератов, курсовых и дипломных работ, докладов на конференциях и т.д. В более узком аспекте – это скелет устного рассказа при ответе учащегося на задания, на зачете, на экзамене.

Фреймовый подход позволяет во много раз повысить эффективность усвоения, понимания, запоминания новой информации. К материалу формульного типа (не имеется в виду процедуры вывода формул) применяются также типы фреймов: фрейм-рамка, фрейм – типовая стандартная ситуация,

фрейм-схема (модель). Изложение учебного материала достаточно большого объема производится с использованием фреймов-повествований. Исследования по выяснению эффективности использования фреймовых опор в школьной методике показали увеличение уровня сформированности понятийного аппарата школьников в 2 раза, а понимания физических констант в законах и закономерностях – в 10 раз [65].

Фреймовая организация знаний при обучении физике развивает у учащихся системное алгоритмическое мышление; экономит учебное время; развивает сущностный подход к пониманию физических явлений, процессов; формирует умение выделять главное в материале, смысловые единицы и устанавливать связь между ними, что приводит к развитию логического мышления; развивает коммуникативные качества; повышает уровень обученности, физическую грамотность; формирует уверенность в себе; формирует умения и навыки конструирования профессионально значимых речевых актов; способствует формированию элементов профессиональной культуры и начальной профессиональной компетентности.

Результативный компонент педагогического процесса НПП отражает результат деятельности его протекания, т.е. характеризует достигнутые результаты в соответствии с поставленной целью [24, с.183]. Современные образовательные системы – это системы, ориентированные на положительный результат. Результат НПП – высокоподготовленные и адаптированные к условиям вуза абитуриенты. П.К. Анохин, разрабатывая теорию функциональных систем подчеркивал, что системой можно назвать только такой комплекс избирательного вовлечения составляющих, в котором их взаимодействие приобретает характер взаимодействия компонентов, направленных на получение фокусированного полезного результата.

В качестве параметра результативности чаще всего берется не успеваемость, не показатели аттестата, а число выпускников, поступивших в вузы на факультеты, соответствующие профилю обучения. Например, результативный компонент НПП в профильных классах общеобразовательных учреждений представлен показателями:

- из школы №40 при УлГУ (г. Ульяновск) 100% выпускников ФМК поступают или поступили в вузы [64], большая часть – 76% – на факультеты физико-технического профиля (1992-2005 гг.), около 10% – в столичные вузы;

- из гимназии №1 г. Саратова 100% выпускников профильных классов поступают или поступили в вузы, около 70-75% – по профилю на факультеты физико-математического/технического профиля, часть уезжает в столичные вузы (2000-2005 гг.);

- из городской гимназии г. Димитровграда в 2005 году выпустилось 105 абитуриентов из профильных классов, поступили в вузы – 100%, по профилю – 85%;

- из ФМК МОУ "Физико-математический лицей №38 г. Ульяновска" в 2005 г. выпустилось 47 человек, поступили в вузы – 100%, по физико-математическому профилю – 74,5%, причем 6% – в Московские вузы.

Условия функционирования модели НПП будущих физиков:

- профильные ФМК общеобразовательных школ – институциональная форма НПП;

- ограниченность времени НПП;

- осознанность выбора профессии физика и добровольность пути к профессии – через обучение в классе, сфокусированном на подготовку в вузы, готовящие специалистов в области физики;

- образовательно-воспитательное пространство: "школа-вуз" и "ФМК

- физико-математический/технический факультет вуза";

- добровольность выбора учащимся НПП ФМК с согласия родителей.

Таким образом, модель начальной профессиональной подготовки на старшей ступени школы в профильных классах должна быть высокоэффективной, если ее компоненты, взаимодействуя, приводят ее функционирование к положительному ожидаемому конечному результату: поступление в вуз на факультеты физико-математического/технического профиля и обеспечивают высокую степень адаптации к вузовской системе обучения. НПП учащихся профильных ФМК – гарантированное достижение целей обучения.

Содержание образовательного процесса НПП является основным структурным компонентом модели НПП учащихся ФМК, поэтому оно рассмотрим его более подробно.

## **2.4. Содержание образовательного процесса начальной профессиональной подготовки учащихся профильных физико-математических классов**

Разработкой содержания общего среднего образования и его принципов занимались ведущие отечественные педагоги: М.Н. Скаткин [245],

М.Н. Краевский [129], Л.В. Тарасов [131-133], И.Я. Лернер [152], В.С. Леднев [148, 49, 50], Н.С. Пурышева [217, 218], А.А. Леонтьев [139], А.В. Хуторской [277] и другие.

По А.В. Хуторскому, "под содержанием образования понимается первоначально отчужденный от учеников т.н. опыт человечества, который передается им для усвоения" [277].

Принципы отбора содержания образования

Отбор содержания НПП рассмотрен нами в соответствии с общими принципами формирования содержания образования, разработанными В.В. Краевским [129, 260], М.Н. Скаткиным [245, 129], И.Я. Лернером [152]:

- соответствия содержания НПП требованиям развития общества, науки, культуры и личности;

- единства содержательной и процессуальной сторон обучения, предполагающий учет педагогических условий, связанных с механизмом осуществления НПП;

- структурного единства содержания НПП;

- гуманизации содержания НПП, предполагающей такое соотношение и сочетание образовательного материала, которые обеспечивают формирование научного мировоззрения, физической картины мира; последовательное формирование общей и основ профессиональной культуры личности, всесторонне развитой личности;

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

- фундаментализации содержания НПП – увеличения удельного веса естественно-научных дисциплин в учебных программах ФМК, углубленное изучение дисциплин естественно-научного цикла с включением элементов (законов, тем, разделов) из соответствующих дисциплин высшей школы;

- преемственность содержания НПП, форм и методов обучения в программах профильных классов и дисциплин естественно-научного профиля в вузе.

Содержание образовательного процесса НПП соответствует принципу многоуровневости профессиональных образовательных программ, предполагающему наличие многих уровней и ступеней базового профессионального образования; согласование стыков профессиональных образовательных программ от начальной профессиональной подготовки до последипломного образования: "выход" из одной образовательной программы должен естественным образом "стыковаться" со "входом" в последующую [184].

Знаниево-ориентированный подход к определению сущности содержания образования (в том числе и НПП), 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 [152]. Знаниево-ориентированное содержание образования, основанное на социальном опыте, состоит из четырех основных структурных элементов: опыта познавательной деятельности, фиксированной в форме ее результатов – знаний; опыта осуществ-

ления известных способов деятельности – в форме умений действовать по образцу; опыта творческой деятельности – в форме умений принимать нестандартные решения в проблемных ситуациях; опыта осуществления эмоционально-ценностных отношений в форме личностных ориентаций [129, с.30]. Эти элементы составляют структуру содержания.

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" [277, с.31-32]. Такой подход дает право нам включить в содержание образования специфические процедурные (операциональные, оргдеятельностные) знания и умения, формирующие начальную профессиональную компетентность. Таким образом, деятельностно-ориентированное содержание НПП учащихся ФМК, профилированных на подготовку в вузы, готовящих специалистов в области "физика", представляется в виде четырехэлементной вариативной системы и включает в себя:

- начальный профессиональный опыт личности в когнитивной сфере НПП в области физики;
- начальный профессиональный опыт практической деятельности НПП в области физики;
- начальный опыт профессионального творчества в области физики;
- опыт отношений личности в процессе НПП.

**1. Начальный профессиональный опыт в когнитивной сфере НПП в области "физика" 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 исследований; 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.

Процедурные знания (знать как): оргдеятельностные, обеспечивающие формирование начальных профессиональных компетентностей: 1) знания о методах и способах научной и профессиональной деятельности;

2) методах познания и истории получения научного физического знания;

3) методов анализа и синтеза для интерпретации процессов; 4) научное предвидение и предсказание результатов.

Оценочные знания: сравнение и оценка теорий, результатов исследований, прогнозирование, в т.ч. последствий научных открытий (ядерное оружие и т.д.).

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:**

Виды деятельности, осваиваемые в процессе НПП: 1) трудовая: общетрудовая и специфическая (экспериментальная, расчетная, теоретическая); 2) познавательная; 3) ценностно-ориентированная; 4) профадаптационная (подготовленность к профессиональной деятельности, знакомство с основами производства); 5) коммуникативная (общение на языке формул, научный стиль речи, работа со специальной литературой и т.д.) исследовательская (экспериментальная, теоретическая, расчетная).

Умения, полученные в процессе НПП:

**Типовые:** 1) общеучебные: конспектирование, работа с литературой и т.д. 2) внешние специфические: оформление физических проектов, рефератов по физике и астрономии, отчетов по лабораторным работам; экспериментальные – работа с измерительными приборами и т.д.; 3) внутренние специфические (интеллектуальные): решение задач; анализ физических явлений;

**Операциональные умения (уметь как), отражающие сформированность специфических компетентностей:**

- экспериментальные операциональные (умения сборки оптимальной исследовательской экспериментальной установки для получения положительных результатов с минимальными временными затратами);
- информационно-аналитические (с помощью компьютерного моделирования физических процессов, аппроксимации графиков объяснение на новом уровне физических явлений);
- оргдеятельностные (оперативно находить выход из ситуации; самостоятельный поиск решений);
- коммуникативные (специфические умения представления физических знаний, считывания и восприятия специальной информации);
- прогностические (на основании полученных результатов прогнозирования последствий и последующих шагов);
- проектировочные (на основании прогноза и построения гипотезы исследования формулировка новых задач и планирование этапов деятельности);
- методологические (на основании поставленных задач выбор и освоение необходимых методов исследований);
- конструктивные (построение когнитивных и материальных моделей физических процессов);

- аналитико-синтетические (обработка полученных результатов научных 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 той же области).

## **III. Начальный опыт профессионального творчества в исследовательской деятельности**

Конкретное содержание опыта творческой теоретической (расчетной) деятельности и ее основные уровни 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 доказательств --- построение принципиально нового способа решения проблемы, являющегося комбинацией известных --- самостоятельный поиск решений, решение нестандартных задач --- элементы исследовательской культуры, генерация идей.

**Опыт технического творчества** включает в себя следующие компоненты: построение оптимальной модели процесса, объекта; сборка оптимальной реально осуществимой экспериментальной установки; экспериментальная апробация; эффективное, но 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 в процессе НПП в области физики как компонент содержания образовательного процесса НПП включает в себя отношения:**

**Эмоционально-волевые** в отношении поставленной цели, раскрытия сущности непознанных физических явлений и др.;

**Мотивационно-ценностные отношения:** к профессиональной деятельности, к миру, к физике, как науке; стремлении к вершинам профессионального мастерства;

**Производственные** – деловые отношения;

Оценочные: 1) отношение к окружающему миру, к профессиональной деятельности; 2) осознание ответственности за последствия научных открытий в области естественных наук и физики; 3) осознание своей роли и места в профессиональной деятельности; 4) профессиональная социализация.

Результатом, итогом освоения содержания НПП является развитие личности выпускника ФМК в новое качество, обусловленное приобретением им начальных профессиональных знаний, умений и начальной профессиональной компетентности в области физики, которые обуславливают развитие многих профессионально значимых качеств личности:

- мотивационно-творческие качества: профессиональный интерес, желание получить глубокие физические знания, понять и проникнуть в сущность явлений природы, готовность и стремление к освоению профессионально значимых видов деятельности в области физики т.д.;

- интеллектуально-логические качества личности обучаемого: умение анализировать, систематизировать, определять главное, давать объяснение физическим процессам и явлениям;

- мировоззренческие – научное мировоззрение, физическая картина мира как методологическая основа будущей профессиональной деятельности;

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

- творческая активность и самостоятельность;

- элементы исследовательской культуры как части профессиональной (приобщение к научно-исследовательской работе, культура исследования, культура оформления результатов исследования, культура пользования измерительными приборами и т.д.)

- ориентировочные – адекватная оценка ситуаций в процессе научного поиска;

- информационно-аналитические – поиск истины, анализ результатов, синтез теорий и теории с практикой;

- прогностические – умение прогнозировать: установление причинно-следственных связей в исследованиях (в том числе прогнозирование последствий физических открытий для технического прогресса, судеб народов и жизни на Земле), постановка новых задач и видение путей их оптимального решения, способность к планированию;

- дискурсивно-полемические – способность к сотрудничеству, речевая культура, веская аргументация, краткость и доказательный стиль изложения, лаконизация, способность исключения научных конфликтов – выход на конструктивный диалог;

- креативные – 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 исследований на основе проведенной оценки и анализа; моделирование коммуникативных действий и образа будущей продуктивной коммуникации;

- организационные – организация передачи опыта творческой деятельности учащихся друг другу, организация коллективного труда;

- адаптационные – адаптация в школьном коллективе, социально-профессиональная адаптация к вузовской системе обучения на факультете.

Содержание НПП должно быть освоено в ограниченные сроки. В реальной действительности преподаватель физики имеет резерв времени на освоение содержания НПП только 1 год (2-й семестр 10 класса и 1-й семестр 11 класса) для изучения программного материала (общеобразовательной компоненты, профильной). Учащиеся приходят в 10-й ФМК с разным уровнем физико-математической подготовки и 1-ый семестр, как правило, уходит на повторение раздела "Механика" (материал 7-9 классов). Вторым семестром 11-го класса – повторение всего изученного материала, подготовка к вступительным и выпускным экзаменам, участие в абитуриентских мероприятиях.

Таким образом:

- Освоение деятельностно-ориентированного содержания образовательного процесса НПП обеспечивает получение учащимися начальных профессиональных знаний, умений, компетентностей.

- Усвоение содержания НПП в ограниченные часы требуют методов интенсификации процесса подготовки, одним из которых является фреймовое представление знаний.

## 2.5. Модель профессионально ориентированного воспитательного процесса в физико-математическом классе

Обучение и воспитание – две стороны одной медали: они неразрывно связаны между собой. В профильном классе эта связь имеет свои особенности. Особенностью воспитательного процесса в профильном классе должна быть его профессиональная направленность [256-261]. Профессионально ориентированное воспитание учащихся в ФМК мы рассматриваем как важный компонент эффективной НПП и как подготовку к вступлению в профессиональную сферу.

Основы такого подхода заложили известные педагоги-психологи

Е.А. Климов, А.К. Маркова, И.Д. Чечель и другие. Кроме того, воспитательная парадигма учащихся в ФМК базируется на классических стратегиях философии образования (Б.С. Гершунский, психологии образования

(И.А. Зимняя, С.Л. Рубинштейн, А.Н. Леонтьев, С.Д. Поляков и др.), гуманистической педагогики (Ш.А. Амонашвили, М. Монтесори, Н.Б. Крылова, Е.Н. Шиянов и др.), развития в процессе группового общения (К.Я. Вагина, В.К. Дьяченко, А.В. Мудрик, В.С. Пейль), педагогики природосообразности (В.В. Кумарин и др.), концепции личностно-ориентированного, субъект-субъектного культурологического подходов в изложении И.С. Якиманской, Е.Н. Степанова, Е.В. Бондаревской, И.Е. Видт, А.А. Александровой,

Н.Н. Никитиной и др.

### 2.5.1. Общие понятия и положения

Современная педагогика подразделяет воспитание на гражданское, нравственное, патриотическое и интернациональное, правовое, трудовое, физическое, экологическое, экономическое, эстетическое и в соответствии с каждым из них комплекс личностных качеств [16, 83]. В ФМК все учителя-предметники в совокупности осуществляют весь комплекс вышеперечисленных направлений в воспитании. Однако в данной работе мы говорим о воспитательной работе учителя физики, являющегося классным руководителем ФМК. Какие качества может он сформировать за два года работы с контингентом учащихся, уже определившихся с направлением будущей профессиональной деятельности?

Мы придерживаемся концепции С.Д. Полякова, согласно которой развитие личности – это прежде всего развитие мотивационно-ценностной сферы человека. Причем под воспитанием понимается целенаправленное влияние на мотивационно-ценностную сферу учащегося, которую формируют потребности, ценности, мотивы, установки. Сфера мотивов и ценностей описываются рядом психологических понятий: потребности, мотивы, ценностные ориентации, личностные ценности, установки, ожидания, экспектации и пр. Каждое из этих понятий включает более частные явления (например, к мотивам, как правило, относят интересы, идеалы, мечты, стремления) [207, 208].

Потребности являются исходной движущей силой активности человека как природного и социального существа. Потребность выражается в человеке как состояние неудовлетворенности. Как было отмечено А.Н. Леонтьевым, "предпосылкой всякой деятельности является та или иная потребность. Сама по себе потребность, однако, не может определять конкретную направленность деятельности. Потребность получает свою определенность

только в предмете деятельности, она должна как бы найти себя в ней. Поскольку потребность находит в предмете свою определенность ("опредмечивание" в нем) данный предмет становится предметом деятельности, тем, что побуждает ее" [151, с. 312]. "Встречаясь" с деятельностью, потребность находит предмет активности и становится мотивом деятельности, ее побудителем. Нашедшая себя в предмете потребность становится внутренним мотивом деятельности. Внутренние мотивы определяются личностными качествами учащегося, его способностями. Внешние мотивы – это социальные мотивы (престижность будущей профессии, престижность учебы в гимназии, лицее и т.д.). 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 [98]. Деятельность всегда предметна и мотивирована – непредметной немотивированной деятельности не существует.

Потребность не является единственным источником становления мотива. Второй источник – 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. Ценности могут иметь рационалистический характер (опираться на логическое обоснование), а также иррационалистический (основываться на верованиях, аналогиях или не иметь вообще каких-либо явных оснований). В этом случае можно говорить о ценностях как мифах.

Важным понятием мотивационно-ценностной сферы (МЦС) является установка. Установка описывает ограничения, предрасположенности в отношении разворачивающейся деятельности. Установки – механизмы, включающиеся по отношению ко всем элементам ситуации, в которой рождается 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. В последнем случае они сближаются с ценностями. "Верхний" уровень установок, по В.А. Ядову, и есть ценностные ориентации личности [290]. Установки в отношении будущих ожидаемых событий, взаимодействий, поведения людей описываются понятиями "ожидания" и "экспектации". Школьные 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 [13]. Это "ожидание чего-то в межличностных взаимоотношениях, например, оценки действий индивида со стороны других людей". Обозначены две стороны экспектаций – право ожидать от окружающих поведения, соответствующего их ролевой позиции, и обязанность вести себя соответственно ожиданиям других людей.

### 2.5.2. Модель воспитания учащихся профильных ФМК

Концептуальная модель профессионально ориентированного воспитательного процесса (ПОВ) в 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, в том числе требования к классному руководителю (к деятельности, профессионально-личностным качествам); результативность воспитательного процесса (рис. 2.20).

- Востребованность ПОВ в ФМК обусловлена объективными педагогическими требованиями диалектического единства обучения и воспитания: ПОВ должно усиливать эффективность НПП. Социальная востребованность исходит из требований контингента ФМК – субъектов процесса ПОВ, объединенных единством целей, профессиональных интересов, мотивов, установок (субъективный аспект требований).

- Факторы. Общим и главным фактором ПОВ является гомогенность состава профильного класса, которая обуславливает общность интересов учащихся. В гетерогенной группе ПОВ в принципе невозможно.

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:

(КР – классный руководитель)

- формирование всесторонне развитого человека, гармонической нравственной личности через активизацию внутренних возможностей учащегося;

- формирование у учащихся научного мировоззрения и космического (глобального) сознания.

Главными (базовыми) общими целями являются:

- формирование общей культуры, научного мышления;

- интеллектуальное развитие учащихся.

