

Т. М. ЕЛКАНОВА

**ФИЗИКА В СТРУКТУРЕ
ОБЩЕГУМАНИТАРНОГО
БАЗИСА ОБРАЗОВАНИЯ**

Монография

Москва
ООО «Мегаполис»
2018

УДК 378.02

ББК 74.00

Е 51

Рецензенты:

доктор физико-математических наук, профессор **О. Г. Ашхотов** (ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет», г. Нальчик)

доктор физ.-мат. наук, профессор **В. А. Созаев** (ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (технологический университет)», г. Владикавказ)

Елканова Т. М.

Е 51 Физика в структуре общегуманитарного базиса образования: Монография / Т. М. Елканова / Северо-Осетинский государственный университет. – М. : ООО «Мегаполис», 2018. – 167 с.

ISBN 978-5-6041148-6-5

В монографии подробно рассмотрены авторские концептуально-теоретические модели общегуманитарного базиса образования и локальной гуманитарно-развивающей образовательной среды. Конкретизация развиваемых теоретических положений проведена применительно к курсу физики. Предложена примерная структура учебно-методического обеспечения процесса гуманитаризации преподавания физики, приведены конкретные примеры учебно-методических разработок и даны рекомендации по методам практической реализации теоретических положений. Представленные в монографии концептуально-теоретические положения и технологии их реализации могут быть использованы при разработке гуманитарно ориентированных концепций для различных образовательных областей, а также методики гуманитарно ориентированного преподавания отдельных учебных дисциплин.

Монография адресована научно-педагогическим работникам, преподавателям, аспирантам, студентам педагогических специальностей вузов, а также всем тем, кто интересуется проблемами гуманитаризации образования.

УДК 378.02

ББК 74.00

ISBN 978-5-6041148-6-5

© Елканова Т. М., 2018

© ООО «Мегаполис», 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
Глава 1. Гуманитаризация в современной парадигме высшего профессионального образования.....	7
§1. Гуманитаризация как стратегический ориентир развития образования.....	7
§2. Общегуманитарный базис образования: структура и содержание.....	18
§3. Концепция локальной гуманитарно-развивающей среды.....	32
Глава 2. Формирование гуманитарных компетенций при изучении физики.....	32
§1. Формирование философско-методологических компетенций при изучении физики.....	52
§2. Формирование этико-аксиологических компетенций при изучении физики	66
§3. Физика как средство реализации историко-амплификативного компонента общегуманитарного базиса образования.....	76
§4. Физика как средство реализации сенситивно-рефлексивного компонента общегуманитарного базиса образования.....	85
Глава 3. Прикладные аспекты гуманитаризации обучения физике...	94
§1. Формирование учебно-познавательных компетенций при обучении физике	94
§2. Физический практикум как средство гуманитаризации образования...	112
§3. Галилей и Шекспир (гуманитарный комментарий).....	124
§4. Физики и философия (гуманитарный комментарий).....	136
Заключение.....	145
Библиография.....	151

ВВЕДЕНИЕ

Модернизация образования, обусловленная необходимостью корреляции образования с современным уровнем знаний о мире и человеке, требует методологической переориентации научного познания, мышления в целом, пересмотра господствовавшей в последние два столетия технократической парадигмы. Технократический подход исходит из необходимости однозначного прочтения фактов, из возможности единственного их «верного» объяснения, безотносительно функционирования в человеческом обществе. Гуманитарный подход, исходя из принципиальной неоднозначности причин и следствий рассматриваемых процессов и явлений, что обусловлено множественностью используемых методов интерпретации, предполагает множественность научных моделей или картин мира, существующих в сознании человека. Наличие в сознании специалиста нескольких разных картин мира, каждая из которых может актуализироваться в определенной ситуации, делает его более гибким и подвижным, способным функционировать в несходных жизненных обстоятельствах [106]. Отсюда потребность в усилении фундаментализации и

целостности образования, целенаправленной комплексной организации его содержания на основе сочетания эпистемологических, онтологических, специально-научных и дидактических идей, которая бы сделала возможным не только анализ, но и взаимоувязывание знаний.

Одним из важных направлений реализации концепции целостности образования является его гуманитаризация, при которой исчезает традиционное противопоставление гуманитарных и естественнонаучных, специальных технических и технологических дисциплин; при которой содержание образования насыщается этическими (нравственными), эстетическими, ценностными и экологическими компонентами.