Главными специфическими целями являются:

- формирование ценностей у будущего физика-исследователя – постижение истины, познание тайн природы, построение научной физической картины мира;

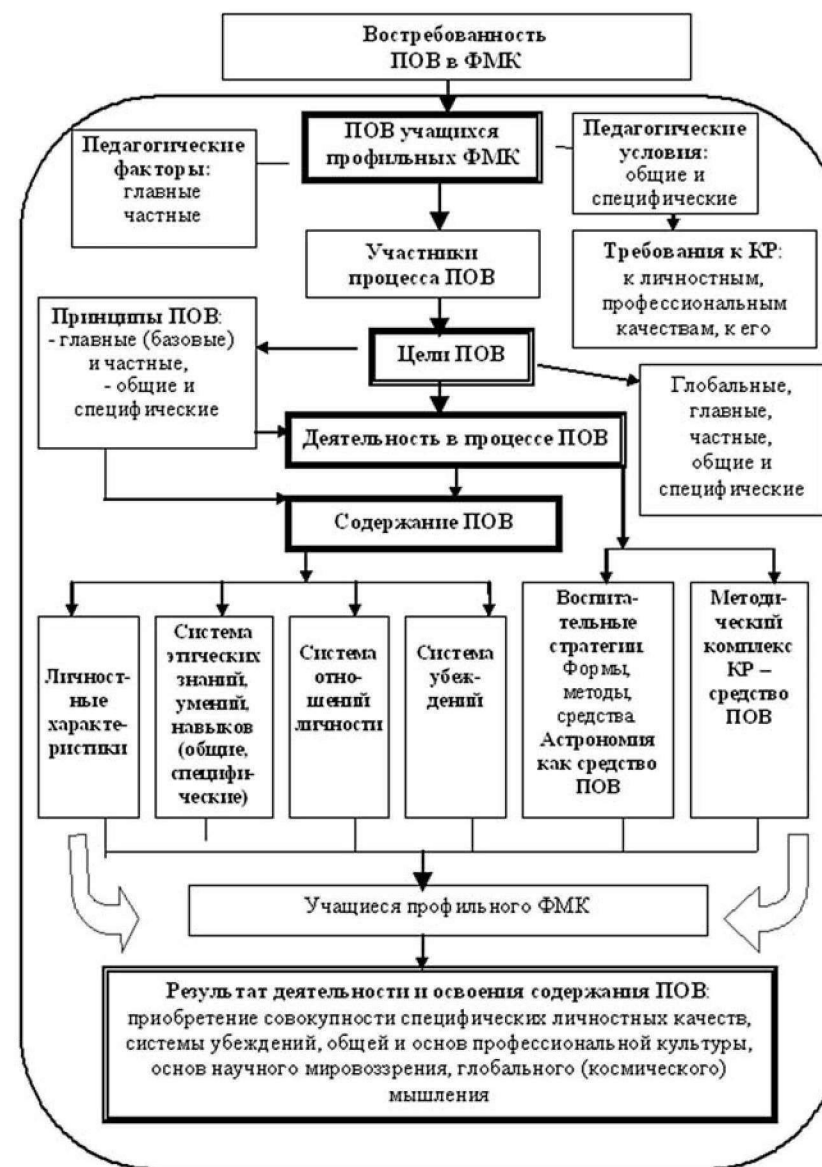


Рис. 2.20. Блоки организационно-педагогической модели профессионально направленного воспитания (ПОВ)

- формирование позитивного образа профессионала в области физики;
- 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, расчетной), 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 физико-математического/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; принцип природосообразности, предполагающий учет половой и возрастной дифференциации и дифференциации по природным задаткам; индивидуализации; принцип культуросообразности направлен на формирование личности учащегося в рамках национальной, исторической, информационной, коммуникативной, исследовательской культур; акцент на самовоспитание; динамичность и гибкость методов и др.

Среди специфических главными мы считаем 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 [16, 98]. 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, лишенная средства". Физика и астрономия заключают в себе огром-

ные резервы воспитательного воздействия на формирование мировоззрения, глобального сознания, научного мышления.

Частными специфическими принципами ПОВ являются принципы организации жизнедеятельности учащихся в ФМК:

- принцип педагогической целесообразности и разумной достаточности, определяющий меру педагогического вмешательства классного руководителя (профориентатора, учителя) в жизнь класса или конкретного учащегося [155];

- признание и поощрение положительных результатов или успеха деятельности каждого учащегося, укрепляющих статус учащегося в классе или обеспечивающих определенный 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) для учащихся с психологическими комплексами.

- Содержание воспитания

Совокупность качеств, которые нужно сформировать у учащихся ФМК определяют требования к содержанию воспитания, основными компонентами которого являются:

I. Личностные характеристики выпускника ФМК. Они включают в себя комплекс общечеловеческих качеств, определяемых исторически сложившимся кодексом поведения, отработанным веками и определяемом правилами поведения человека в человеческом обществе и отраженных в религиозных канонах; навыки общей человеческой культуры; совокупность гражданских качеств: чувство долга перед Родиной, уважение к Конституции, гордость за достижения отечественной науки и др. Как учитель профильной дисциплины преподаватель физики формирует ряд специфических профессиональных качеств: навыки информационной культуры; материалистическое мировоззрение; коммуникативные навыки общения с помощью языка формул; физическое (математическое) мышление, глобальное космическое (философское) мышление и др.;

II. Система этических знаний, умений, навыков (общих и специфических). Знание основ общей и профессиональной культуры определяет адекватность поведения в соответствии правилами и культурой поведения в социуме (в том числе профессиональной среде). Система умений определяет правильность выбора решений, действий. Система навыков определяет автоматизированные действия и поступки личности в соответствии с системой убеждений и нравственных качеств.

III. Система убеждений, содержательно определяющая идейность личности: мировоззрение и стремление к его осуществлению в деятельности. "Убеждение – высшая форма направленности личности, в психологическую структуру которой входят мировоззрение и стремление к его осуще-

ствлению в деятельности" [250, с.801]. Также нам близка трактовка убеждения "как формы сознания, отражающей его уверенность в истинности и ценности норм, принципов, правил и идеалов" [250, с.802]. Добавим в этот перечень уверенность в истинности научных суждений, законов, современной физической картины мира.

IV. Система отношений личности включает в себя: производственные отношения, формирующиеся в процессе физико-математической подготовки (то есть в сфере выбранной профессиональной деятельности); коммуникативные – общие – межличностные, публичные, специфические – профессиональные средства коммуникации (язык формул, компьютер); эмоционально-волевые – волевая регуляция деятельности, формирующие волевые свойства личности – целеустремленность, решительность, выдержка, мужество, терпение, настойчивость и др. для успешного решения задач в сфере выбранной профессиональной деятельности в области физики (математики); мотивационно-ценностные: общего характера – к миру, людям, общечеловеческим проблемам, оценочное отношение к миру, к жизни и специфические – к профессиональной деятельности физика (математика), к изучению естественных дисциплин, к науке и научным открытиям в области естествознания, осознание ответственности за судьбу человечества на нашей планете и др.

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. По Д. Макклеланду, этот мотив складывается из двух противоположных мотивационных тенденций – стремления к успеху (высокий уровень мотивации достижения) и избегания неудач (низкий уровень мотиваций) [324, 325]. Д. Макклеланд сформулировал условие формирования мотивации достижения: формирование синдрома достижения, то есть целенаправленное формирование у учащегося стремления к успеху, а не стремления избегать неудач. В результате серии неудач у человека может развиться так называемая "выученная беспомощность" крайне негативная схема, которая ставит незримый, но очень прочный барьер на пути достижений. Такие учащиеся видят основную причину неудач во внешних факторах, в невезении. Действие такой причинной схемы сопровождается негативными переживаниями собственного бессилия и беспомощности, а также свертыванием попыток достичь чего-либо. "Выученной" беспомощность называется потому, что она может быть сформирована при соответствующем причинном объяснении неоднократно повторяющихся ситуаций неуспеха. 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.

- Механизмы реализации и организационно-педагогические условия эффективного воспитательного процесса в ФМК

Механизмом реализации модели ПОВ выступает обеспечение условий профессионально направленного воспитания.

Общим условием является наличие однородной группы, которая обеспечивается профилизацией обучения. Общность интересов учащихся обеспечивает комфортную среду, которую формируют сами учащиеся и которая служит главным условием успешности учебно-воспитательного процесса.

Специфическими условиями являются:

1. ФМК – структурная единица в сетевой инфраструктуре материнского вуза, обеспечивающей доступность ко многим вузовским воспитательным средствам: библиотечному фонду, Интернет-центру, научным физическим лабораториям.

2. Классным руководителем (КР) должен являться учитель профильной дисциплины и как наилучший вариант – также преподавателем базового факультета (для ФМК, сфокусированного на подготовку в вузы для получения специальностей в области физики – это учитель физики). Только учитель физики может реализовать принцип профессионально направленного воспитания в таких классах, осуществляя его посредством использования специфических форм и средств, при этом эффективность воспитания усиливается. Тогда классный руководитель выступает в роли наставника будущих физиков. Ведущий преподаватель профилирующей дисциплины – физики, он же классный руководитель (в оптимальном варианте – еще и преподаватель вуза) должен быть авторитетом для воспитанников. Опыты Г. Лозанова [154], показали, что суггестопедический метод (через эмоциональное внушение в активном состоянии авторитетной личностью) играет первостепенную роль в процессе обучения и воспитания.

3. Каждый ФМК должен иметь свою классную комнату, где проходит его жизнь. Наличие классной комнаты обеспечивает комфортные условия не только для подготовки воспитательных мероприятий, а также является условием развития единой однородной коммуникативно-деятельностной среды, сформированной на основе общности интересов (к физике и математике) и в результате дифференциации по профилю.

4. Субъект-субъектные взаимодействия преподавателя и ученика в процессе воспитания.

5. Реализация воспитательных целей через творческий интерес учащихся, мотивацию к изучению физико-математических дисциплин (самостоятельная организация творческих конкурсов, КВН, викторин, олимпиад и т.д.), через общение в ходе реализации исследовательских и проектных форм деятельности учащихся.

6. Реализация задачи формирования у учащихся ФМК мотивационно-ценностного отношения к миру и глобального мышления осуществляется

через изучение астрономии и спецкурса космологии [69]. Наши исследования показали: изучение астрономии и спецкурса по космологии способствует развитию у учащихся вселенского (планетарного, космического) сознания и мышления, для которых характерны действия, направленные на благо человечества [55, 68, 67]. Заранее оговоримся, что речь идет об астрономии, как отдельной дисциплине (36 час.) и об отдельном спецкурсе космологии (18 час.); изучение отдельных вопросов в курсе физики такого эффекта не дает.

Вселенское (космическое, глобальное) сознание – высшая, свойственная лишь человеку, форма отражения объективной действительности, представляющая собой единство психических процессов, активно участвующих в осмыслении человеком объективного мира, частицей которого он является, и своего собственного бытия, способ отношения человека к окружающему его миру.

Все люди осознают себя в определенном пространственно-временном масштабе. Поэтому важнейшей характеристикой сознания может выступать масштабность мышления. Большая часть человечества обладает так называемым обыденным (бытовым) сознанием, для которого характерны узкие пространственно-временные рамки: мой дом, моя школа, работа, моя жизнь и т.д. Мотивационно-ценностное отношение к миру, интерес к глобальным проблемам человечества отсутствуют. Основной характеристикой, существенным признаком обыденного сознания является ограниченность. "Обыденное сознание – вид общественного сознания, выделяемый в составе последнего с учетом особенностей используемых им способов освоения действительности..., обыденное сознание совпадает со спонтанными, непрофессиональными, базирующимися исключительно на непосредственном опыте практической деятельности людей способами освоения мира..., имея дело с будничными, привычными, изо дня в день повторяющимися отношениями между вещами и людьми". Обыденное сознание характеризует уровень сознания, соответствуя его низшему показателю. Когда объектом мышления становится Космос, жизнь человечества на планете Земля, мышление распространяется на эту новую область и расширяет границы (рамки) обыденного сознания. Учащиеся в процессе познания этого объекта узнают, что Вселенная не вечна и не бесконечна; что звезды рождаются и умирают; что Солнце через пять миллиардов лет, превратившись в красный гигант, поглотит нашу Землю и вместе с ней – жизнь; что жизнь на нашей планете может исчезнуть задолго до этого в связи с астероидной опасностью или ядерной войной. Сознание учащиеся поднимается на более высокую ступень – на уровень космического сознания. Этот уровень, по нашему мнению, характеризуется следующими признаками:

1. Сформированная система мотивационно-ценностных отношений личности: к миру, жизни на Земле, людям, профессиональной деятельности,

к общечеловеческим проблемам; осознание ответственности за судьбу человечества, бессмысленность войн, межрелигиозных распрей, осуждение терроризма, осознание уникальности жизни и разума во Вселенной (мотивационно-ценностный компонент).

2. Сформированная система убеждений определяет идейность личности: научное мировоззрение и стремление его осуществления в деятельности (мировоззренческий компонент).

3. Приобретение новых личностных качеств: нравственных, соответствующих кодексу поведения в человеческом обществе; профессиональных: развитое абстрактное мышление, когнитивный стиль мышления, гибкость, креативность, критичность, лабильность ума; гражданских: чувство долга перед человечеством, бережное отношение к богатствам планеты, гордость за достижения мировой науки; этических: осознание ответственности за последствия научных открытий в области естественных наук; осознание пагубных последствий вторжения в сложные органические системы (нравственно-этический компонент).

4. Приобретение новых качеств ума и сознания – глобальность (масштабность) мышления – умение мысленно оперировать гигантскими промежутками времени и масштабами пространства – миллиарды лет, миллиарды парсек.

5. Астрономические знания, космологические знания о развитии Вселенной в пространстве и времени: освоение нового понятийного аппарата: "рождение Вселенной", "тепловая смерть Вселенной", "реликтовое излучение Вселенной", "сингулярность", "критическая плотность Вселенной", "возраст Вселенной", "квинтэссенция", "Начало" и т.д. (когнитивная составляющая).

6. Развитое самосознание в русле русского космизма: учащийся изменяет взгляд на самого себя, начинает осознавать свое место во Вселенной, свое предназначение, свое место в жизни, начинает рассматривать себя как микрокосм, осознавать глубинную причастность себя как сознательного существа космическому бытию.

Нами проводился эксперимент по исследованию влияния изучения астрономии и спецкурса по космологии на мышление и сознание учащихся методом анкетирования. Обработка анкет показала: после изучения курса астрономии и космологии в экспериментальной группе сознание учащихся смещается в сторону Вселенского, соответствующего уровню космического (глобального) мышления. Эксперименты проводились в условиях, исключая других факторов, влияющих на формирование глобального мышления. В результате многократных исследований получены идентичные распределения [55]. Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

- существует пропорциональная связь между астрономической грамотностью учащихся и их космическим сознанием;

- астрономию следует рассматривать не только как дисциплину, формирующую у учащихся мировоззрение и научную картину мира, но и как науку, формирующую идеологию молодого поколения, глобальное мышление, мотивационно-ценностное отношение к миру.

• Требования к деятельности и к личности классного руководителя профильного класса (на примере ФМК).

Применительно к нашей проблеме, в основу требований к КР профильного класса положены требования к учителю личностно-ориентированной школы, требования к учителю, работающему с одаренными детьми [194, с.236-250], а также наши исследования ожиданий учащихся вузов и профильных классов. Опишем, какими умениями и компетентностями должен обладать учитель, работающий в профильном классе, разграничив требования к деятельности (деловым качествам) и требования к личностным качествам, а также разделив их на общие и специфические.

Главными общими объективными требованиями к педагогической деятельности учителя профильного класса – классного руководителя являются:

- достижение успеха в формировании у учащихся начальной профессиональной компетентности, потребности и способности самовыдвижения к вершинам профессионализма в избранной области, их готовность к поступлению в вуз;

- умело руководить классом и быть способным к индивидуализации обучения (умение предлагать каждому виды целенаправленной деятельности, отвечающие их запросам и способностям);

- уметь вовлечь родителей в процесс обучения и воспитания их детей и оценивать эффективность участия родителей в процессе обучения и воспитания своих детей;

- иметь широкий круг умений и интересов, быть творческой личностью;

- заботиться об умственном, духовном и физическом развитии учащихся;

- заботиться о развитии и поддержке индивидуальности каждого ученика; уметь отслеживать и оценивать успехи воспитанника;

- иметь опыт работы с подростками в учреждениях общего среднего образования и иметь опыт работы с собственными детьми школьного возраста;

- уметь работать с содержанием воспитания, придавая ему личностно-ориентированную направленность;

- применять разнообразные методы и технологии воспитания, придавая им личностно-развивающую направленность;

- работать с ожиданиями учащихся;

- иметь авторитет учителя и КР и стремиться его укреплять, так как авторитет обладает мощным суггестивным эффектом и средством интенсификации учебного процесса. Авторитет – влияние, которым пользуется группа или индивид в различных сферах жизни, основанное на признании их опыта, знаний, нравственных достоинств.

Опрос учащихся ФМК и студентов-физиков, экономистов, математиков, лингвистов, гуманитариев, студентов технических специальностей различных вузов показал, что в первую очередь они ценят в классном руководителе и кураторе деловые качества психолога – умение разрешать конфликты, а также нравственные качества (способность к пониманию учащихся, созданию доверительных отношений).

Наличие авторитетного классного руководителя является условием успешности и результативности воспитания. Опыт многих педагогов доказывает многократное усиление воспитательных возможностей авторитета. Так, установки, исходящие из авторитетного источника усиливаются ввиду суггестивного воздействия. Авторитет КР существенно возрастает, если он еще является преподавателем вуза, а следовательно, усиливается суггестивное воздействие на воспитанников. По М. Карне, компетентность учителя может являться более важным фактором, чем средства и методы обучения. "Именно учитель создает атмосферу, которая может вдохновлять ученика или разрушать его уверенность в себе, поощрять или подавлять интересы, развивать или игнорировать способности, развивать или тормозить творческое начало, стимулировать или выхолащивать критичность мысли, облегчать или тормозить успехи" [194, с.246].

Согласно специфическим требованиям к деятельности учителя и КР профильного ФМК, он должен:

- быть готовым к выполнению самых разных обязанностей, связанных с обучением одаренных учащихся в области физики;

- уметь организовывать внеурочные формы профессионально ориентированных видов деятельности учащихся с физическим содержанием: физические викторины, физические вечера, юморины, "Огоньки" и т.д.;

- руководить научно-исследовательской работой школьников, имеющей систематический проектный характер и организовывать ее реализацию: научно-практические конференции, выставки, публикации статей учащихся (или совместно с учащимися).

Общие требования к личностным и профессиональным качествам учителя и классного руководителя выражаются тем, что он должен быть:

- доброжелательным и чутким;

- иметь живой и активный характер;

- обладать хорошим здоровьем и жизнестойкостью;

- быть целеустремленным, настойчивым и обстоятельным;

- профессионально опытным и зрелым;

- быть эмоционально стабильным (умение хорошо владеть своими чувствами, собранность, умение скрывать груз нерешенных проблем);

- быть чутким, то есть чувствительным к переживаниям и потребностям других;

- иметь позитивную Я-концепцию: поддерживать и признавать в учащихся своеобразие;

- быть самокритичным, способным к самоанализу: уметь анализировать и оценивать сильные и слабые стороны своей личности и мотивацию.

Специфические требования к личностным и профессиональным качествам. Классный руководитель-учитель физики профильного 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: интеллектуальные способности учителей одаренных школьников должны соответствовать образовательному уровню последних;

- иметь помимо педагогического, еще какое-нибудь образование;

- 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 явления.

- иметь свое, возможно, нетрадиционное личное мировоззрение;

- иметь послевузовскую подготовку, обеспечивающую успешность работы с одаренными детьми (например, учеба в аспирантуре по специальности в области физики) и быть готовым к дальнейшему приобретению специальных знаний.

- Деятельность в процессе ПОВ

Главным подходом к деятельности КР является личностно-ориентированный, предполагающий учет личного опыта школьника, его личностных возможностей и особенностей

Направления деятельности КР физико-математического класса

Главным (стратегическим) направлением деятельности КР является формирование ФМК класса (команды или сообщества учащихся) и поддержание его жизнедеятельности и крепкой жизнеспособности 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 тыловой родительской поддержкой, повторение учебного материала по физике и математике за 7-9 классы (1-я четверть). 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, сплоченность

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 прощания, 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 физико-математическом/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 четвертой стадии отличает профильные классы при факультетах вузов с НПП от "обычных" профильных классов школ (гимназий), откуда поступает в вузы только часть (20-60%) выпускников, причем в разные вузы.

Классному руководителю ФМК в процессе деятельности приходится выполнять функции управленца, преподавателя, профориентатора, воспитателя и духовного наставника, психолога, хозяйственника.

Основные направления работы КР ФМК в рамках функциональных обязанностей подробно рассмотрены в работах автора.

Формы профессионально направленной деятельности в процессе ПОВ:

1. Профессионально ориентированная исследовательская деятельность школьников (ПОИДШ), приводящая к формированию элементов исследовательской культуры. В результате многие выпускники ФМК, поступающие в вузы физико-математического/технического профиля, потом избирают путь науки.

2. Профессионально ориентированные внеурочные классные мероприятия: летняя практика в лабораториях УлГУ; экскурсии на выставки голографии, метеорологическую станцию, участие в творческих конкурсах; вечера-юморин "Физики шутят"; математические бои; "звездные вечеринки" с наблюдениями в телескоп; стенгазета "Квазар" и т.д.). Основные виды внеклассной работы классного руководителя ФМК: научно-

практические конференции; выставки научно-технического творчества; практика в лабораториях физико-технического факультета; клуб сумасшедших идей и интересных встреч; публикация результатов исследований учащихся; а также сценарии других популярных форм внеурочной работы – викторины; юморин, КВН, классные "Огоньки", Последний звонок, выпускной вечер – приведены в работах [56, 71, 68, 67].

Методы воспитания учащихся профильных ФМК классов

К общим, традиционным 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 [154, 44, 67]);
- Воспитание личным примером учителя-предметника и классного руководителя;
- Воспитание общей культуры поведения в обществе через приобщение к мировой культуре в процессе освоения содержания общеобразовательных гуманитарных дисциплин.

Специфические методы воспитания осуществляются в процессе освоения содержания образовательного процесса НПП, а именно:

1) через освоение содержания физики, астрономии, космологии – формирование научного мировоззрения, космического сознания, ноосферного мышления;

2) через освоение новых информационных технологий и других коммуникативных средств (библиотечный фонд, специальные периодические издания – воспитание элементов информационной культуры; развитие творческой активности;

3) через выполнение творческих проектов, участие в конференциях, технических выставках разного уровня, выполнение исследовательских лабораторных работ физического спецпрактикума – воспитание основ исследовательской культуры, научного мировоззрения; воспитание креативных качеств личности; формирование специфических коммуникативных качеств (умения выражать мысли языком формул и специального понятийного аппарата);

4) через освоение спецкурсов по решению конкурсных задач повышенной трудности, специальных элективных курсов – воспитание когнитивного стиля мышления; воспитание культуры репрезентации научного знания;

5) через деятельность по анализу, синтезу, систематизации знаний, объяснению физических процессов [228-232]) – развитие интеллектуально-логических качеств личности обучаемого.

- Средствами POV являются общие и специфические.

К общим воспитательным средствам относятся: 1) вербальные; 2) суггестопедические (авторитет); 3) наглядные (примеры учителей, КР, одноклассников для подражания); 4) средства НИТ.

К специфическим средствам относятся:

- Создание любых ситуаций успеха классным руководителем для каждого ученика ФМК (успешность в учебе, победа в различных конкурсах – физических олимпиадах, выставках (технических, смотрах художественной самодеятельности, спортивных соревнованиях, КВН, конкурс "Ученик года" и т.д.)). У каждого учащегося ФМК должен иметь место успех в чем-либо и поощряться каждый шаг к успеху. Ситуация успеха – средство борьбы с негативными установками – страхом поражения, боязнью неудачи, которые могут привести к развитию "выученной беспомощности".

- Профессионально ориентированный методический комплекс классного руководителя (ориентированный на область "физика"), включающий блоки:

1) Теоретико-методический – учебно-методические пособия и рекомендации по методам, формам, средствам воспитания будущих специалистов-физиков (в том числе авторские разработки); описание методов психолого-педагогической диагностики и др; книги по методике воспитания.

2) Операционный:

а) обеспечивающий проведение внеклассных мероприятий – полный комплект методических разработок на каждое внеклассное мероприятие, в которых определены цели, задачи, содержание, формы проведения, механизмы реализации (это сценарии научно-практических конференций, различных вечеров, КВН, викторин, выпускных вечеров, планы проведения экскурсий на факультеты материнских вузов, планетарии, голографические выставки и т.д.); материалы для классной стенгазеты и информационной доски и т.д.;

б) обеспечивающий проведение психолого-педагогических исследований контингента ФМК: психолого-педагогические тесты, формы анкет, в том числе, авторские;

3) Нормативный блок:

а) нормативные документы разного уровня (приказы, текущий и перспективный планы воспитательной работы т.д.), правила приема абитуриентов в вузы физико-математического/технического профиля; рекламы конкурсных комиссий вузов;

б) документация, отражающая работу с родителями: форма контракта между родителями учащегося и школой, где отражены права и обязанности школы и учащихся; протоколы классных и родительских собраний; журнал учета отработки на хозяйственных работах родителей (Приложение 2);

в) документация, отражающая работу с школьной администрацией и учащимися: журнал распределения постоянных обязанностей и разовых по-

ручений, учета отработки на хозяйственных работах учащихся; банк личных дел учащихся, проч.

4) Архивный: анкеты учащихся, мониторинговые результаты анкетирования; продукция учащихся ФМК; фотоальбомы; материалы прошлых стенгазет; характеристики в военкомат, сочинения учащихся и т.д. – все, что отражает историю класса.

Таким образом, профессиональная направленность воспитания является важнейшим принципом, помогающим учителю физики реализовать программу развития учащихся ФМК в процессе освоения НПП.

Реализация предложенной модели воспитательного процесса позволяет существенно повысить эффективность НПП, формирует систему убеждений и комплекс общечеловеческих, гражданских и профессиональных качеств личности, основы профессиональной культуры.

## Глава 3

# МЕХАНИЗМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ЭФФЕКТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ ПРОФИЛЬНЫХ ФИЗИКО- МАТЕМАТИЧЕСКИХ КЛАССОВ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ

## 3.1. Специфические методы интенсивного обучения в реализации начальной профессиональной подготовки учащихся профильных физико-математических классов

### 3.1.1. Формирование понятийного аппарата физического знания и специфических коммуникативных умений с помощью фреймовых схем-опор

#### *А) Проблемы формирования понятийного аппарата учащихся ФМК*

Опыт показывает, что большинство учащихся, поступающих в ФМК, не умеют правильно формулировать законы, давать определения основных физических величин, не понимают их физического смысла.

Определение понятия, или дефиниция - логическая операция, позволяющая раскрывать содержание понятия, отличать предмет, отражаемый понятием, от сходных с ним предметов, устанавливать значение того или иного слова (термина). "Раскрыть содержание понятия - значит, перечислить его существенные признаки, т.е. признаки, необходимые и достаточные для отличия данного предмета от сходных с ним предметов" [250, с.362]. К сожалению, в курсе физики часто можно встретить трудные для восприятия и запоминания определения понятий, в которых в силу громоздкости трудно выделить существенные признаки.

Например, определение внутренней энергии тела, данное в учебнике физики, построено так, что его вообще невозможно запомнить: "Внутренняя энергия макроскопического тела равна сумме кинетических энергий беспорядочного движения всех молекул (или атомов) относительно центра



масс тела и потенциальных энергий взаимодействия всех молекул друг с другом, но не с молекулами других тел" (Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика. Учебник для 10 класса средней школы. 3-е изд. М. "Просвещение", 1994. С. 66). Оставляют желать лучшего и формулировки некоторых физических законов. "Закон - внутренняя существенная связь явлений, обуславливающая их необходимое развитие. Закон выражает определённый порядок причинной, необходимой и устойчивой связи между явлениями, повторяющимися существенные отношения, при которых изменение одних явлений вызывает вполне определённое изменение других" [250, с.230].

Внутренняя структура текста - это проявление смысловых вех и отношений между ними. Для понимания текста необходимо его конструирование через опорные, ключевые слова в линейной последовательности [140, 158]. Е.С. Кузьмина отмечает, что трудности понимания научного текста также связаны с размером предложений и размерами словосочетаний, выражающих компоненты предложений. В качестве отрицательного примера она рассматривает определение 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" [140 с.147]. Кроме того, в определение включены второстепенные признаки - куда направлена сила, где находится точка приложения силы. Определения всех законов физики должны включать только существенные признаки. В формулировках других законов физики, например, законе всемирного тяготения, законе Гука, не указываются направление силы и точки приложения силы. Таким образом, видно, что в формулировках физических законов и понятий не выполняются требования, заложенные в определениях дефиниции и закона, данных выше.

В пособии О.Ф. Кабардина ("Физика". М.: Просвещение, 1996) формулируется первый закон Ньютона так. "Существуют такие системы отсчёта, относительно которых поступательно движущиеся тела сохраняют свою скорость постоянной, если на них не действуют другие тела"

(с. 15). Многолетний педагогический опыт показывает, что учащиеся совершенно не понимают смысла этого закона, сформулированного в таком виде. Достаточно задать вопрос: "Что происходит с телом, если на него не действует сила (другие тела)?" Учащиеся почти всегда дают однозначный ответ: "оно находится в покое", совершенно забывая про равномерное прямолинейное движение. Сущность первого закона Ньютона заключается в том, что если на тело не действуют другие тела, оно находится в покое или движется равномерно прямолинейно. Сам И. Ньютон формулировал закон инерции очень просто и ясно "...всякое отдельно взятое тело, поскольку оно предоставлено самому себе, удерживает состояние покоя или равномерного прямолинейного движения" (Кудрявцев П.С. Курс истории физики. М.:

Просвещение, 1982. С.102). Создаётся впечатление, что авторы учебников умышленно хотят запутать обучаемого, усложняя определения второстепенными признаками и выбирая сложно воспринимаемые конструкции предложений.

Все определения и формулировки законов должны строиться по единым правилам, единому алгоритму, то есть фреймовому типу так, как устроено наше мышление. Тогда учебные тексты будут понятны и доступны. Разработка школьных учебников физики должна производиться коллективом специалистов: физиков, лингвистов, педагогов. Учебный материал текстов должен быть проструктурирован изначально авторами учебника, чтобы методистам, учителям, учащимся не пришлось искать в текстах темы, подтемы, субтемы, денотаты, устанавливать иерархию связей между ними. Таким образом, доступный для понимания учебник должен быть фреймового типа, состоящий из мини-текстов (фреймов). Если учащимся предложить готовый "предметно-схемный код" в качестве опоры для восприятия, построенный по жесткой логической схеме и содержащий в свернутом виде изучаемую информацию, это значительно облегчит процесс понимания и усвоения нового материала.

#### *Б) Методика обучения учащихся ФМК формулированию законов и понятий с помощью фреймовых схем-опор*

Автором в течение 20 лет используются фреймовые схемы-опоры для формирования понятийного аппарата и научного стиля речи при изучении курса физики у учащихся. Известно, что намеренное использование даже нескольких простых знаков расширяет возможности мозга и способности к размышлению, так как приводит к одновременному функционированию и образной и логической компонент мышления. Мы рассматриваем знак, символ как одно из мощных суггестивных средств. В нашей работе [65] полказано, что в первую очередь в память врезаются "острые" знаковые символы (причём предпочтительным знаком для восприятия является звезда). О широком использовании символики как средств представления лингвистического знания и о способности графических знаков сохранять смысловую проекцию заявляет Л.Ф. Крапивник [130].

Основной функцией научного стиля речи является интеллектуально-коммуникативная функция. Научный стиль речи характерен для сообщения точных сведений из какой-либо социальной области и для закрепления процесса познания. Особенностью научного стиля является использование специальной терминологии. Научный текст, доклад или лекция отражают работу разума и адресованы к разуму. Следовательно, они должны удовлетворять требованиям логического построения. Весь изучаемый материал в школьном курсе физики условно можно разделить на две большие категории: материал описательного характера (рассмотрение физических явлений,

процессов и т.д.) и материал, содержащий формулы (изложение физических законов и закономерностей, изучение физических понятий). Здесь рассматривается фреймовый подход к структурированию второй категории знаний ("формульных" знаний). С помощью фреймовых схем формируются коммуникативные и дискурсивные умения формулирования понятий, законов и закономерностей, а также логического построения изложения учебного (на-учного) материала.

На основе фреймового подхода нами разработаны опорные схемы для обучения формулированию физических законов, закономерностей и понятий. [54, 64, 65]. Таких схем четыре. Две схемы (№1 и №2) - для обучения формулировкам понятий и две (№3 и №4) - для обучения формулировкам законов и закономерностей (Приложение 3, рис. 1-3). В основе каждой схемы лежит жесткая лингвистическая структура - каркас из стереотипных предложений и словосочетаний, связывающих элементы - пустые ячейки (окна), в которые многократно загружается информация в виде буквенных обозначений физических величин из формул. Подобные дидактические средства, по В.Э. Штейнбергу, должны включать в себя два необходимых компонента: а) смысловой в виде основных понятий (или ключевых слов) по теме занятия; б) логический, организующий эти понятия в семантически связную систему и поддерживающий выполнение операций анализа и синтеза [293].

Каждая схема-опора - это стереотипный фрейм сценарного типа (см. гл. 2), статичная структура представления знаний, в которой все элементы представлены одновременно. Фреймовые схемы-опоры позволяют за короткий срок сформировать в сознании учеников смысловую стереотипную схему-шаблон (фрейм-сценарий), применяя которую учащиеся учатся не только правильно формулировать законы и давать определения, но и осмысленно разворачивать ответ поэтапно, пошагово по заданному алгоритму-сценарию, а именно:

- грамотно сформулировать закон (понятие);
- раскрыть физический смысл константы пропорциональности в законе и дать ей определение;
- вывести размерность физической величины (константы, понятия);
- определить единицу измерения физической величины и дать ей определение.

В схемах используются условные обозначения для переменных физических величин в виде образных знаков - геометрических фигур:

- - функция, независимая физическая величина;
- О, Δ, ◇ - аргументы, зависимые физические величины;
- = - знак равенства;
- ~ - знак пропорциональности;
- \* - коэффициент пропорциональности в законе (закономерности).

Обозначения , О, , играют роль пустых окошек, в которые мысленно вставляются буквенные выражения физических величин. При использовании схем учащиеся перестают бояться формул, свободно "проговаривают" любую формулу, раскрывают физический смысл понятий и констант. (Подробно методику работы со схемами см. в [54, 64, 65]).

Фреймовая организация знаний способствует освоению трёх первых ступеней развития мыслительной деятельности (характеризующих репродуктивное мышление) на пути к творческому: 1) Умение структурирования физических знаний (пропедевтическая ступень); 2) Сформированность алгоритмизированного мышления; 3) Самостоятельное комбинирование известных способов деятельности в новый; 4) Самостоятельный поиск решений нестандартных задач; 5) Генерация идей (высшая степень развития мышления) (см. гл. 2). Эти ступени выделены нами на основании восьми критериев развития мышления, разработанных Н.Н. Поспеловым и И.Н. Поспеловым [209]. Деление на продуктивное и репродуктивное мышление осуществляется по степени новизны продукта мышления, получаемого в процессе мыслительной деятельности. Синонимами репродуктивного мышления служат термины: словесно-логическое, дискурсивное, рассудочное; продуктивного - творческое, самостоятельное, креативное, эвристическое [250, с 457].

Фреймовая организация знаний является важным этапом на пути развития творческого мышления будущего специалиста-физика.

### 3.1.2. Структурирование задачного материала как метод интенсификации обучения учащихся решению физических задач

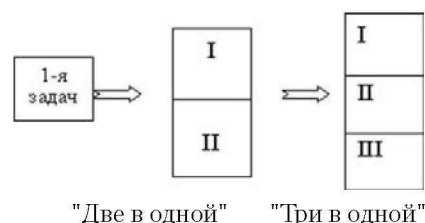
Физическая задача (ФЗ) - это небольшая проблема, которая решается на основе методов физики путем логических умозаключений, физического эксперимента и логических действий. Умение решать задачи отражает профессиональную компетентность будущего специалиста-физика.

По степени сложности ФЗ делятся на простые и сложные. Сложность оценивается по числу операций, которые необходимо выполнить при ее решении. Простые задачи - тренировочные, требуют знание формул и единиц физических величин и сводятся к вычислениям в одно действие. Решение сложных задач предполагает выполнение нескольких действий. К ним относятся комбинированные, творческие и олимпиадные.

Технология обучения учащихся решению ФЗ с использованием общих и частнодидактических алгоритмов фреймового типа подробно рассмотрена в монографии автора, и здесь на ней мы останавливаться не будем [64]. После освоения алгоритмов по изучаемой теме, необходимо начать практику

решения задач, предварительно проструктурировав задачный материал темы в строгом порядке: принципом которого является пошаговое усложнение задач, при котором каждая решенная задача входит органически в последующую задачу как часть.

Схему пошагового усложнения задач иллюстрирует рисунок 3.1.



**Рис. 3.1. Схема пошагового усложнения задач, при которой усложнение происходит за счет включения предыдущей решенной задачи в условие последующей**

Приведем примеры такого структурирования.

Пример. Тема: "Закон Архимеда"

Задача 1. Шарик плавает в воде, погружившись в неё наполовину. Какова плотность материала шарика?

Задача 2. Шарик плавает в воде, погружившись в неё наполовину. Сверху налили керосин (его плотность -  $700 \text{ кг/м}^3$ ). Каково отношение объёма погруженной части шарика к общему?

Задача 3. Шарик плавал в воде, погружившись в неё наполовину. Сверху налили керосин (его плотность -  $700 \text{ кг/м}^3$ ). 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?

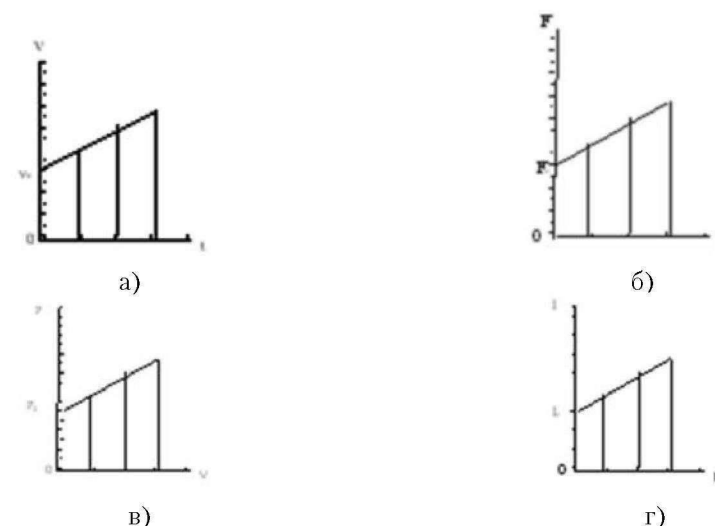
Третья задача относится к типу конкурсных или олимпиадных задач.

Такой подход позволяет учителю разбить и сгруппировать весь задачный материал в блоки по нарастающей степени сложности и каждый урок практического занятия решения задач стротить строго в соответствии с рассмотренным подходом.

Для каждого блока задач должны быть выведены частные алгоритмы или методические указания. Сочетая блочный и алгоритмический методы, можно за каждое 2-х часовое занятие (одну пару) решать до 10 задач.

В) Урок-панорама решения задач из разных разделов с общим методом решения

Эффективны обобщающие уроки-панорамы, на которых одновременно решается серия задач одним методом. Обобщающим элементом является метод, например, расчёт через площадь трапеции (рис. 3.2):



**Рис. 3.2. Панорама графиков линейных функций для решения задач**

- пути при равнопеременном движении (рис. 3.2 а);

- работы против силы упругости при растяжении пружины (рис. 3.2 б);

- работы газа при равномерном росте давления с увеличением объёма (рис. 3.2 в);

- заряда, протекающего за время  $t$  через поперечное сечение проводника при прямо-пропорциональном росте тока со временем (рис. 3.2 г);

На доске одновременно (или на разных досках) рисуются графики (рис. 3.2 а-г) и "одним махом" находятся искомые величины через вычисление площадей соответствующих трапеций. Главным является зрительное воздействие: одновременно на досках учащиеся видят панораму решения задач из разных разделов физики одним методом.

Дополнительные методические рекомендации

А) Важно привлекать родителей к контролю над домашним заданием. На родительском собрании необходимо дать родителям строгую установку проверять каждую субботу тетрадь по физике у ребёнка с выполненным заданием и расписываться в тетради. Объяснить родителям и учащимся, что в школе мы лишь даём знания и умения решать задачи. Навык - автоматизированное умение - учащиеся должны приобретать дома в процессе тренинга - нарисования большого количества задач по блокам. Здесь велика роль родителей, которая сводится к формальному просмотру и подсчёту решённых задач за неделю (без их понимания).