Фундаментализация и целостность образования обеспечивают органическое единство естественнонаучного и гуманитарного знания, дают целостное системное видение мира в контексте междисциплинарного диалога «двух культур», способствуют становлению целостной личности, владеющей «взаимодополнительными компонентами научного знания» [25]. В такой ситуации значительно возрастает актуальность разработки проблемы гуманитаризации как важнейшей составляющей новой парадигмы образования, заключающейся в фундаментальности, целостности и направленности на формирование личности специалиста, обладающего не только развитыми профессиональными компетенциями, но и поликультурным кругозором и гуманитарной грамотностью, сформированностью и устойчивостью чувства ответственности за социально-экологические аспекты своей деятельности, способного к целостному и системному анализу сложных проблем современной жизни общества и окружающей среды. Системный подход к высшему профессиональному образованию в компетентностно-ориентированной модели требует

выдвижения концепции общегуманитарного базиса образования, предусматривающего три важных направления в реализации идеи гуманитаризации: гуманитаризацию содержания образования, гуманитаризацию процесса обучения и формирование гуманитарно-развивающей образовательной среды.

Нами разработана концептуально-теоретическая модель общегуманитарного базиса, формирование которого в предлагаемой концепции предусматривается как в целостном образовательном пространстве высшего учебного заведения, так и при изучении конкретных обязательных и элективных учебных дисциплин. В соответствии с этим мы предлагаем концепцию создания локальной гуманитарно-развивающей образовательной среды непосредственно при изучении отдельных учебных дисциплин, опираясь на определение среды как зоны непосредственной активности индивида, его ближайшего развития и действия. Конкретизация развиваемых концептуально-теоретических положений проведена нами применительно к различным учебным дисциплинам [28–90].

В монографии нами рассмотрены и конкретизированы некоторые теоретические и практические аспекты включения дисциплины «Физика» в структуру разработанного нами общегуманитарного базиса образования. Мы считаем, что результаты нашей работы могут быть использованы при разработке гуманитарно ориентированных концепций для других образовательных областей, а также методики гуманитарно ориентированного преподавания отдельных учебных дисциплин.

Глава 1

ГУМАНИТАРИЗАЦИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ПАРАДИГМЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

§1. Гуманитаризация как стратегический ориентир развития образования

В начале XXI века, в условиях динамично меняющегося мира, процесс реформирования современного высшего образования должен предусматривать решение целого комплекса стратегических задач, одной из которых выступает проектирование содержания высшего образования на основе перехода от «знанияевой» парадигмы подготовки специалиста к компетентностной, личностно-развивающей, многоуровневой. Высшее образование должно включать системные знания о закономерных взаимосвязях человека с природой, культурой, обществом, государством, о процессах становления личности, развивающихся в мире ценностей, в отношениях к другому и самому себе, обеспечивая углубление, развитие и уточнение целостной гуманитарной и естественнонаучной картины мира, что позволит

студенту овладеть профессионально-ориентированными знаниями и компетенциями, критериями оценки социальных и природных явлений, феноменов культуры, а также способами получения и интерпретации научной информации, ее обработки и хранения.

В соответствии с этим в современной парадигме высшего образования можно выделить следующие стратегические ориентиры [104]:

1. **Фундаментализм** – предполагает прежде всего ориентацию на новейшие теоретические достижения в современной науке, перевод научных текстов на язык учебно-познавательной деятельности.

2. **Когнитивная целостность** – основана на современных представлениях о мироцелостности, о единой сущности креативных процессов самоорганизации в природе и обществе как сложноорганизованных системах.

3. **Методологизм** – решает задачу перехода от усвоения различных эмпирических и теоретических знаний к овладению многообразными способами познавательной деятельности.

4. **Гуманитаризация** – актуализирует проблему как трансформации содержания образования, так и процесса обучения.