Б) Каждому учащемуся иметь три задачника разного уровня и работать по ним, постепенно переходя от одного к другому. Например, задачники:

Рымкевича А.П. (1 уровень), Гольдфарба Н.И. или Степановой Г.Н. (2-ой уровень), Меледина Г.В. (3-й, олимпиадный уровень). К 11-му классу базовым задачиком должен стать задачник 2-ого уровня.

Используя вышеуказанные формы и методы и приёмы, можно за два года сформировать у учащихся умения решать сложные физические задачи.

### **3.1.3. Использование информационных технологий на занятиях физического практикума в лабораторных работах исследовательского характера (интегрированные уроки физика-информатика)**

В последнее время в учебный процесс стали внедряться и пользоваться популярностью виртуальные лабораторные работы по физике, выполняемые на компьютере. Учителя физики стали заменять натурный эксперимент или лабораторную работу компьютерной моделью, обосновывая это тем, что учащиеся с большим интересом и мотивацией воспринимают и выполняют виртуальные варианты экспериментов.

Автором накоплен определённый опыт по использованию информационных технологий на занятиях физпрактикума в лицейских 10-х и 11-х ФМК МОУ "Лицей физики, математики и информатики №40" при Ульяновском государственном университете на интегрированных уроках, проводимых совместно с преподавателем информатики. Спецпрактикум и информатика изучаются по подгруппам в параллельном режиме (по 2 часа в неделю). Сначала одна из подгрупп (13 чел) выполняет лабораторные работы в лаборатории спецпрактикума (натурный эксперимент), а на следующей паре в компьютерном классе обрабатывает эксперимент. Затем подгруппы меняются местами.

Физический практикум содержит ряд работ исследовательского характера. Уровень таких работ приближается к вузовскому. В них требуется полностью исследовать функциональную физическую зависимость: 1) провести эксперимент, 2) построить экспериментальный график зависимости;

3) выяснить, какой математической функции соответствует полученный график с помощью компьютерных программ (методом аппроксимации или методом спрямления).

Лабораторные работы (ЛР) спецпрактикума с 2003 года полностью оформляются учащимися на компьютере: текст отчёта, таблицы, схемы установок, рисунки, таблицы результатов, вычисления, графики, расчет погрешностей измерений, построение графиков и их аппроксимация, выводы. Преподавателю сдаётся отчёт, распечатанный на принтере. Наиболее эффективно 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 много-табличная 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. Его вызов производится командой Вставка - Функция или с помощью соответствующей кнопки на панели инструментов. Графики строятся с помощью мастера диаграмм.

Все лабораторные работы 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 к математической функции (то есть определить, какой формуле подчиняется исследованная экспериментальная кривая) произвести расчёт погрешностей: ("Изучение поляризации света (закона Малюса)", "Изучение вольтамперной характеристики вакуумного и полупроводникового диодов", "Изучение температурной зависимости полупроводников и проводников" и др.).

Наиболее интересны исследовательские ЛР третьей категории. В таких работах надо аппроксимировать полученную экспериментальную кривую к математическому выражению методом спрямления. В качестве примера рассмотрим лабораторную работу "Исследование вольтамперной характеристики вакуумного диода", цель которой исследовать зависимость тока вакуумного диода от напряжения на аноде (проверка закона Богуславского-Ленгмюра). Исходными данными в работе являются прямые измерения тока и напряжения, результаты которых заносятся в таблицу. Далее на компьютере строится график вольтамперной характеристики (ВАХ) на начальном этапе, то есть до насыщения (рис. 3.3 а). Следующим заданием учащихся является перестройка вольтамперной характеристики диода в виде зависимости. График в таких координатах спрямляется и соответствует

линейной функции  $y = kx$ , где  $x = U^{3/2}$  (рис. 3.3 б). Если график хорошо спрямляется, это означает, что закон трёх-вторых (Богуславского-Ленгмюра) справедлив.

Затем, применив пакет Excel для аппроксимации полученной зависимости линейной функцией, учащиеся убеждаются в том, с какой степенью достоверности выполняется "закон 3/2" на начальном участке вольтамперной характеристики диода (рис. 3.3 а, б).

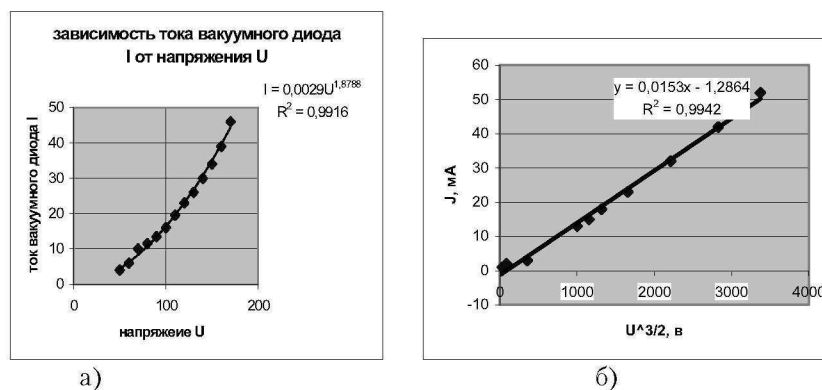


Рис. 3.3. Начальный участок вольтамперной характеристики вакуумного диода

а) - в обычных координатах  $I(U)$ ; б) - спрямление в координатах .

На рисунке 3.4 представлены графики прямой ветки ВАХ полупроводникового диода: в обычных координатах  $I=f(U)$  (3.4а) и в координатах  $\ln I=f(U)$  (3.4 б) из отчёта по лабораторной работе "Исследование полупроводникового диода".

Математическая зависимость ВАХ имеет вид:

$$I = I_0 [1 - \exp(-eU / kT)], \quad (3.1)$$

где  $e$  - заряд электрона,  $U$  - напряжение,  $k$  - постоянная Больцмана,  $T$  - температура.

Прологарифмировав (1), получаем:

$$\ln I = 0 - (-\text{const } U) \quad \text{или} \quad \ln I \sim U \quad (3.2)$$

Тогда график зависимости (2) будет представлять из себя прямую линию (т.е. график функции  $y \sim x$ ).

По графику 3.4. б, учащиеся убеждаются, что зависимость  $I(U)$  действительно является экспоненциальной.

Последним заданием, завершающим все лабораторные работы является расчёт погрешностей измерений, который учащиеся выполняют с помощью компьютера.

Анализ показал, что время на расчетную работу и оформление отчета сокращается в 3-5 раз. Каждый учащийся имеет электронный вариант формы отчета лабораторной работы (рамки-фрейма), содержащий ключевые слова и фразы: цель работы, приборы и оборудование, теория метода, схема установки, выводы и т.д., а также пустые таблицы-матрицы, которые заполняются каждый раз новым цифровым содержанием.

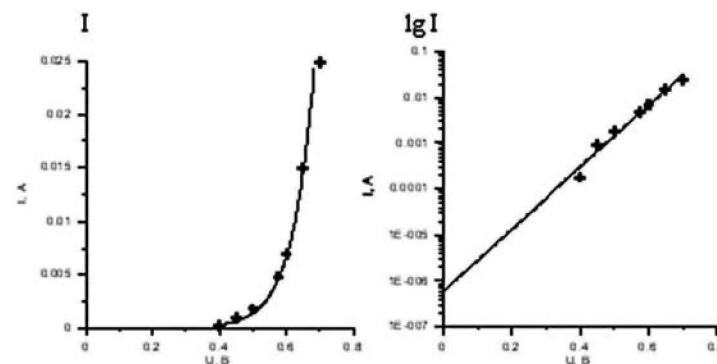


Рис. 3.4. Вольтамперная характеристика полупроводникового диода (прямое включение):

(а) - в обычных координатах  $I = f(U)$ ;

(б) - спрямлённая вольтамперная характеристика в координатах  $\ln I = f(U)$

Таким образом, применение пакета Excel при обработке и анализе экспериментальных данных позволяет учащимся более детально исследовать поставленную преподавателем проблему, приучает их оформлять лабораторную работу в виде маленького, но логически завершённого исследования, в котором присутствуют все компоненты исследовательской работы: от постановки задачи до анализа результатов с указанием степени их достоверности.

### **3.2. Комплекс педагогических условий начальной профессиональной подготовки учащихся профильных физико-математических классов**

Условие - это обстоятельство, от которого что-нибудь зависит [195, с.839]. 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, постановлений и нормативных актов правительства и органов образования РФ и т.д.);
- 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 НПП в ФМК могут создаваться лишь на уровне микроусловий школы, которые можно менять, создавать в жестких рамках ограничений макроусловий (и отчасти мезоусловий) на которые влиять с нижнего уровня невозможно.

Педагогические условия эффективной реализации НПП в ФМК общеобразовательного учреждения создаются разными факторами: участниками процесса, административно-чиновничьим аппаратом школы, наличием эффективных средств обучения и воспитания и т.д., включают в себя блоки:

- 1) организационно-материальные педагогические условия;
- 2) дидактические;
- 3) управленческие условия.

Каждый из блоков включает в себя общие условия, характерные для НПП профильных классов любого направления и специфические, характерные для ФМК. В вопросе создания условий для организации эффективной НПП приоритетными должны быть ресурсный и средовой подходы [31, 187, 159, 170]. "Ресурс - запасы, источники чего-нибудь" [195, 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. 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 и личностью" [250, с.746]. По Ожегову, это "окружающие социально-бытовые условия, обстановка, а также совокупность людей, связанных общностью этих условий" [195, с.759]. Различают два основных вида среды. Среда внутренняя - вид среды, определяемый

состоянием организма. Среда внешняя - вид среды, окружающей человека, включает в себя физическую и социальную. "Физическая среда - вид среды, совокупность физических условий существования и деятельности человека". Социальная среда - это "окружающие человека общественные, материальные и духовные условия его существования и деятельности" [250, с.746]. Тогда среда обучения - объективная реальность, ближайшее физическое и социальное окружение учащегося в процессе учебной деятельности. Профессионально ориентированная воспитательная среда - совокупность социально-ценностных условий и обстоятельств (материальных, социальных, духовных), влияющих на мотивационно-ценностную сферу учащегося, на его личностное развитие, способствующая его вхождению в профессиональную сферу и позволяющая ему стать субъектом профессиональной деятельности.

Применительно к нашему случаю условия эффективной реализации НПП в профильных классах - это обстоятельства, в которых работают участники образовательно-воспитательного процесса, которые определяются:

- условиями, определяющими эффективность деятельности преподавательского состава;
- условиями, определяющими эффективность деятельности учащихся.

#### **3.2.1. Материальные организационно-педагогические условия**

Учебный процесс в школе, содержащей в своей структуре ФМК, должен быть организован таким образом, чтобы способствовать творческому развитию личности учащегося, творческой самореализации, формированию начальной профессиональной компетенции то есть соответствовать целям и задачам НПП. Следовательно, должны быть созданы условия для развивающего, продуктивного, личностно-ориентированного обучения:

- Школа должна быть школой нового типа и должна работать в системе "школа-вуз", то есть иметь зону плавного перехода школьников из школы в вуз: организация учебного процесса должна носить инновационный, прогрессивный характер.
- Конкурсный отбор в классы и отсев неуспевающих.
- Сочетание вузовских форм обучения с традиционными школьными.
- Режим работы школы полного (продленного) дня.
- Обогащенная образовательная социальная коммуникативно-деятельностная среда, созданная коллективом высоко-мотивированных учащихся и педагогов.
- Отказ от кабинетной системы. Каждый ФМК должен иметь свою классную комнату, где проходит его жизнь, которая обеспечивает организационно-материальные условия для создания особой психологической ком-

фортной коммуникативно-деятельностной обучающей среды. Учащиеся находятся в школе до вечера, выполняя задания на компьютерах, домашние задания, консультируют и учат друг друга, решают задачи, помогают друг другу в учении, тем самым осуществляется самообразовательная деятельность учащихся в учебной группе.

- Наличие физической предметно-пространственной среды, стимулирующей мотивацию и интерес школьников к учению: компьютерный центр, кабинет физики, библиотечный фонд, содержащий блоки физико-математической учебной, научной, научно-популярной литературы; наличие средств НИТ;

Как показали наши исследования, школы могут работать с вузом в режиме слабой или сильной связи, что определяется ресурсными возможностями школы: кадровыми, материальными, дидактическими. Чем слабее ресурсные возможности школы, тем сильнее она зависит от вуза.

Режим сильной связи школа-вуз предполагает функционирование школы в сетевой инфраструктуре вуза, использование материально-технической базы вуза:

- возможность пользоваться библиотекой вуза, компьютерным центром, лабораториями; летняя практика учащихся физического класса в лабораториях вуза, встречи с руководством кафедр и т.д.;

- активное использование кадрового ресурса вуза высокой научной квалификации вплоть до того, что классными руководителями или воспитателями профильных классов могут быть ведущие преподаватели физики, математики и информатики вуза. Совмещение в одном лице профориентатора, учителя профильной дисциплины и классного руководителя (воспитателя) - продуктивный подход к обеспечению высокого уровня НПП (такое частное условие практикуется в школе № 40 г. Ульяновска).

Слабая связь предполагает почти полную самостоятельность ОУ, образовательные задачи решаются в основном за счёт ресурсов школы, то есть коллективом школы, с небольшим привлечением ресурсных возможностей вуза (режим работы гимназии №1 г. Саратова, городской гимназии г. Дмитровграда, школы №68, гуманитарного лицея №2, физико-математического лицея №38 г. Ульяновска и др.) Такие школы сильны старыми традициями и продолжают поддерживать высококвалифицированный кадровый состав и высокий рейтинг своих учреждений. Эти школы имеют собственную богатую библиотеку, читальный зал, компьютерный центр и такую же высокую результативность учебного процесса, как и школы первого типа.

Основными специфическими организационно-педагогическими условиями, которые определяют и формируют специальную материальную среду обучения, необходимую для эффективного процесса НПП будущих физиков являются:

- наличие хорошо оборудованной и оснащенной современными приборами лаборатории спецпрактикума (в школе или вузе);
- наличие современного кабинета физики, оборудованного по современным стандартам;
- наличие современных технических и информационных средств обучения;
- наличие учительской в школе и рабочего места в ней.

### 3.2.2. Дидактические условия, обеспечивающие эффективность НПП в ФМК

Основными стратегиями в создании дидактических условий эффективной НПП будущих специалистов-физиков является сущностный подход ко всем явлениям природы и принцип опережающей трудности в обучении (принцип трудности, несколько опережающей возможности обучаемого). Последний предполагает стратегию учителя, заключающуюся в том, чтобы уровень требований к ученику, к его личности и начальным профессиональным знаниям и умениям всегда превышал его имеющийся в наличии уровень развития способностей (на данный момент).

Общие дидактические условия - условия НПП применимые для всех видов профильных классов, в том числе и для ФМК. Основными условиями, создаваемые педагогами, мы выделяем следующие:

1. Осуществление личностно-ориентированного подхода к обучению и воспитанию будущего профессионала-физика [25, 26, 300].

2. Обеспечение педагогической поддержкой учения школьников - учитель выступает в роли помощника и наставника и осуществляет поддерживающую деятельность развития познавательных интересов школьников, стремления к самообразованию развития творческих способностей школьников, индивидуального стиля учения школьника и т.д. [35, 133].

3. Формирование и поддержка психологического комфорта в профильном классе

Так как профильные классы формируются путем конкурсного отбора учащихся из всех школ города, на первый план выступает проблема адаптации учащихся в новой школе и в специализированном классе как особой структуре этой школы. Решение проблемы и задач существенно облегчается, если знать психологические особенности контингента детей ФМК. От психологического климата в классе зависит конечный результат НПП. Как нельзя лучше выразил это студент физико-технического факультета УлГУ Жирнов А. (4 курс, гр.Ф-41) в анкете на вопрос "Что дало Вам обучение в профильном классе?": "Я учился в школе №40 в профильном физико-математическом классе с физическим уклоном. Это дало мне огромный багаж знаний по физике, математике и информатике, который я использую



до сих пор. Интерес к предметам повысился, потому что здорово была устроена организация учебного процесса: 7 уроков в день проходили с легкостью".

4) Мотивация к учебной деятельности - условие успешности НПП.

Наши исследования показали отсутствие мотивации к изучению точных и естественных дисциплин у учащихся гуманитарных классов и, наоборот, отсутствие мотивации к изучению гуманитарных дисциплин у "левополушарных" учащихся ФМК, причём, истоки формирования мотиваций к изучению различных дисциплин формируются в начальной школе [64, 67]. Проблема заключается в отсутствии специальных методик преподавания гуманитарных предметов в ФМК. Выход из проблемы давно ясен - изучение гуманитарных дисциплин в ФМК с учётом "левополушарного" мышления и профессиональной направленности контингента учащихся. Из анкеты Богатырёва Ильи, ученика СУНЦ МГУ 1998-99 гг.: "Для улучшения преподавания гуманитарных дисциплин преподавателям следует прививать интерес к предмету, основываясь на особенностях мышления физиков и математиков: например, рассматривать историческую ситуацию как математическую задачу".

Специфические дидактические условия эффективной НПП в ФМК.

1. Дидактическим условием формирования элементов профессиональной культуры будущего физика является освоение понятийного аппарата физической науки, постижение его сущностного смысла, физических законов. Нами рассмотрен фреймовый подход к формулированию и пониманию физических законов и входящих в них констант пропорциональности, формированию понятийного аппарата физической теории и его пониманию. Средством достижения цели является методический инструментарий - совокупность фреймовых схем (Приложение 3).

2. Дидактическим условием формирования экспериментальных умений, осуществляемых в процессе выполнения лабораторных работ является наличие методического сопровождения - блока методических разработок. Методические руководства должны содержать задания разного уровня сложности, чтобы осуществлять уровневую дифференциацию на стадиях выполнения лабораторной работы и обработки результатов эксперимента. Наиболее сильные учащиеся получают задания второго и третьего уровня сложности, а также обрабатывают результаты, рассчитывают ошибки, строят и аппроксимируют графики полученных функций с помощью компьютерных технологий. Наши исследования показали, что хорошо организованные лабораторные работы являются средством формирования мотивации к изучению физики. Результаты опроса 2005 года учащихся 10 "А" ФМК лицея физики, математики и информатики №40 при УлГУ показали высокий уровень реализации ожиданий по 16 пунктам к этой форме проведения занятий. Показатель Спирмена равен 0,882. Гистограммы рисунка 3.5 иллю-

стрируют положительный сдвиг уровня познавательного интереса к физическому эксперименту и к экспериментальной исследовательской деятельности. Опрос проводился с помощью 7-балльной шкалы самооценки, на которой выделялись уровни (от -3 до -2 - низкий; от -1 до +1 - средний; от +2 до +3 - высокий) и высчитывалось распределение ответов учащихся по уровням в процентах.

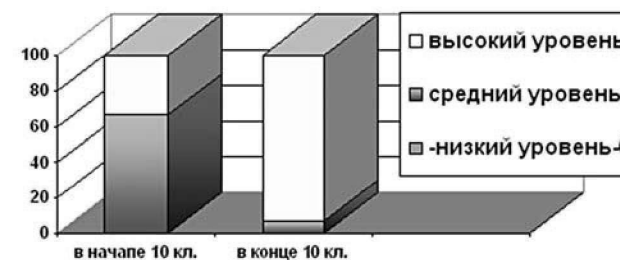


Рис. 3.5. Увеличение уровня познавательного интереса к физическому эксперименту у учащихся 10 "А" ФМК при использовании исследовательских лабораторных работ (Лицей физики, математики и информатики №40 г. Ульяновска, 26 респондентов, 2005–2006 гг.)

3. Условиями формирования исследовательских умений, элементов исследовательской культуры являются [53, 72]:

- наличие квалифицированного преподавателя физики, владеющего научными методами и имеющего опыт научной работы, владеющего умением руководства научной деятельностью учащихся;
- наличие в лабораторных работах заданий исследовательского характера, включающих современную компьютерную обработку результатов эксперимента. Опрос учащихся показал, что удовлетворённость процессом компьютерной обработки физического эксперимента у учащихся 10 ФМК (школа №40 г. Ульяновска) в 1.5 раза больше, чем обработкой вручную.
- знание физических приборов, принципов действия, умения пользоваться физическими приборами;
- участие учащихся в работе научного общества школьников, поисково-исследовательской группе, участие в научно-практических конференциях, выставках, олимпиадах, других специализированных мероприятиях;
- работа учащихся с научной литературой, освоение основ методологии физического исследования: постановка задачи, формулирование гипотезы и проблемы, нахождение путей её решения, анализ результатов.

4. Дидактическим условием формирования у учащихся практических умений решения физических задач являются:



- наличие у учащихся глубоких физических знаний: физической теории, физических законов, понятийного аппарата физической теории, явлений, и следствий теорий;
- сущностный подход к пониманию физического знания;
- знание учащимися общих и частных алгоритмов решения задач.
- обеспечение преподавателями физики, математики и информатики жестких междисциплинарных связей (возможно изучение этих дисциплин интегрированным модулем);
- глубокие математические знания и умения их использовать;
- подбор задач на предельном уровне интеллектуальных возможностей учащихся (высокий уровень трудности задач) );
- обеспечение учителем систематической жесткой обратной связи: контроля знаний с оценкой почти на каждом занятии (широкое использование тестового контроля);
- наreshивание большого количества задач учащимися в самостоятельном режиме для формирования навыка.

5. Условиями формирования элементов информационной культуры, включающей в себя коммуникативные умения, умения репрезентировать физические знания на языке формул являются:

- постоянная работа с библиотечным школьным и вузовским фондом, работа, библиографическим отделом, поисковыми системами Интернет.
- владение средствами НИТ;
- система самостоятельных проектных работ, направленная на формирование начальных профессиональных речевых умений.

6. Дидактическим условием формирования научного мировоззрения и глобального мышления являются:

- углубленное изучение курса физики, выходящее за рамки программы профильного стандарта, фундаментальность и научность курса физики;
- изучение астрономии как отдельной дисциплины и элективного курса по космологии (подробно рассмотрено в работах автора [55, 64, 67, 68, 70];
- самостоятельная работа над проектами по глобальным проблемам планетарного и космического масштаба.

Общие дидактические условия эффективности деятельности учителя, обозначенные Г.И. Щукиной [294] 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" [195, 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

Дидактическим средством осуществления эффективной НПП является учебно-методический комплекс преподавателя - совокупность взаимосвязанных элементов педагогических средств обучения в процессе НПП.

В профильных классах школ, гимназий, лицеев осуществляется подготовка будущей профессиональной элиты России в виде начальной профессиональной подготовки, в частности, в ФМК - будущей профессиональной элиты в области физики. Образовательные учреждения, готовящие профессиональную элиту А.М. Новиков называет "элитарными". Средства массовой информации неверно истолковывают этот термин, имея в виду платные школы и гимназии, частные школы, где учатся дети богатых новорусских. Профессиональная элита живёт в особом режиме: каждую секунду - любимой работе. Эта же установка на постоянный труд и самосовершенствование лежит в основе образовательного процесса в элитарных учреждениях, в том числе ФМК при вузах, обеспечивающих НПП будущей интеллектуальной элиты в области физики. А.М. Новиков выделяет следующие признаки элитарного учебного заведения, фактически перечисляя режим работы и дидактические условия, в которых осуществляется НПП учащихся такого заведения [185]: 1) Система отбора; 2) Режим учёбы - особый, жёсткий, напряженный; 3) Преподавание всех предметов на высоком уровне трудности - на уровне высшего пилотажа, когда от учащегося требуется достичь до "края непознанного"; 4) Высокий уровень самостоятельности в учебной деятельности; 5) Чёткая профессиональная ориентация, формирование профессионального самосознания; 6) Методологическая подготовка; 7) Разностороннее развитие; 8) Общение с выдающимися людьми; 9) Развитие лидерских качеств, умения работать в команде; 10) Традиции элитарных учебных заведений.

Признаком элитарного заведения А.М. Новиков называет несколько блестящих выпусков учащихся, которые позволили учреждению заработать славу элитарного, а затем эту славу постоянно поддерживать, "держать планку" [185, с.126].

### 3.2.3. Управленческие условия

Вопросы управления педагогическим процессом и педагогическими системами играют огромную роль в организации эффективной НПП. Ключевой фигурой управления учебно-воспитательным процессом в ФМК выступает классный руководитель (КР) [56,67,68,71]. Среди дидактических

принципов, которыми руководствуется КР, основными являются: субъект-субъектные отношения КР с воспитанниками; личностно-ориентированное воспитание и обучение.

Управлять образовательно-воспитательным процессом в ФМК гораздо легче, если КР является также и преподавателем профилирующей дисциплины и преподавателем вуза. Тогда класс - команда, которую отличает от других видов человеческих объединений сообществ, следующие признаки:

- " гармоническая система общих целей и социальных и профессиональных интересов;
- " наличие общей, высокоорганизованной деятельности согласно поставленным целям и интересам;
- " строгая организационная структура, обеспечивающая жесткие связи между ответственными в детских мини/микрогруппах, классным руководителем, родителями;
- " высокая степень сплоченности;
- " вектор развития вверх;
- " жестко регламентированная жизнедеятельность органами самоуправления класса;
- " авторитарный режим (стиль) руководства классом классным руководителем;
- " наличие традиций и правил совместного существования и жизнедеятельности.

Такой класс имеет характеристики авторского класса [64, 104], задающего в школе высокие приоритеты и который становится отражением своего классного руководителя. Личностные характеристики КР влияют на формирование личностных качеств учащегося, убеждения КР - на систему убеждений учащегося; ценности КР - на ценностную сферу учащегося; стиль поведения на отношенческий аспект, профессионализм в предметной сфере - на выбор профессии учащегося. Многие учащиеся полюбили физику и стали хорошими физиками благодаря положительному примеру учителя физики - классному руководителю. Об этом свидетельствуют также результаты мониторинга результативности поступления на физические/физико-технические специальности вузов учащихся "физического" класса школы №40, представленные в таблице 3.1.

Таблица 3.1

**Выпуски 1995-2005 гг. ФМК 11 "В" класса, спрофилированного на подготовку в вузы, готовящих к профессиональной деятельности в области физики (процентное отношение от общего числа выпускников года)**

| № | Год выпуска | Число выпускников в классе | Поступили в вузы, % | Из них выбрали: естественно-научный профиль; математику, % | Выбрали физико-технический профиль, % | Поступили в столичные вузы МФТИ, МЭИ, МГУ, ЛГУ, % | Продолжение образования в аспирантуре % |
|---|-------------|----------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1 | 1995        | 27                         | 100                 | 81                                                         | 52                                    | 0                                                 | 37% (10 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                                    | 26% (6 чел.)                                      |                                         |
| 5 | 2003        | 30                         | 100                 | 97                                                         | 83,3                                  | 6,7% (2 чел.)                                     |                                         |
| 6 | 2005        | 29                         | 100                 | 96,6                                                       | 31                                    | 14% (4 чел.)                                      |                                         |
|   | Итого       | 150                        | 100                 | 92,6                                                       | 69                                    | 10,7%                                             |                                         |

В 1995-2001 гг. в этом классе классным руководителем являлся преподаватель физики вуза (УлГУ), в 2001-2003 - преподаватель математики УлГУ, профориентатором и учителем физики - преподаватель УлГУ. Выпуск 2005 года осуществили преподаватели профильных дисциплин - преподаватели вуза, классным руководителем являлся школьный учитель биологии. Из таблицы видно, что при руководстве классом учителем биологии количество абитуриентов-физиков сократилось в 2,5 раза.

ФМК представляют собой жесткие ранговые системы. Придя из другой школы отличниками или "хорошистами" в 10-й ФМК, часть учащихся попадает в категорию отстающих. Из класса осуществляется отсев учащихся по неуспеваемости или по другим причинам (ошибка в выборе профессии). Победители олимпиад 9-го класса, как правило, "держат планку" и образуют сильный блок ФМК. Основная масса учащихся попадает в "средние", среди которых выделяются учащиеся по успеваемости "выше средних" и "ниже средних". Тот же процесс наблюдается, когда при высоком конкурсе в вуз и максимальном проходном балле, среди первокурсников образуются

"отличники" и неуспевающие, подлежащие отчислению, а все остальные распределяются в середине по рейтингу успеваемости. Такое распределение объективно и соответствует закону рангового распределения.

### 3.2.4. Ценологический подход как организационно-управленческое условие эффективной НПП учащихся профильных ФМК [52, 58, 66, 64]

Знание закона рангового распределения и его использование является признаком компетентностного подхода организатора образовательного процесса.

#### А) Ранговый анализ успеваемости класса по различным предметам

Приведём примеры применения рангового анализа для отслеживания успеваемости ценоза - учащихся ФМК УлГУ при школе № 40 г. Ульяновска, в которых работает и работала автор. Первый ранг присваивался учащемуся, имеющему максимальный балл по предмету. 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).

В ФМК при УлГУ 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, в том числе образуются и "двоечники"; если их слишком много - более 10% - системе угрожает опасность: цель может быть не достигнута. Учащиеся (особи) распределяются по успеваемости в соответствии с реальным ранговым распределением, типичный вид которого представлен на рисунке 3.6, где  $g$  - ранговый номер особи (ученика). Кривые рангового распределения успеваемости учащихся ФМК за разные годы имеют аналогичный вид, поэтому не приводятся здесь. Как следует из графика, экспериментальная кривая не полностью соответствует Н-распределению. "Завал хвоста" реальной кривой показывает, что система находится в неустойчивом состоянии: необходимо поднять "хвост" успеваемости, или уменьшить число особей с оценкой "2" (отчисление). Ежегодно из ФМК УлГУ отчисляются около 20% неуспевающих (номенклатурная оптимизация), а в течение двух лет ведется кропотливая работа педагогов по повышению уровня успеваемости учащихся (параметрическая оптимизация - целенаправленное улучшение уровня учебной подготовки слабых учащихся, которые "ухудшают" всю систему). Ранговый анализ 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.

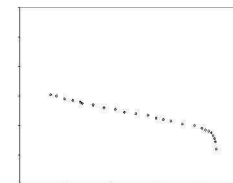


Рис. 3.6. Кривая рангового распределения успеваемости 10 "Д" и 10 "А" ФМК школы №40 г. Ульяновска за I полугодие 2005 г. по физике:

$W$  - средний балл успеваемости,  $g$  - ранговый номер ученика.

#### Б) Ранговый анализ олимпиадных, контрольных и тестовых заданий

Закон рангового распределения позволяет проверить надёжность и валидность (пригодность) олимпиадных заданий, контрольных и тестовых заданий и объективность их проверки. Правильно составленные и правильно проверенные олимпиадные, тестовые и контрольные задания приводят к результатам, которые адекватно отражаются законом рангового распределения. Любые искажения в валидности и надёжности тестовых заданий дают 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 (рис. 3.7).

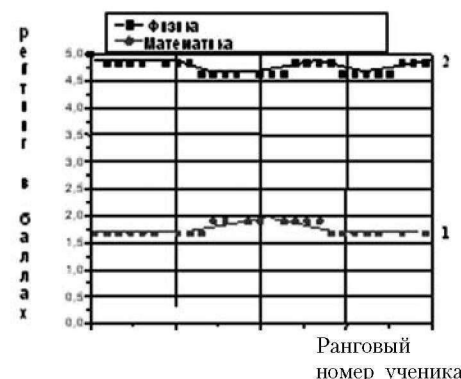
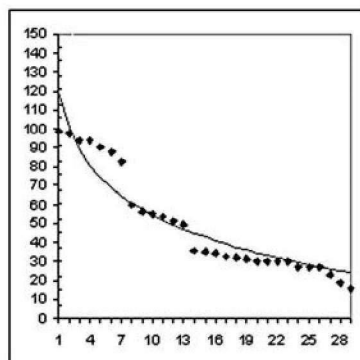


Рис. 3.7. Графики рейтингового распределения учащихся 11 "В" ФМК, отражающие результаты тестирования по невалидным тестам:

1 - классный тест по математике слишком сложный - никто не справился (20 апреля 2005 г.); 2 - тест по физике (контрольная работа) слишком лёгкий (28 апреля 2005 г.)

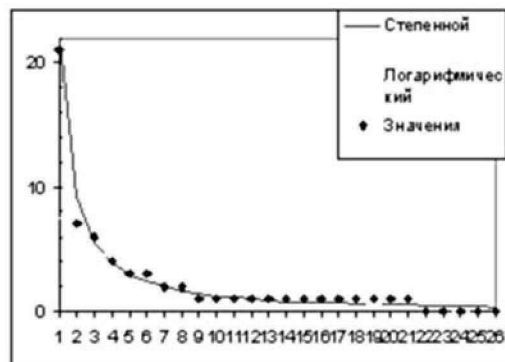
Пример удовлетворительной валидности теста по физике представлен на рисунке 3.8. Характер распределения нарушен, но тест позволяет дифференцировать учащихся: выделяются по знаниям сильные, слабые и средние учащиеся.

Пример валидной контрольной работы (разноуровневые задания, рейтинговая система оценки) представлен на рисунке 3.9.



**Рис. 3.8. График рангового распределения рейтинга теста по физике в 11 "В" классе. (Число особей - 29. Апрель, 2005 г. Валидность удовлетворительная.**

W - рейтинг в баллах, г - ранговый номер учащегося. Аппроксимация:  $A=120, \rho=0,76$ )



**Рис. 3.9. График рангового распределения рейтинга контрольной работы по физике в 11 "В" классе**

(Число особей - 26. февраль 2006 г. Задания валидны.

W - рейтинг в баллах,

г - ранговый номер учащегося. Аппроксимация:  $A=22, \rho=0,9$ )

График на рисунке 3.9 свидетельствует о том, что при организации контрольной работы выполнены следующие условия:

- 1) Никто из учащихся не списывал, иначе появились бы на рисунке выпадающие из графика точки, либо "горбы".
- 2) Проверка осуществлена квалифицированно.
- 3) Правильно распределено количество баллов, оценивающее трудность задач.
- 4) Подбор заданий осуществлен квалифицированно

Таким образом, определение валидности тестовых заданий можно произвести с помощью кривых рангового распределения результатов тестирования, сравнив их с эталонными графиками, отражающими отклонения от идеала при условии исключения фактора списывания и взаимного консультирования учащихся. Списывание и взаимное консультирование приводит также к искажению графика Н-распределения.

Таким образом, школьные коллективы, классы, учебные группы представляют собой ранговые системы - для них справедлив закон рангового распределения, который важно учитывать в педагогической практике:

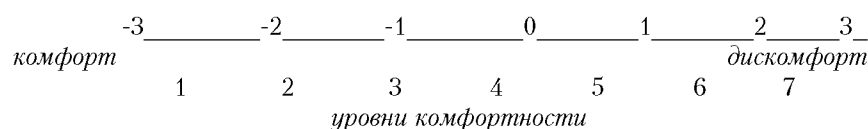
- закон рангового распределения является работающим регулятивом оптимизации ФМК как системы и как социоценоза;
- учёт закона рангового распределения является необходимым условием функционирования любой образовательной системы, в том числе системы начальной профессиональной подготовки, так как позволяет производить объективную оценку качества образовательного процесса и прогнозировать пути его оптимизации (номенклатурная, параметрическая);
- определены прогностические возможности рангового анализа в педагогических системах;
- показана возможность использования рангового анализа в технологии оценки и контроля качества образования в образовательных учреждениях, а также для оценки валидности и надёжности любых тестовых (контрольных) заданий.

Управлению учебно-воспитательным процессом НПП помогает ценологический подход.

### 3.3. Комплексная диагностика эффективности начальной профессиональной подготовки учащихся профильных физико-математических классов

За основу предлагается существенно усовершенствованная система критериев и показателей оценки эффективности НПП выпускников профильных классов, разработанная автором и апробированная для ФМК при УлГУ в 2001-2002 гг. [64]. Основными критериями эффективности НПП мы выбираем социально-профессиональную адаптацию (СПА) выпускников профильного класса в вузе, реализацию ценностных ожиданий и результативность подготовки. Последующие исследования позволили освоить применение данного инструментария для других контингентов учащихся профильных классов с существенными дополнениями в методику обработки результатов и вывода уровней. Степень СПА определяли следующие показатели: 1) уровень эмоциональной комфортности (самочувствия) первокурсников в учебном процессе на факультете; 2) промежуток времени, за который первокурсник адаптировался в учебном процессе (учебная адаптация); 3) промежуток времени, за который первокурсник адаптировался в студенческом коллективе (социальная адаптация) [57].

Измерения СПА проводились с помощью шкалы самооценки, имеющей 7 уровней, которая представляет собой видоизменённую шкалу, используемую в тесте смысловых ориентаций [150, с.3]. На рисунке 3.10 изображена шкала, используемая в нашем тесте-опроснике. Учащимся предлагалось отметить свой уровень комфортности на сентябрь 1 курса и на "сегодняшний" день на факультете по семибальным шкалам.



**Рис. 3.10. Шкала самооценки эмоциональной комфортности (самочувствия)**

Два противоположных варианта ответа "комфорт" и "дискомфорт" на границах шкалы задают полюса оценочной шкалы, между которыми возможны семь градаций. Распределение всех респондентов по уровням эмоциональной комфортности на сентябрь 1-го курса (выборка X) и "на сегодняшний день" (выборка Y) заносится в таблицу в процентном отношении. Затем проводится сравнение двух выборок методом Пирсона и Спирмена.

Опросники хорошо обрабатываются статистическими методами линейной корреляции Пирсона и ранговой корреляции Спирмена. Расчёт коэффициента корреляции Пирсона R и коэффициента Спирмена rs производится по известным формулам [240]. Значение коэффициента Пирсона отражает степень соответствия выборок по данному вопросу в целом, а значение коэффициента Спирмена - соответствие по отдельным пунктам (иерархиям). Стопроцентная реализация ожиданий (в целом и по иерархиям) даёт значение коэффициентов равных единице.

В сроках адаптации (к учебному процессу и в коллективе) также выделяется 7 уровней: 1) адаптировался сразу; 2) 1-2 недели; 3) около 1-го месяца; 4) около 3-х месяцев; 5) около полугода; 6) около года; 7) до сих пор не адаптировался. Ответы учащихся распределяются по уровням, что позволяет высчитать коэффициенты Спирмена и Пирсона для адаптации по срокам.

Данная методика дополняется элементами кластерного анализа. "Кластеры" (дословно с англ. - гроздь) - это естественные группировки единиц наблюдения [80, с.218], то есть группы респондентов. Основным параметром, характеризующим кластер, является мера гомогенности (однородности по какому-либо признаку). Важным является аспект: кто, и для чего проводится диагностика. Мы рассматриваем случай, когда диагностика проводится администрацией учреждения (или заинтересованными лицами) с целью оценить НПП конкретного профильного класса (то есть конкретного класса в конкретном образовательном учреждении). Тогда целесообразно из опрашиваемых респондентов первокурсников и второкурсников конкретного вуза искусственно выделить кластеры учащихся, гомогенные "по происхождению" - выпускников диагностируемых ФМК и кластер сравнения - контрольный. Таким образом, формируются как минимум три искусственных кластера или группы наблюдения:

1) кластер выпускников профильного класса школы (лицея, гимназии) при факультете вуза, где организован целенаправленный системный процесс НПП будущих специалистов соответствующего направления (выпускников "элитарных" образовательных учреждений, по терминологии А.М. Новикова) - экспериментальная группа №1Э;

2) кластер выпускников других таких же профильных классов массовых общеобразовательных школ (может выступать и как контрольный) - экспериментальная группа №2Э;

3) кластер выпускников общеобразовательных классов, в том числе и сельских - контрольный - группа №3К.

Далее обозначаются две гипотезы: 0-гипотеза, согласно которой среднее различие между экспериментальной (выпускники ФМК) и контрольной (выпускники обычных классов массовых школ) группами равно нулю и противоположная ей - альтернативная гипотеза, согласно которой среднее различие между экспериментальной и контрольной группами не равно нулю.

[240, 43]. О степени СПА студентов на факультете можно судить по: уровню эмоциональной комфортности (самочувствия) на факультете первокурсников; промежутку времени, за который первокурсник адаптировался в учебном процессе (учебная адаптация); промежутку времени, за который первокурсник адаптировался в студенческом коллективе (социальная адаптация). С целью проверки гипотез была разработана анкета №1 "Исследование адаптации выпускников школ".