Рассмотрев основные существующие концепции реформирования высшего профессионального образования (изменение места образования в системе социальных институтов и его структуры; изучение науки и культуры как единого образовательного комплекса; фундаментализация высшего профессионального образования; гуманитаризация и гуманизация высшего профессионального образования; культурологизация высшего профессионального образования; развитие социального образования), Т. И. Мерзликина в своем диссертационном исследовании [113] приходит к выводу о том, что за основу

реформирования высшего профессионального образования следует принять два основополагающих принципа:

➤ **фундаментализацию образования**, понимаемую как создание такой системы и структуры образования, приоритетом которых являются не прагматические, узкоспециальные, а методологически важные, долго живущие и инвариантные знания, способствующие целостному восприятию научной картины окружающего мира, интеллектуальному расцвету личности и ее адаптации в быстро изменяющихся социально-экономических и технологических условиях;

➤ **гуманитаризацию и гуманизацию образования**, обеспечивающие широкое и глубокое гуманитарное образование специалистов всех профилей, имеющие своей целью воспитание в каждом индивиде гуманитарного мышления, то есть умения включать человеческое существование как обязательное условие решения всякой, даже сугубо технической, профессиональной задачи, умение исследовать и решать любую задачу в категориях этических и социальных.

От всех остальных принципов, предлагаемых реформаторами образования, эти принципы отличаются тем, что затрагивают всю систему профессиональной подготовки: ее цели, структуру, содержание и технологию, поэтому при конструировании реформы высшей школы могут рассматриваться как системообразующие. Именно фундаментальное и гуманитарно ориентированное высшее профессиональное образование способствует интериоризации базовых культурных ценностей в индивидуальном профессиональном мышлении и практической деятельности специалистов, в конечном итоге, именно такое высшее образование и является действенным фактором культурного воспроизведения.

Как отмечалось во Всемирной декларации о высшем образовании для XXI века, «в мире, переживающем период быстрых преобразований, ощущается необходимость в новом видении и парадигме высшего образования <...> Высшие учебные заведения должны обеспечивать такое образование учащихся, которое воспитывает в них хорошо информированных и глубоко мотивированных граждан, способных к критическому мышлению, анализу общественной проблематики, поиску и использованию решений проблем, стоящих перед обществом, а также к тому, чтобы брать на себя социальную ответственность» [16].

Исходя из особенностей современных форм мышления и деятельности, должен быть по-новому понят сам смысл образования. В центре его должно стать образование «человека культуры», человека, способного не только включаться в различные формы деятельности и мышления, но переформулировать самые их основы, сопрягать различные культурные смыслы. Такой подход требует изменения как форм организации учебного процесса и методов преподавания, так и самого содержания образования [127, с. 47–48]. Гуманизация и гуманитаризация образования являются в этой парадигме основными стратегическими направлениями деятельности высшей школы, однако их внедрение в учебно-воспитательный процесс затруднено прежде всего недостаточной разработанностью сущности гуманитаризации образования как социально-педагогического феномена и принципов ее реализации – основных исходных целей, обуславливающих направление поисков в построении новой технологии образования.

Различные аспекты гуманизации и гуманитаризации образования стали предметом изучения основоположников и классиков

педагогической науки (Я. А. Коменский, И. Г. Песталоцци, А. Ди-стервег, В. А. Сухомлинский); философов, ученых-естественников (Н. А. Бердяев, Н. Бор, В. И. Вернадский, А. Л. Чижевский, А. Эйнштейн).

Проблемам гуманизации и гуманитаризации общего и профессионального образования, созданию концептуальной основы гуманитаризации образования, совершенствованию системы преподавания гуманитарных дисциплин посвящены труды следующих ученых: М. Н. Берулавы, М. В. Богуславского, Е. В. Бондаревской, Г. М. Голина, В. И. Данильчука, И. С. Дмитриева, Т. М. Елкановой, Н. С. Злобина, Л. Я. Зориной, А. А. Касьяна, А. В. Кезина, И. Б. Котовой, Н. В. Кудрявой, Б. Г. Кузнецова, Б. Т. Лихачева, Л. А. Марковой, В. Н. Мощанского, А. М. Новикова, Ю. М. Плюснина, З. И. Равкина, Л. П. Разбегаевой, В. М. Розина, Ю. В. Сенько, В. В. Серикова, Н. В. Шароновой, Р. Н. Щербакова, Е. Н. Шиянова и др. Работы этих ученых объединяет единая цель устранения противоречия, возникшего в последние десятилетия между многократно возросшим объемом знаний человека о «внешней» реальности и безграмотностью в собственно «человеческом» личностном знании.