Для каждой группы респондентских ответов рассчитываются 3 группы коэффициентов Пирсона и Спирмена:

- как показатели профессиональной адаптации по самочувствию в учебном процессе;

- как показатели профессиональной адаптации по срокам - в учебном процессе на факультете;

- как показатели социальной адаптации по срокам - в коллективе студентов и преподавателей факультета;

Далее выводится интегративный показатель адаптации для каждой группы

Мы не ограничиваемся рассмотрением адаптации как критерия НПП и вводим еще два - реализацию ожиданий и результативность.

Исследования сроков СПА респондентов разных вузов на факультетах показали, что студенты адаптируются в студенческом коллективе быстрее, чем в учебном процессе. Результаты исследования сроков адаптации по кластерам корреляционными методами Спирмена и Пирсона показывают: самые короткие сроки СПА имеют выпускники ФМК, при вузах.

#### *Реализация ожиданий*

Как правило, общепризнанным критерием эффективности подготовки в профильном классе является результативность подготовки, оцениваемая числом выпускников, поступивших в вуз, а также уровень социально-профессиональной адаптации выпускников к условиям вуза.

Удовлетворенность образовательным процессом является важным дополнительным критерием оценки образовательной деятельности учебного учреждения, раскрывающим субъективную позицию учащегося. Показателем удовлетворенности образовательным процессом может выступать реализация ожиданий учащихся. Ожидание является одним из психологических понятий, характеризующих мотивационно-ценностную сферу человека. Оно тесно связано с еще одним ключевым понятием мотивационно-ценностной сферы - понятием установки в отношении будущих ожидаемых событий, действий, поведения. "Установка - готовность, предрасположенность субъекта к восприятию будущих событий и действиям в определенном направлении" [250, с.832]. Установки - механизмы, включающиеся по отношению ко всем элементам ситуации, в которой рождается деятельность.

Для познавательной деятельности - это готовность к восприятию определенного источника знаний (в том числе педагога), к предполагаемому познаваемому содержанию, к предлагаемым способам работы, к себе, как субъекту познания. Установки важны тем, что дают экономию психических ресурсов - внимания, мышления, воли, так как помогают реагировать на события быстро и точно (адекватно) в хорошо знакомых условиях. Любой человек строит своё поведение на основе сложившихся установок, вырабатывая стереотипные правила поведения. Очевидна важность изучения динамики ожиданий учащихся и их реализации в образовательном процессе, так как реализация ожиданий является критерием удовлетворенности учащегося обучением в данной системе. 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. Уровень реализации ожиданий первокурсников в вузе выступает как дополнительный показатель эффективности и качества обучения в среднем звене непрерывного образования системы "школа-вуз". Кроме того, Дж. Равеном показано [219, 326, 327], что уровень реализации ожиданий человека является показателем его компетентности в соответствующей сфере.

Исследования проводились по методике работы со школьными ожиданиями, разработанной С.Ю. Баракиной [13] и адаптированной нами к применению для студентов [64,67]. Методика с использованием опросников направлена на выявление ожиданий и мнений об их реализации в отношении учителей (преподавателей), учения, классных руководителей (кураторов), одноклассников (сокурсников) и внеурочной деятельности. Анкету "Ваши ожидания" следует проводить в начале учебного года, анкету "Оправдались ли Ваши ожидания" - в конце года или семестра.

В анкете "Ваши ожидания" на 1 сентября I курса вуза содержались вопросы выясняющие комплекс ожиданий студентов 1) От преподавателей (какими качествами обладают преподаватели вашего факультета?) 2) от занятий на факультете; 3) от куратора, 4) от сокурсников; 5) от "внеурочной" деятельности.

В конце года тем же учащимся предлагалась анкета "Оправдались ли Ваши ожидания на сегодняшний день?" по тем же пунктам. К каждому вопросу прилагались тот же набор ответов, что и в первой анкете. По каждому пункту ответов просчитываются суммарное количество респондентских голосов, а затем проводится пересчет в процентом отношении к общему числу респондентов. В результате по каждому вопросу мы имеем две выборки переменных: X - выборка переменных (ответов), отражающих ожидания группы по каждому пункту и Y - выборка переменных, отражающих их реализацию по тем же пунктам. Опросники

хорошо обрабатываются статистическими методами линейной корреляции Пирсона и ранговой корреляции Спирмена. Расчёт коэффициента корреляции Пирсона R и коэффициента Спирмена rs производится по известным формулам (Е.В. Сидоренко [240], Ж. Годфруа [43, с.308]).

Значение коэффициента Пирсона отражает степень реализации ожиданий по данному вопросу в целом, а значение коэффициента Спирмена - соответствие ожиданий реализациям по отдельным пунктам (иерархиям). Стопроцентная реализация ожиданий (в целом и по иерархиям) дает значение коэффициентов равных единице.

Далее высчитывается среднее значение коэффициентов Пирсона и Спирмена для каждого кластера по результатам 2-х экспериментов - реализации ожиданий и по адаптации. Это будет интегративный коэффициент корреляции ожиданий и адаптации (ИКК) - показатель НПП. По значениям ИКК выводятся уровни НПП и производится сравнительный анализ

Уровни НПП мы выделяем по силе корреляционной связи. Тогда значения коэффициентов Пирсона R и Спирмена rs равные: 0,9 и выше - (что соответствует очень сильной корреляции), определяют очень высокий уровень реализации ожиданий; 0,7-0,9 (соответствующие сильной корреляции) определяют высокий уровень; 0,5-0,7 (соответствующие средней корреляции) определяют средний уровень реализации ожиданий; 0,3-0,5 - (соответствующие умеренной корреляции) определяют уровень реализации ожиданий ниже среднего; 0,2-0,3 (слабая корреляция) определяют низкий уровень; и <0,2 - (очень слабая корреляция) определяют очень низкий уровень реализации ожиданий. Общая классификация силы корреляционных связей взята у Е. Сидоренко [240, с.202] с учётом очень сильной корреляции, которую выделяет Ж. Годфруа, если её коэффициент превышает 0,9 [43, с.308].

В УлГТУ выделился кластер респондентов, окончивших техникумы (6 чел.), показавший очень высокий уровень НПП (ИКК = 0,94), что доказывает адекватность разработанной методики поставленной задаче.

Дополнительное исследование с помощью критерия Пирсона  $\chi^2$  на выявление различий в распределении признака - уровня комфортности по кластерам выявило самый большой разрыв между контрольной группой и кластером Э1.

Таблица 3.2

**Сводная таблица интегративных коэффициентов корреляции Пирсона и Спирмена ожиданий и их реализации и социально-профессиональной адаптации выпускников профильных ФМК и общеобразовательных (обычных) классов различных вузов**

| Сравнение<br>Корреляций<br>Между<br>Реализацией<br>Ожиданий и<br>СПА<br>и выделение<br>уровней | ВУЗ   | Интегративный<br>коэффициент<br>корреляции<br>ИКК<br>(сред. значение) | Интегративный<br>Коэффициент<br>корреляции<br>ИКК<br>(сред. значение) | Интегративный<br>Коэффициент<br>Корреляции<br>ИКК<br>(сред. значение) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                |       | Профильные<br>ФМК классы<br>с НПП<br>Э1                               | Профильные<br>ФМК<br>классы<br>Э2                                     | Общеобразовательные<br>классы<br>К                                    |
|                                                                                                | МЭИ   | 0,92                                                                  | 0,62                                                                  | 0,4                                                                   |
|                                                                                                | МПУ   |                                                                       | 0,55                                                                  | 0,4                                                                   |
|                                                                                                | МГУ   | 0,95                                                                  | 0,74                                                                  | 0,3                                                                   |
|                                                                                                | БГУ   |                                                                       | 0,5                                                                   | 0,38                                                                  |
|                                                                                                | УлГТУ | 0,94                                                                  | 0,6                                                                   | 0,3                                                                   |
|                                                                                                | УлГУ  | 0,93                                                                  | 0,6                                                                   | 0,35                                                                  |
| Среднее<br>Значение                                                                            |       | 0,93                                                                  | 0,6                                                                   | 0,38                                                                  |
| Уровень НПП<br>(выделяется по силе<br>корреляционной связи)                                    |       | Очень<br>высокий                                                      | Средний                                                               | Ниже<br>Среднего                                                      |

На завершающей стадии эксперимента проводилось парное сравнение кластеров [167]. По результатам значений интегративного показателя НПП (реализации ожиданий и СПА) было обозначено ранговое место для каждого кластера и высчитан процентный ранговый показатель (персентиль) PR, являющийся также интегративным показателем НПП: который позволил выделить уровни НПП респондентов - выпускников различных ФМК: высокий уровень - кластеров Э1, для которого PR= 83; средний уровень - кластеров Э2 (PR=50); низкий уровень - кластера К (PR=17).

Предложенная системно-комплексная диагностика позволяет выделить показатели и уровни НПП и проводить мониторинг подготовки учащихся профильных классов любых направлений с целью внесения коррективов в процесс НПП.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты рассмотрения основных теоретических предпосылок, обобщения педагогической практики в профильных классах позволяют считать обучение в таких классах при создании определенных организационно-педагогических, управленческих и дидактических условий начальным этапом – первой ступенью профессиональной подготовки. Начальная профессиональная подготовка учащихся в профильных физико-математических классах является важнейшим элементом системы непрерывной профессиональной подготовки и представляет собой необходимый этап профессионального становления будущих специалистов-физиков.

Основные результаты и выводы проведенного исследования заключаются в следующем:

1. Выполнен анализ состояния начальной профессиональной подготовки в профильных классах общеобразовательных учреждений и выявлен комплекс проблем и противоречий в организации и осуществлении начальной профессиональной подготовки в профильных ФМК;

2. Обоснованы необходимые и достаточные условия осуществления начальной профессиональной подготовки учащихся в профильных ФМК.

Необходимость начальной профессиональной подготовки обусловлена следующими факторами:

- Фундаментальная подготовка интеллектуальной элиты в области физики, в том числе подготовки специалистов в области высоких технологий;
- Непрерывно возрастающий объем физико-математических и технических знаний, подлежащих усвоению на всех уровнях системы образования;
- Социальная востребованность высокоподготовленных абитуриентов в области физики для продолжения обучения в вузе по наукоемким специальностям физико-технического профиля.

Достаточность условий для реализации эффективной НПП обуславливают:

- Возможность «внутрипрофильной специализации обучения» – использования для НПП 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»;

- Высокий уровень квалификации педагогов, преподающих физику и математику в профильных ФМК, являющихся преподавателями вуза;

- 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;

- Готовность части учащихся общеобразовательных школ к ранней физико-математической профилизации в 7-8-х классах основной школы и начальной профессиональной подготовке в области физики на старшей ступени.

3. Разработаны методологические основы исследования начальной профессиональной подготовки. Методологическими основаниями исследования НПП являются:

- системный подход к проблеме;
- культурологический подход к личностно ориентированному обучению будущих специалистов-физиков в процессе НПП;
- компетентностный подход;
- фреймовый подход к организации знаний;
- ценологический подход к организации учебного процесса.

4. Разработана авторская концепция начальной профессиональной подготовки учащихся профильных физико-математических классов как первой ступени в системе непрерывной профессиональной подготовки (на примере подготовки учащихся профильных ФМК в области физики), включающая в себя принципы, образовательно-воспитательные формирующие стратегии начальной профессиональной подготовки, технологии, методы и средства, условия, комплексную диагностику эффективности начальной профессиональной подготовки, а также концептуальные положения, отражающие требования к процессу НПП в профильных ФМК, которая позволяет построить модель образовательного процесса в профильных ФМК, обеспечивающего получение выпускником профильного физико-математического класса начальных профессиональных знаний, умений, компетентностей, основ научного мировоззрения, развития профессиональных качеств личности будущего физика и высшей степени готовности для продолжения обучения в вузе на факультетах физического / физико-технического профилей.

5. В соответствии с концептуальными положениями построена авторская модель процесса начальной профессиональной подготовки будущих специалистов-физиков в профильных физико-математических классах общеобразовательных учреждений, включающая в себя целевой, содержательный, деятельностный и результативный компоненты. Целевой компонент отражает многообразие целей и задач педагогической деятельности по реализации начальной профессиональной подготовки; содержательный (деятельностно-ориентированный) включает в себя начальный профессио-



нальный опыт в когнитивной сфере, в практической деятельности, начальный опыт профессионального творчества, опыт отношений личности в процессе начальной профессиональной подготовки; деятельностный компонент определяет взаимодействие педагогов и обучаемых в процессе начальной профессиональной подготовки; результативный отражает эффективность процесса начальной профессиональной подготовки и характеризует достигнутые результаты. Модель позволяет организовать образовательный процесс начальной профессиональной подготовки в профильном ФМК.

6. Впервые применен фреймовый подход к организации и представлению знаний как основа интенсификации образовательного процесса начальной профессиональной подготовки в области физики учащихся порофильных физико-математических классов, который позволяет учащимся в ограниченные сроки сформировать базисный понятийный аппарат, изучить, понять и формулировать законы и закономерности, понять физическую сущность явлений, сформировать специфические речевые умения учащихся, что является основой для решения стандартных задач и получить начальный опыт профессионального творчества в области физики, включающий:

- самостоятельный перенос 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 (решение стандартных задач, выполнение лабораторных работ и т.д.);
- нахождение различных способов решения проблемы и альтернативных доказательств; построение принципиально нового способа решения проблемы, являющегося комбинацией известных способов;
- самостоятельный поиск решений;
- решение нестандартных задач;
- элементы исследовательской культуры;
- генерация идей.

7. Разработаны концептуальные основы и модель профессионально направленного воспитания учащихся профильных физико-математических классов, которые включают в себя целевые установки, содержание воспитательного процесса в совокупности 4-х компонентов:

- формирование личностных характеристик (нравственных общечеловеческих, гражданских, профессиональных);
- системы этических знаний, умений;
- системы отношений личности (производственных, коммуникативных, эмоционально-волевых, мотивационно-ценностных);
- системы убеждений, определяющих идейность личности.

Реализация модели обеспечивает формирование основ научного мировоззрения, морально-ценностного отношения к миру и космического (глобального) мышления, основ общей и профессиональной культуры,

включающих в себя исследовательскую культуру, компонентами которой являются: опыт теоретического творчества, практический опыт технического творчества, знание основ методологии процесса познания, использование информационно-телекоммуникационных систем и технологий, элементов научной этики; информационную культуру с компонентами (языковая культура, культура научного и политического дискурса, умение работать с учебной и научной литературой, умение работать с компьютером; умение репрезентировать знания на языке знаков (формул, графиков и т.д.)).

8. Определены основные условия, обеспечивающие реализацию эффективной начальной профессиональной подготовки учащихся в профильных физико-математических классах: организационно-педагогические, управленческие и дидактические, включая использование (впервые) рангового анализа для оптимизации процесса НПП; взаимообусловленность и единство приоритетных направлений, обеспечивающих профессиональное творческое развитие будущего специалиста-физика, включающих в себя освоение содержания НПП, освоение основ профессиональной культуры – исследовательской (экспериментальные, исследовательские и др. умения), информационной культуры (коммуникативные умения, умения репрезентировать физические знания на языке формул и др.).

9. Впервые применён ранговый анализ к педагогическим системам как метод исследования и как средство оптимизации педагогической системы, выделенный как ценологический подход, который рассматривает такие системы, как социоценозы. Метод рангового анализа использован для оптимизации процесса начальной профессиональной подготовки учащихся профильных физико-математических классов. Выявлен комплекс педагогических факторов и условий реализации эффективной начальной профессиональной подготовки учащихся в профильных физико-математических классах, включающий в себя организационно-педагогические, дидактические, управленческие условия.

Категорийный аппарат педагогической теории пополнен совокупностью понятий рангового анализа.

10. Разработан авторский вариант систематической комплексной диагностики эффективности начальной профессиональной подготовки учащихся в профильных физико-математических классах, включающий в себя определение критериальных характеристик НПП – социально-профессиональную адаптацию абитуриентов-физиков к условиям вуза, реализацию ожиданий абитуриентов на факультете, результативность – число выпускников ФМК, поступивших на факультеты физико-математических профилей вуза, а также в столичные вузы и продолживших обучение в аспирантуре после окончания вузов; показателей и уровней эффективности, который позволяет использовать её для оценки эффективности и внесения

коррективов в процесс начальной профессиональной подготовки будущих специалистов-физиков в физико-математических классах.

Проведенный мониторинг подтвердил высокую эффективность начальной профессиональной подготовки в профильных физико-математических классах, участвующих в экспериментах, и по его результатам определены направления дальнейшего совершенствования учебного процесса в профильных физико-математических классах.

Полученные теоретические и практические результаты позволяют сформулировать конкретные практические рекомендации по повышению эффективности начальной профессиональной подготовки учащихся в профильных классах и выделить дальнейшие возможные направления работы.

В соответствии с результатами исследований формирование физико-математических классов 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.

Для оптимизации педагогических систем (классов, школ и т.д.) как социогенезов целесообразно использовать ценологический подход (теорию рангового анализа).

Инструментарий мониторинга – совокупность критериев и показателей эффективности начальной профессиональной подготовки в профильных физико-математических классах – может быть использован в других педагогических системах.

Необходимо массовое распространение методики реализации эффективной начальной профессиональной подготовки в области физики на профильные классы общеобразовательных школ в масштабах страны.

Необходима дополнительная специальная подготовка учителей для профильных классов, осуществляющих НПП.

Завершение начальной профессиональной подготовки должно сопровождаться формальными актами – выдачей наряду с аттестатами о среднем образовании сертификатов или внесением соответствующих записей в аттестаты.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Адольф В.А., Степанова И.Ю.* Методологические подходы к формированию информационной культуры педагога // Информатика и образование. №1. – 2006. – С. 2–5.
2. *Аксенова Э.А.* Зарубежный опыт профильного обучения в старшей школе / Профильное обучение в условиях модернизации школьного образования. Сб. науч. трудов / Под ред. Ю.И. Дика, А.В. Хуторского. М.: ИОСО РАО, 2003. С.101–110.
3. *Аксенова Э.А.* Компетентностный подход к допрофессиональной подготовке школьников в ФРГ. // Стандарты и мониторинг в образовании. – М., 2004, № 2. – С. 56–62.
4. *Апасова О.И.* Программа «Город как школа» в образовательном пространстве лицея / Теория и практика продуктивного обучения. Коллективная монография. – М.: Народное образование. – 2000. – С. 239–244.
5. *Авсиевич М.Т., Янчук Е.И., Менделеев Д.И.* Об образовании вообще и непрерывном в частности // Новые технологии в системе НО: По итогам междунар. практич. конф. 30–31 мая 1995 г.: Сб. науч. статей / Под ред. А.И. Жука, А.В. Козулина. – 1995. – С. 116–120.
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. *Акофф Р., Эмери Ф.* О целеустремленных системах. – М.: Сов. радио, 1974. – 272 с.
8. *Ананьев Б.Г.* Избранные психологические труды Т. 1 – М: Педагогика, 1980. – 230 с.
9. *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.
10. *Афанасьев В.Г.* Системность и общество. – М.: Политиздат, 1980. – 368 с.
11. *Байденко В.И., Селезнева Н.А.* Концептуальная модель единого макета образовательного стандарта высшего образования стран СНГ // Стандарты и мониторинг в образовании. – № 1. – 2005. – С. 3–9.
12. *Балл Г.А.* Теория учебных задач. Психолого-педагогический аспект. – М.: Педагогика, 1990. – 184 с.
13. *Баракина С.Ю.* Воспитательные возможности работы классного руководителя с ожиданиями старшеклассников гимназий и лицеев. Дис. ...канд. пед. наук. – Ульяновск, 2003. – 200 с.
14. *Басимов М.М.* Определение профессиональной направленности интересов школьников как начальный этап выбора ими будущей профессии / М.М. Басимов, И.А. Сазонов // Социальные проблемы молодежи: Тезисы докладов научно-практической конференции / Под ред. В.В. Никулина. – Курган, 1987. – С.7–10.

15. *Бахарев В.В.* Воспитание профессионального самосознания старшеклассников в современных условиях: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Челябинск, 1995. – 23 с.
16. *Беляева А.П.* Интегративно-модульная педагогическая система профессионального образования / А.П. Беляева – СПб.: Радом, 1997. – 225 с.
17. *Безюлева Г.В.* Профессиональная компетентность специалиста: взгляд психолога // Профессиональное образование. – 2005. – №12. – С. 24–25.
18. *Беспалько В.П.* Основы теории педагогических систем. – Воронеж: Изд-во Воронежск. ун-та, 1977. – 304 с.
19. *Блауберг И.В., Юдин Э.Г.* Становление и сущность системного подхода. – М., 1973. – 270 с.
20. *Бобкова Н.Д.* Профессиональное самоопределение учащихся 8-9 классов в процессе учебных игр при изучении естественных наук: Методические рекомендации. – Курган: КГУ, 1999. – 14 с.
21. *Бодалев А.А.* Акмеология как учебная дисциплина. – М.: Наука, 1993. – 160 с.
22. *Боголюбов В.И.* Лекции по основам конструирования современных педагогических технологий. – Пятигорск: Пятиг. гос. лингв. ун-т, 2001. – 188 с.
23. *Быкова О.А.* Основные направления развития содержания образования в средней школе современной Англии. Автореф. ...канд. пед. наук. – Волгоград, 2000 – 27 с.
24. Большой энциклопедический словарь / Гл. ред. А.М. Прохоров. – М.: Большая Российская энциклопедия; СПб.: Норинт, 2001. – 1456 с.
25. *Бондаревская Е.В.* Теория и практика личностно-ориентированного образования. Ростов на Дону. Изд-во Ростовского пед. университета. 2000. – 352 с.
26. *Бондаревская Е.В.* Концепции личностно-ориентированного образования и целостная педагогическая теория // Школа духовности. – №5. – 1999. – С. 41-52.
27. *Бордонская Л.А.* Теория и практика отражения взаимосвязи науки и культуры в школьном физическом образовании и подготовке учителя физики. Дисс... д-ра пед. наук. М. 2002. 500 с.
28. *Браверман Э.М.* Мой краткий курс физики, или Вся физика в таблицах и схемах. 7 класс: тетрадь с заданиями для его составления. Пособие для учащихся – М.: Ассоциация учителей физики, 1996. – 24 с.
29. *Бусыгин А.Г.* Десмоэкология или теория образования для устойчивого развития. Книга первая. -2-е изд. Испр. доп.. Ульяновск: Издательство «Симбирская книга», 2003. – 98 с.
30. *Ваганова В.И.* Система профессионально-методической подготовки преподавателя физики в классическом университете. – М.: Прометей, 2005. – 200 с.
31. *Вазина К.Я.* Коллективная мыследеятельность – модель саморазвития человека. – М. Педагогика, 1990. – 196 с.
32. *Валицкая А.П.* Культуротворческая школа: концепция и модель образовательного процесса // Педагогика. -1998. – №4. – С. 12–18.

33. *Великов И.В., Афанасенко В.Б., Головина О.К.* Начальная профессиональная подготовка старшеклассников // Открытая школа. – 2005. – № 5. – С. 26–29.
34. *Вернадский В.И.* Научная мысль как планетарное явление. – М.: Наука, 1991. – 55 с.
35. *Видт И.Е.* Культурологические основы образования. – Тюмень, ТГУ. – 2002. – 234 с.
36. *Волков А.Е., Кутеев Н.Ю.* Инфраструктура непрерывного образования / Научно-практическая конференция «Бизнес-образование в системе непрерывного образования» / Под ред. В.А. Мау, Е.А. Карпухиной, Т.Л. Клячко. – СПб.: Питер, 2005. – 240 с. – С.123–130.
37. *Воробьева И., Трушин А.* Удар в school // Карьера. – 2001. – № 4. – С. 72–84.
38. *Выготский Л.С.* Педагогическая психология / Под ред. В.В. Давыдова. – М.: Педагогика-Пресс, 1999. – 536 с.
39. *Герbart И.Ф.* Главнейшие педагогические сочинения в систематическом извлечении – М.: «Педагогика», 1906. – 280 с.
40. *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-практической конференции 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.
41. *Гершунский Б.С.* Философия образования для XXI века: Учебное пособие для самообразования. Изд. 2-ое перераб. и доп. – М.: Педагогич. Об-во России. 2002. – 512 с.
42. *Гнатюк В.И.* Закон оптимального построения техноценозов. /В.И. Гнатюк / Монография – Выпуск 29. Ценологические исследования. – М.: Изд-во ТГУ – Центр системных исследований, 2005. 384 с. (<http://www.baltnet.ru/~gnatukvi/ind.html>.)
43. *Годфруа Ж.* Что такое психология: В 2 т. Т.2. Пер. с франц. – М.: Мир, 1992. – 376 с.
44. *Голик А.* О суггестивных способностях педагога // Образование в регионах России и СНГ. – 2001. – № 1. – С. 38–40.
45. *Головин П.П.* Формирование экспериментальных умений в школьном курсе физики на основе варьируемых комплектов / П.П. Головин / Формирование учебных умений в процессе реализации стандартов образования: Тезисы докладов Всероссийской научно-практической конференции 23–24 января 2003 г. – Ульяновск: УлГПУ, 2003. – 200 с. – С. 116–118.
46. *Горб В.Г.* Основная образовательная программа вуза. /В.Г Горб.// Стандарты и мониторинг в образовании. – 2004. – №2. – С. 23–27.
47. *Горский В.А.* Тенденции в системе профильного дополнительного образования // Профильное обучение в условиях модернизации школьного образования. Сборник научных трудов / Под ред. Ю.И. Дика, А.В. Хуторского. – М.: ИОСО., 2003-368 с. -С.353-355.

48. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность 010600 Физика конденсированного состояния вещества. – М.: МОРФ, 2000.

49. Государственные образовательные стандарты в системе общего образования (теория и практика) / Под ред. Леднева, Н.Д. Никандрова, И.В. Рыжакова. – М.: Изд-во Московского психолого-социального института; Воронеж: Изд-во НПО «МОДЭК», 2002. – 384 с.

50. Государственные образовательные стандарты в системе общего образования (методология и педагогические основы разработки) / Под ред. Леднева, Н.Д. Никандрова, И.В. Рыжакова. – М.: РАО, 2002. – 312 с.

51. Губанова М.И. Формирование профессиональных намерений старшеклассников в условиях профильного обучения. Автореф...дис...канд.пед.наук. – Новосибирск, 1994. – 20 с.

52. Гурина Р.В. Ранговый анализ в педагогических образовательных системах // Школьные технологии. – 2003. – № 5. – С. 102–108; Гурина Р.В. Работа с одаренными детьми. // Физика в школе. – 2003. – № 1. – С. 73–75.

53. Гурина Р.В. Темы творческих внеклассных работ учащихся // Физика в школе. – 2003. – № 6. – С. 54.

54. Гурина Р.В. Фреймовые схемы-опоры как средство интенсификации учебного процесса // Школьные технологии. – 2004. – №1. – С. 184–195.

55. Гурина Р.В. Влияние изучения астрономии на формирование мотивационно-ценностного отношения к миру // Школьные технологии. – № 3. – 2004. – С. 140–144.

56. Гурина Р.В. Классный руководитель физико-математического класса / Народное образование. – 2004. – №9. – С.157–162.

57. 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.

58. Гурина Р.В. Ценологические исследования педагогических образовательных систем // Ползуновский вестник. – 2004 – №3. – С.133–138.

59. Гурина Р.В. Преемственность и непрерывность профессиональной подготовки в системе «школа-вуз» // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2005. – № 11. – С.60–72.

60. Гурина Р.В. Роль профильных физико-математических классов в допрофессиональной подготовке будущих специалистов-физиков // Наука и школа. – 2005. – № 3. – С. 18–21.

61. Гурина Р.В. Формирование исследовательской культуры учащихся при выполнении физпрактикума // Физика в школе. – 2005. – № 8. – С. 44–45.

62. Гурина Р.В. Концепция углубленной профильной подготовки учащихся профильных физико-математических классов // Образование и наука. – 2005. – № 6. – С. 11–27

63. 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.

64. Гурина Р.В. Начальная профессиональная подготовка учащихся в профильных физико-математических классах. Монография. – Ульяновск, УлГУ, 2004. – 290 с.

65. Гурина Р.В., Соколова Е.Е. Фреймовое представление знаний: монография. – М.: Народное образование. НИИ школьных технологий, 2005. – 176 с.

66. Гурина Р.В. Ранговый анализ образовательных систем (ценологический подход). Методические рекомендации для работников образования Вып. 32. «Ценологические исследования». – М.: Технетика, 2006. – 40 с.

67. Гурина Р.В. Профессионально-ориентированное воспитание учащихся профильных физико-математических классов. (Учебно-методическое пособие для учителей физики). – Ульяновск: УлГУ, 2003 г – 244 с.

68. Гурина Р.В. Классный руководитель физико-математического класса: направления методы и формы деятельности. Учебное пособие. – Ульяновск: УлГУ, 2004. – 92 с.

69. Гурина Р.В., Червон С.В. Введение в теорию гравитации и космологию. Учебное пособие. – Ульяновск, УлГУ, 1998. – 94 с.

70. Гурина Р.В., Ланин А.А. Ценологические исследования космических объектов // Труды 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.

71. Гурина Р.В. Формы профессионально-направленной воспитательной деятельности классного руководителя профильного физико-математического класса // Завуч. – 2005. – №3. – С.94–121.

72. Гурина Р.В. Формирование исследовательской культуры у учащихся физико-математических классов // Образование в современной школе. – 2005. – №7. – С. 15–20.

73. 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/ Сост. и под ред. Э.М. Браверманн. Пособие для учителей и методистов. – М.: Ассоциация учителей физики, 2005. – С. 333–340.

74. Гурина Р.В. Начальная профессиональная подготовка будущих физиков и математиков в профильных физико-математических классах // Дополнительное образование и воспитание. – 2006. – № 1. – С. 4–8.

75. Гурина Р.В. Квазипрофильное обучение // Народное образование. – 2006. – №7. – С.30–32.

76. Гурина Р.В. Профессиональное самоопределение школьников в системе «школа-вуз» // Дополнительное образование: теория и практика. – 2006. – № 1. – С. 48–54.

77. Гурина Р.В. Использование рангового анализа в педагогике // Техногенная самоорганизация и математический аппарат ценологических

исследований. «Ценологические исследования». Вып. 28. – М.: Центр системных исследований. – 2005. – С. 203–212.

78. *Гурина Р.В.* Профессиональное самоопределение школьников в системе «до-полнительное образование-лицей-вуз» // Дополнительное образование и воспитание. – 2006. – № 5. – С. 3–9.

79. *Дахин А.Н.* Компетенция и компетентность: сколько их у российского школьника? // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2004. – № 2. – С. 42–47.

80. *Девятко И.Ф.* Методы социологического исследования. 2-е изд., испр. – М.: Кн. дом «Университет», 2002. – 296 с.

81. *Дейк Т.А.* Вопросы прагматики текста // Новое в зарубежной лингвистике. – 1978. – № 8. – С. 259–336.

82. *Денисова Е.Д.* Пути преодоления формализации в знаниях по физике в образовательной системе США. Автореф. дисс. ...канд.пед.наук. – СПб., 2001. – 14 с. 119.

83. *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.

84. *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.

85. *Донина О.И.* Концептуальные основы аэрокосмического образования. – Ульяновск.: УлГУ, 2000. – 214 с.

86. *Донахью Е.Ф.* Специализированные физико-математические школы в США/ Пер. с англ. А. Карп // Математика: еженед. прил. к газете «Первое сентября». – 1997. – № 45 (00.12) -- С. 2.

87. *Допрофессиональная подготовка школьников в довузовских структурах КГУ: Учеб пособие/ Сост. И.Я. Курамшин, Ф.Ю. Ахмадуллина; Ред.-сост. И.Я. Курамшин, Ф.Ю. Ахмадуллина. – Казань: Казан. гос. технолог. ун-т, 1999. – 128 [2] с.*

88. *Доровской А.И.* 100 советов по развитию одаренности детей. Родителям, воспитателям, учителям. – М. Российское педагогическое агентство, 1997. – 309 с.

89. *Еркович С.П.* Образовательные концепции в зарубежной социологии. – М.: НИИВО, 1998. – 43.

90. *Ермоленко В.А.* Теоретические основы проектирования содержания непрерывного профессионального образования. Автореф.дисс. ...доктора пед. наук – Казань, 1999. – 40 с

91. *Жигулевцева О.Б.* Проектирование содержания и технологии допрофессиональной подготовки выпускников многопрофильной школы. Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Тольятти, 2002. – 20 с.

92. *Жинкин Н.И.* Механизмы речи. – М: Изд. АПН РСФСР, 1958. – 370 с.

93. *Жинкин Н.И.* Речь как проводник информации. – М: Наука, 1982. – 159 с.

94. *Загвязинский В.И.* Методология и методика дидактического исследования. – М.: Наука, 1982. – 160 с.

95. *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.

96. Закон Российской Федерации «Об образовании» (по состоянию на 20 марта 2006 года). – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2006. . – 48 с.

97. *Зенькович А.П.* Оптимизация сложности учебного текста – М.: Просвещение, 1981. – 119 с.

98. *Зимняя И.А.* Психология обучения иностранным языкам в школе. – М.: Просвещение, 1991. – 222 с

99. Непрерывная педагогическая подготовка учителя: Монография. – Казань: КГУ, 1999 – 208 с.

100. *Иванова Н.В.* Основные направления развития содержания образования. в средней школе Германии / Проектирование ситуации развития личности – основа современных образовательных технологий. Сб. тез. доклад. – Волгоград.: Колледж. – 2001. – С. 22–25.

101. *Иванова Н.В.* Основные направления развития содержания общего среднего образования в Германии. Автор. дисс. ... канд. пед. наук. – Волгоград. – 2001. – 22 с

102. *Ивлева И.А.* Методолого-теоретические основы оценочно-критериальной системы профессиональной многоуровневой подготовки: Дисс. ... доктора пед. наук – СПб., 1998. – 450 с.

103. *Идзиковски Б.* Формирование ценностных ориентаций, влияющих на жизненную и профессиональную карьеру молодежи в Польше. Автореф....доктора пед. наук – М., 1997. – 32 с.

104. *Извина О.А.* Опыт работы по созданию авторского класса как компонента новой образовательной системы. – Тюмень.: Тюменск. госуд. ун.-т. 1996. – 72 с.

105. *Ильина Е.В.* Рефлексивное управление обучением учащихся общеобразовательной школы. Автореф. дисс. ... канд. пед. наук – Барнаул, 1998. – 18 с.

106. *Ильмушкин Г.М.* Концепция единого педагогического пространства в системе «школа-колледж-вуз» в малых и средних городах России. Самара: Сам.ГПУ. – 2001. – 145 с.

107. Инновации в трудовой и профессиональной подготовке молодежи России и Германии (опыт и тенденции развития). Часть I /Под ред. д.псих. наук проф. Н.Н. Нечаева / М.: Исследовательский центр проблем непрерывного профессионального образования РАО, 1997 г. – 100 с.

108. *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.

109. *Калаков Н.И.* Общенаучная концепция развития акмеологического творчества. М.: Магистр, 1998. – 150 с.
110. *Капранова М.Н.* Информационно-компьютерная составляющая профессиональной подготовки: формирование информационной культуры на этапе общего среднего образования. Автореф. ... дисс. канд. пед. наук. – М. 1998 г. – 16 с.
111. *Каташев В.Г.* Педагогические основы формирования профессионального самосознания учащихся: Дис. ... доктора. пед. наук – Казань, КГУ, 1996. – 420с.
112. *Кацнельсон С.Д.* Речемыслительные процессы // Вопросы языкознания. – 1984. – № 4. – С.3–12.
113. Качество продукции, испытания, сертификация. Терминология. Справочное пособие. – Вып. 4. – М.: Изд-во стандартов. – 1989. – 144 с.
114. *Килпатрик В.Х.* Метод проектов. Применение целевой установки в педагогическом процессе. – Л.: Брокгауз-Ефрон, 1925. – 43 с.
115. *Кит Ю.В.* Концентрированное обучение предметам естественно-математического цикла. Инновации в профессиональном образовании: теория и практика: Тез. докладов на Всеросс. научно-практич. конф. – Казань, 1998. – С. 62–63.
116. *Кларин М.В.* Инновационные модели обучения в зарубежных педагогических поисках. – М.: Наука, 1994. – 222 с..
117. *Климов Е.А.* Пути в профессионализм (Психологический взгляд). – Учебн. Пособие. М.: Моск. психолого-социальный институт. Флинта. 2003. – 320 с.
118. *Ковалева Г.С.* PISA-2003. Результаты международного исследования / Г.С. Ковалева // Педагогическая диагностика. – №4. – 2005. – С. 133–153.
119. *Козырева О.А.* Компетентность современного учителя: современная проблема определения понятия // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2004. – №2. – С.48–51.
120. *Колетвинова Н.Д.* Использование тест-фреймов как важного показателя уровня профессиональной подготовленности студентов педагогических вузов. // Психологическая наука и образование, № 3, 2004. С. 68–74.
121. *Колодочка Т.Н.* Фреймовая технология в среднем профессиональном образовании. // Школьные технологии, 2004., №4. – с. 25–30.
122. Концепция модернизации Российского образования за период до 2010 года. – Уфа: РА Информреклама, 2002. – 30 с.
123. Концепция химического образования в двенадцатилетней школе. // Химия в школе. – 2000. – №2. – С. 8–12.
124. Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования Министерство образования Российской Федерации М.: Российская академия образования – 2002. – 19 с.
125. Концепция развития системы профессионального образования Самарской области // Профессиональное образование. – № 1. – 2002. – С. 4–5.
126. Концепция образовательной области «Естествознание» в двенадцатилетней школе: [Проект/. Разраб. Авт. коллективом под рук. В.В. Лунина] // Химия в школе. – 2000. – № 2. – С. 2–7.

127. Концепция развития муниципального образовательного учреждения «Лицей физики, математики, информатики №40» при УлГУ на 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.
128. *Косырев В.П., Кузнецов А.Е.* Компетентностный подход к отбору содержания ГОС ВПО: новый взгляд // Образование и наука. – № 6 (36). – 2005. – С. 47–54.
129. *Краевский В.В.* Содержание образования: феномен *deja vu*. Школа 2100. / В.В. Краевский // Непрерывное образование: начальная, основная и старшая школа / Под ред. А.А.Леонтьева. – М.: Баласс, 2001. – С. 27–30.
130. Крапивник Л.Ф. К проблеме наглядного представления лингвистического знания: символ за пределами мифа и сакральной культуры // Мир русского слова. – 2000. – №4. – С. 51–56.
131. Краткий словарь по социологии / Под общ. ред. Д.М. Гвишиани, Н.И. Лапина. – Политиздат, 1989. – 479 с.
132. *Крылов Ю.К., Кудрин Б.И.* Целочисленное аппроксимирование ранговых рас-пределений и идентификация техноценозов. // Вып.11. «Ценологические исследования». – М.: Центр системных исследований, 1999. – 80 с.
133. *Крылова Н.Б., Александрова Е.А.* Организация индивидуального образования в школе (теория и практика). – М.: Сентябрь, 2004. – 208 с.
134. *Кубрякова Е.С.* Краткий словарь когнитивных терминов / Е.С. Кубрякова, В.В. Демьянков В.В., Ю.Г. Панкрац, Л.Г. Лузина; Под общ. ред. Е.С. Кубряковой. – М.: Филологич. фак-т МГУ им. М.В. Ломоносова, 1996. – 245 с.
135. *Кудрин Б.И.* Введение в технетику. 2-е изд., перераб., доп. – Томск: Изд-во Томского гос. ун-та, 1993. – 552 С.
136. *Кудрин Б.И.* Еще раз о третьей научной картине мира. Томск. Изд-во Томск. Ун-та, 2001 -76 с.
137. *Кудрин Б.И.* Сводная библиография по технике и электрике. К 70-летию со дня рождения проф. Б.И.Кудрина / Составители В.И. Гнатюк, В.В. Прокопчик, В.В. Фуфаев. Общая редакция Г.А. Петрова. Вып. 26. «Ценологические исследования». – М.: Центр системных исследований, 2004. – 236 с.
138. *Кудрин Б.И.* Техногенная самоорганизация. Для технариев электрики и фило-софов / Б.И.Кудрин / Вып. 25. «Ценологические исследования». – М.: Центр системных исследований, 2004. – 248 с.
139. *Кудурманова О.И.* Система образования для устойчивого развития общества / О.И. Кудурманова // Ползуновский вестник. -№3. – 2004. – С.252-260.
140. *Кузьмина Е.С.* Импликационная предикативность научного текста. Монография.: М.:Изд-во РУДН, 2002. – 200 с.
141. *Кузнецов И.В.* Структура физической теории. //Избранные труды по методологии физики. М.: Наука. – 1975. – С. 28–44.
142. *Кумарин В.В.* Педагогика природосообразности и реформа школы. М. Народ-ное образование, 2004. -- 624 с.
143. *Кутепова Г.А.* Система ориентации, подготовки и отбора французских школьников для обучения в высшей школе. – М. Московский гос. открытый пед. Университет. –1999. – 18 с.

144. *Лакофф Дж.* Мышление в зеркале классификаторов// Новое в зарубежной лингвистике. – 1988. – №23. – С.12-51.
145. *Ланин А.А. Гурина Р.В.* Ранговый анализ – Вселенский масштаб// Молодежь в науке XXI века: Сборник материалов Региональной студенческой научно-практической конференции (14–15 мая 2004 г.) в 3-х частях. Ч.2. – Ульяновск.: УлГПУ, 2004. – С. 44–50.
146. *Латышева А.Н.* Учебники русского языка и фреймовый подход к обучению инофонов// Мир русского слова. – 2004. – № 3. – С. 5–14.
147. *Лебедева Л.Д.* Практика арт-терапии: подходы, диагностика, система занятий – СПб.: Речь, 2003. – 256 с.
148. *Леднев В.С.* Содержание образования. – М.: Знание, 1989. – 359 с.
149. *Лейтес Н.С.* Способность и одаренность в детские годы. – М.: Знание, 1984. – 80 с.
150. *Леонтьев Д.А.* Тест смысло-жизненных ориентаций (СЖО). – М.: Смысл, 1992. – 16 с.
151. *Леонтьев А.Н.* Проблемы развития психики. – 4 изд. – М.: МГУ, 1981. – 584 с.
152. *Лернер И.Я.* Базовое содержание общего образования //Советская педагогика. – 1991. – № 11. – С. 15–21.
153. *Литерат С.И.* Проблемы отбора и обучения в специализированных физико-математических классах при госуниверситетах (Пед. Исслед. Рпыта работы ФМШ при НГУ) Автореф. Дис... канд. Пед. Наук. Новосибирск.:Новосиб гос. Пед. Ин-т. 1972. – 29 с.
154. *Лозанов Г.К.* Суггестология и суггестопедия. – София: Наука и искусство, 1981. – 124 с.
155. *Ломакина Т.Ю.* Концепция непрерывного профессионального образования. – М.: ИТИП РАО, 2005. – 45 с.
156. *Ломакина Т.Ю.* Диверсификация профессионального образования. – М.: Рос. акад. образования. Ин-т теории образования и педагогики. Центр пробл. непрерывного образования, 2000. – 144 с.
157. *Лопачев В.А., Шадрин В.Ю.* Проект BISTRO./Теория и практика продуктив-ного обучения. Коллективная монография. – М.: Народное образование. – 2000. – С. 221–239.
158. *Лотте Д.С.* Основы построения научно-технической терминологии. – М., 1961.
159. *Лукьянова М.И.* Готовность учителя к реализации личностно ориентирован-ного подхода в педагогической деятельности: концепция формирования в ус-ловиях профессиональной среды. Монография. – Ульяновск: УИПКРО, 2004. – 440 с.
160. *Любищев А.А.* Расцвет и упадок цивилизаций (Предварительный набросок) /А.А. Любищев. – Ульяновск; Самара, 1993. – 131 с.
161. *Маланов С.В.* Психологические механизмы мышления человека: мышление в науке и учебной деятельности: Учеб. Пособие. – М.: Изд-во Московского психолого-социального института; Воронеж: Изд-во НПО «МОДЭК». – 2004. – 480 с.

162. *Маркова А.К.* Психология профессионализма. – М.: Знание, 1996. –308 с.
163. *Майзер еханес.* История производственной школы в Европе: производствен-ная 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.
164. 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.
165. *Махмутов М.И.* Принцип профессиональной направленности обучения /М.И. Махмутов /Принципы обучения в современной педагогической теории и практике. – Челябинск: ЧГПИ, 1985. – С.88-100.
166. Межшкольный учебный комбинат: локальные акты / Под ред. Ю.П. Семенова, Н.П. Черняевой, В.М. Репского. – Новокузнецк: МОУ ДПО ИПК. – 2004. – 59 с.
167. Методы системного педагогического исследования /Под ред. проф. Н.В. Кузьминой. – Л.: Изд-во Ленинградского ун-та. – 1980. – 171 с.
168. Механизмы устойчивого развития образовательных учреждений в современ-ных 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.
169. *Микрюков В.Ю.* Преемственность школьного и вузовского образования в России /В.Ю. Микрюков //Школа. – 2001. – № 5. – С. 2–7.
170. *Мудрик А.В.* Общение в процессе воспитания. Учебное пособие. – М.: Пед. об-во России. 2001. – 320 с.
171. *Мухина Т.Г.* Начальная общепедагогическая подготовка как средство форми-рования у старшеклассников профессионального интереса к педагогической деятельности. Дисс.....канд. пед. наук. -Нижний Новгород.: НГПУ. – 216 с.
172. *Мясников В.А., Воскресенская Н.М.* Пути реформирования образования в раз-витых зарубежных странах //Мир образования – образование в мире. Научно-метод. журнал. – № 3 (19). – 2005. – С. 92–105.
173. *Надточный А.П.* Теоретические основы построения современной реальной школы. Дисс.....доктора пед. наук. СПб.РГПУ им. А.И. Герцена, 1998. – 390 с.
174. *Назарова Т.С., Смирнов А.В.* Педагогическая концепция формирования мате-риально-технической базы образовательной среды в условиях перехода к ры-ночной экономике и информационному обществу // Наука и школа. \_ № 4. – 2003. – С. 2–9.
175. На пути к 12-летней школе: Сб. научных трудов /Под ред. Ю.И. Дика, А.В. Хуторского. – М.: ИОСО РАО, 2000. – 400 с.

176. Непрерывное образование как фактор устойчивого развития образовательных учреждений: Пособие для работников образования / В.А. Ермоленко, В.К. Баринков, С.Е. Данькин и др.; /Под ред. В.А. Ермоленко; Рос. акад. образования. Ин-т теории образования и педагогики. Центр пробл. непрерыв. образования. – М., 2000. – 92 с.:

177. *Непрокина И.В., Богатова И.Б.* Интеграция учебных дисциплин в контексте ноосферного мышления: Монография.- Тольятти: ТГУ, 2004. – 184 с.

178. *Нечет В.И., Самойленко А.В., Сергеев В.И.* Теоретические основы дидактики физики //Специалист. – № 2. – С. 23–26.

179. *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.

180. *Никитина Н.Н.* Становление культуры профессионально-личностного само-определения учителя: Монография. – М. Прометей. – 2002. – 314 с.

181. *Никитин А.А., Силантьев И.В., Гончаров С.С и др.* /Под ред. А.А. Никитина, И.В. Силантьева Специализированное образование. – Новосибирск: НГУ, 2003. – 165 с.

182. *Новиков А.И.* Семантика текста и ее формализация. – М.: Наука, 1983. – 215 с.

183. *Новиков А.М.* Принципы построения системы профессионального непрерывного образования //Педагогика. – 1998. – № 3. – С. 11–17.

184. *Новиков А.М.* Перспективы создания системы непрерывного профессионального образования/ А.М. Новиков// Специалист. – 1998. – №1. – С. 2–8.

185. *Новиков А.М.* Развитие отечественного образования Полемиические размышления. М. изд-во «Эгвес». 2005. – 255 с.

186. *Новиков А.М.* Докторская диссертация?: Пособие для докторантов и соискателей ученой степени доктора наук. – 3-е изд. -. М.: «Эгвес». 2003. – 120 с.

187. *Новикова Л.И.* Школа и среда. – М.: Знание, 1985. – 79 с.

188. *Обдирищев Н.Н.* Допрофессиональная юридическая подготовка учащихся в профильных классах школы: Автореф. дис....канд. пед.наук – М., 2002. – 21 с.

189. 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.

190. Образование в современном мире: состояние и тенденции развития/ Под ред. М.И. Кондакова. – М.: Педагогика, 1986. – 248 с.

191. Образование, которое мы можем потерять. Сборник /Под общей ред. ректора МГУ академика В.А. Садовниченко. – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова; Инсти-тут компьютерных исследований, 2002. – 288 с.

192. Об утверждении Типового положения о межшкольном учебном комбинате: Утв. Постановлением правительства Рос. Федерации от 30 декабря 1999 г. № 1437//Школа и производство. – 2000 – № 4. – С. 9–12.

193. Об утверждении базисного учебного плана общеобразовательных учрежде-ний Российской Федерации. //Вестник образования. –№9. -1993. -С. 2-20..

194. Одаренные дети /Под ред. Г.В. Бурменской, В.М. Слущкого. – М: Прогресс, 1991. – 376 с.

195. *Ожегов С.И., Шведова Н.Ю.* Толковый словарь русского языка. – РАО. Ин-ститут русского языка им. В.В. Виноградова. – 4-е изд., дополненное. – М.: Азбуковник, 1997. – 944 с.

196. *Остапенко А.А.* Моделирование многомерной педагогической реальности: теория и технологии. – М.: Народное образование; НИИ школьных техноло-гий, 2005. – 384 с.

197. *Остапенко А.А., Шубин С.И.* Крупноблочные опоры: составление, типология, применение // Школьные технологии, – 2000 – № 3. – С. 19–32.

198. *Панина С.В.* Профессиональное самоопределение школьников: программа спецкурса. – Якутск: ЯГУ, 1998.

199. *Переверзев В.Ю., Ярочкина Г.В.* Оценка ключевых компетенций учащихся/ В.Ю.Переверзев, // Профессиональное образование. – 2006. – № 3. – С. 26–27.

200. *Петриева Л.И.* Специфика изучения произведений русской классической ли-тературы в старших классах гуманитарного профиля: Дис. ... доктора пед. наук / Л.И. Петриева. – Ульяновск, 2000. – 378 с.

201. *Петухов М.А.* Дидактические основы компетентностного подхода в образо-вании/ Формирование компетентностей у обучающихся в общеобразовательной и школе: межвузовский сборник научных трудов/под общей ред. М.А. Петухова; составитель В.П. Будько. – Ульяновск: УлГТУ. – 2004. – С. 3–18.

202. *Петухов М.А.* Профессионально-технологическая система обучения специ-альным предметам: Учебное пособие. – Министерство образования РАО; Ульяновский гос. пед.ун-т им. И.Н. Ульянова. – Ульяновск: УлГТУ, 2001. –198 с.

203. *Пипман С.М.* Социально-педагогические основы диагностики профессио-нального образования специалиста. Автореф. кандпед. наук. – М., 1998. – 22 с.

204. *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.

205. *Поляков В.А., Чистякова С.Н.* Профессиональное самоопределение молодежи //Педагогика. – 1993. – № 5. – С. 33–37.

206. *Поляков С.Д.* Основы теории инновационных процессов в сфере воспитания: Дис. ... д-ра пед. наук – Ульяновск, 1993. – 398 с.

207. *Поляков С.Д.* Психопедагогика воспитания. – М.: Новая школа, 1996. – 160 с.



## Приложение 1



Рис. П. 1. 1 Схема соотношений между понятиями «индивидуализация» и дифференциация

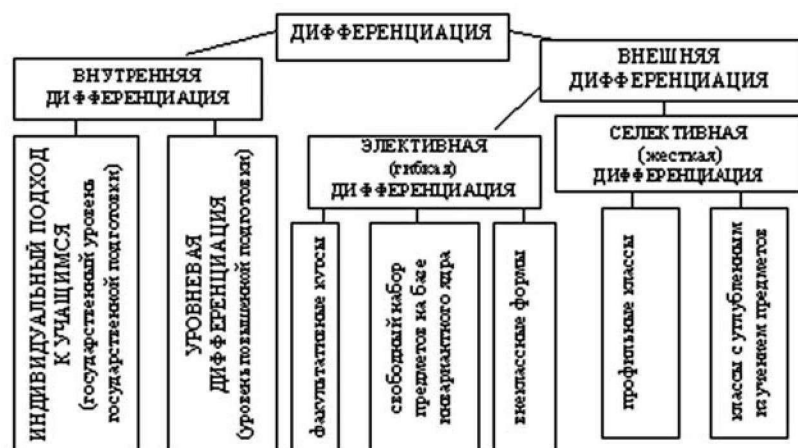


Рис. П. 1. 1 Схема реализации дифференцированного обучения [217, с. 11]

## Приложение 2

Утверждаю  
Директор школы №40  
образованию УлГУ  
\_\_\_\_\_ В.Е. Морозов  
Жарков

Утверждаю  
проректор по довузовскому  
образованию \_\_\_\_\_ А.В.

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 199 \_\_\_\_ г.  
г. Ульяновск

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 199 \_\_\_\_ г.  
г. Ульяновск

Контракт  
Администрации Ульяновского государственного университета и школы №40  
г. Ульяновска в лице проректора по довузовскому образованию УлГУ Жар-  
кова А.В., директора школы Морозова В.Е. и родителей

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. отца)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. матери)

ученика специализированного физико-математического 10-го класса УлГУ  
при школе №40

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. ученика)

заключили настоящий контракт о нижеследующем:

1. Администрация УлГУ и школы №40 обеспечивают организацию учебного процесса согласно нормативным документам Министерства образования Рос-сии по программам для специализированных физико-математических классов.

2. Администрация колледжа имеет право:

- " определять программу дисциплины, формы и методы образовательной ра-боты;
- " разрабатывать учебный план;
- " выбирать учебные пособия и литературу для обучения;
- " определять перечень переводных и итоговых экзаменов по предметам;
- " устанавливать продолжительность учебной недели;
- " устанавливать размер платы за дополнительные образовательные услуги вне базисного плана.

3. Родители учащегося обязуются:
- 3.1. Обеспечить материальную базу ученика в плане приобретения учебни-ков, тетрадей, дискет, спортивной формы и прочее.
- 3.2. Ежегодно осуществлять космический ремонт классной комнаты и под-держивать ее в рабочем и эстетическом виде в течение учебного года.
- 3.3. Оказывать посильное участие в ремонте школы.
- 3.4. Оказывать посильную спонсорскую помощь в различных приемлемых формах:
- " приобретение для спецклассов учебного оборудования, наглядных пособий;
  - " ремонт класса и помещений школы;
  - " выписка периодических учебных изданий для спецклассов: "Квант", "Зем-ля и Вселенная", "Звездочет", "Техника - молодежи", "Знание - сила" и проч.;
  - " ремонт мебели;
  - " приобретение учебников для спецклассов;
  - " материальная помощь в форме приобретения призов для победителей олимпиад и поощрений для учащихся-активистов;
  - " материальная помощь в форме приобретения призов для внеклассных ме-роприятий: вечеров, огоньков, КВНов и т.д.;
  - " размножение учебно-методических пособий на множительной технике;
  - " другие виды помощи:

---

(указать конкретно какие)

4. Ученик специализированного класса обязан:
- 4.1. Успешно выполнять учебные программы спецклассов.
- 4.2. Соблюдать дисциплину на уроках.
- 4.3. Не пропускать занятия без уважительной причины.
- 4.4. Соблюдать дисциплину во внеурочное время на территории школы. Строго запрещается: курение, употребление спиртных напитков, нецен-зурных выражений, нанесение телесных повреждений, игра в азартные игры.
- 4.5. Беречь классное имущество и следить за его сохранностью. В случае по-ломки родители возмещают материальный ущерб полностью.
- 4.6. Подчиняться внутреннему распорядку школы:
- " иметь вторую обувь;
  - " участвовать в работах на пришкольном участке по уборке территории;
  - " участвовать в осенних работах по уборке урожая;
  - " дежурить по школе;

- " участвовать в работах по утеплению кабинетов;
- " убирать класс и поддерживать его в чистоте.

В случае грубого нарушения дисциплины или неуспеваемости, администра-ция школы имеет право отчислить ученика из спецкласса в течение учебного года по представлению классного руководителя и решения факультета образования.

Классный  
руководитель: \_\_\_\_\_

Родители: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

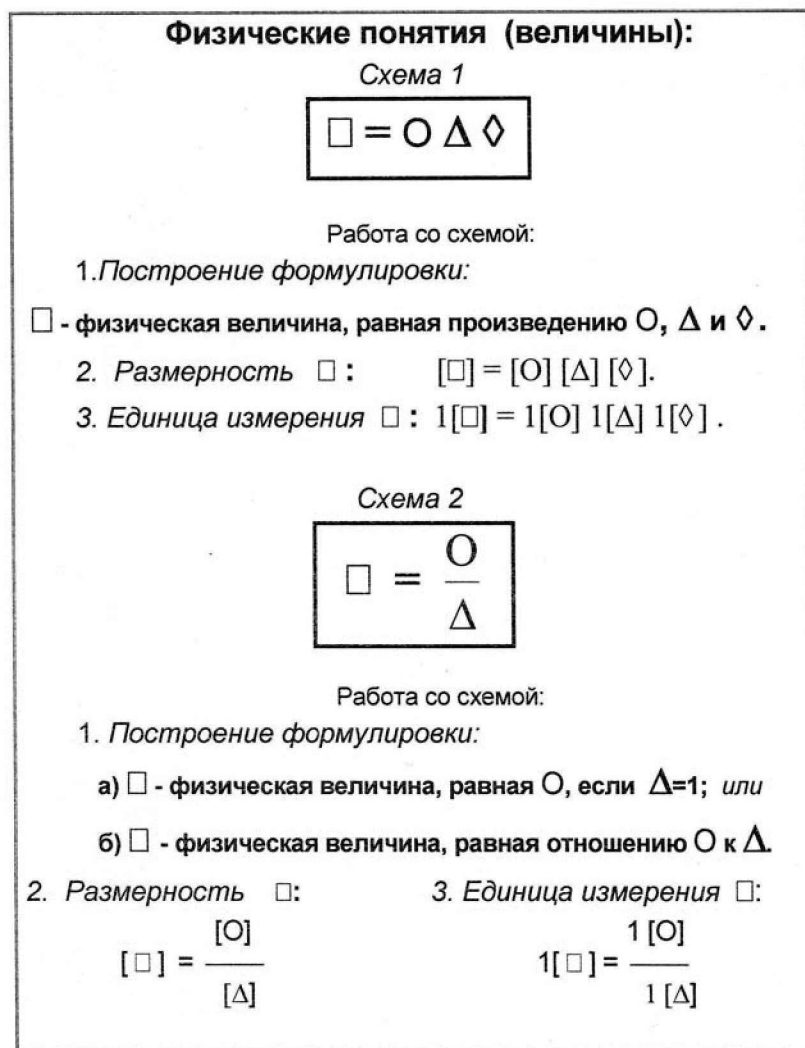


Рис. ПЗ.1. Фреймовые схемы-опоры для формулировки понятий

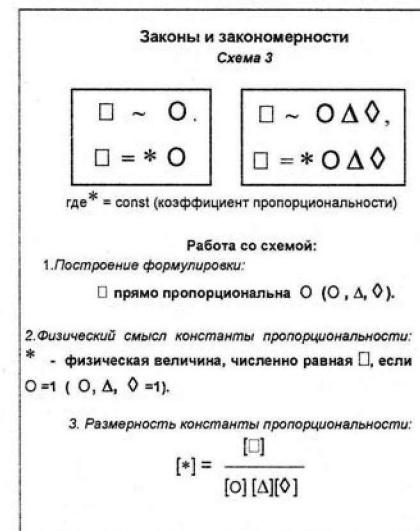


Рис. ПЗ.2. Фреймовая опора для формулировки законов и закономерностей



Рис. ПЗ.2. Фреймовая опора для формулировки законов и закономерностей