Несмотря на многочисленные исследования процесса гуманитаризации образования, в современной педагогике наблюдается неоднозначность в трактовке понятия «гуманитаризация образования», недостаточная теоретическая разработанность и неоднородность подходов к исследованию проблемы гуманитаризации, расширения гуманитарной составляющей образования. Приведем ряд трактовок понятия «гуманитаризация образования». Гуманитаризация образования – это:

- формирование у человека особой собственно человеческой формы отношения к окружающему миру и самому себе, своей собственной деятельности в нем (А. М. Новиков);
- система мер, направленных на приоритетное развитие общекультурных компонентов в содержании образования и, таким образом, на формирование личностной зрелости обучаемых (В. П. Зинченко);
- его ориентация на мир ценностей, жизненных смыслов и единство с природой (В. Н. Сагатовский);
- возвращение образования в целостную культуру общества, воспитание личности как человека нравственности и культуры (Е. В. Бондаревская);
- общая направленность содержания образования на приоритетное усвоение тех знаний, умений, которые необходимы всем людям и каждому человеку, независимо от того, кто он есть или кем хочет быть (И. П. Подласый);
- изучение закономерностей общественно-исторического развития, общественного и индивидуального развития личности под углом зрения интересов и потребностей человека и общечеловеческих ценностей (В. Н. Кожин);
- обновление человековедческого содержания гуманитарных дисциплин, включение в учебный план дополнительных дисциплин человековедческого характера, раскрытие гуманитарного потенциала естественнонаучных дисциплин (Н. И. Ильин);
- способ организации познавательной деятельности, ориентированный на целостное освоение природной действительности субъектом и осознание им своего места в целостном природно-социальном мире (В. М. Симонов);

- введение индивида в культуру как системное целое, в котором выделяются составляющие его блоки: культура организации и реализации деятельности, культура мышления, филологическая культура (языковая, риторическая, герменевтическая), этическая культура, эстетико-художественная культура, политическая культура, психологическая культура, физическая культура (И. Я. Лerner);
- способ приобщения молодого человека к духовным ценностям цивилизованного мира, его окультуривание в широком смысле слова, отнюдь не сводимом к узкой профессионализации (А. С. Кравец);
- процесс, направленный на усвоение личностью гуманитарного знания, гуманитарного потенциала каждой изучаемой области знаний (Т. А. Иванова);
- проникновение ценностей, методологии гуманитарных наук в структуру естественнонаучного мышления (В. И. Данильчук);
- включение в содержание образования в явном виде человеческой личности и ее отношения к миру и обществу, ее ценностных ориентаций (Л. А. Зорина);
- включение в содержание образования человеческого изменения, субъективизация знания (А. А. Касьян);
- увеличение уровня общей образованности и профессиональной компетенции специалиста в процессе передачи и сохранения профессиональной культуры и ценностей (Д. М. Мальцев).

Таким образом, в современной научной литературе нет четкого однозначного определения понятия «гуманитаризации образования». Неоднозначность в трактовке понятия «гуманитаризация образования», неоднородность подходов к исследованию проблемы расширения гуманитарной составляющей образования, недостаточная

теоретическая разработанность ценностных оснований и содержания гуманитарно-ориентированной системы обучения в образовательных системах различного уровня ставят задачу концептуальной разработки проблемы гуманитаризации образования. Поэтому мы считаем необходимым произвести выделение, обобщение и систематизацию основных принципов и целей гуманитаризации.

По нашему мнению, среди основных принципов гуманитаризации образования целесообразно выделить следующие:

- системный подход (комплексность, синкretичность, непрерывность);
- личностно-ориентированная система образования на основе сочетания базового и вариативного компонентов учебного процесса, индивидуализация и креативность обучения в соответствии с потребностями личности студента;
- интеграция гуманитарного и естественнонаучного знания в единую систему знаний о человеке, обществе и природе на основе преемственности и освоения разных в онтологическом отношении способов познания мира;
- направленность системы профессионального образования на создание условий для самоактуализации аксиологических и культурных потребностей личности в саморазвитии и самосовершенствовании в процессе самореализации в образовательной и профессиональной деятельности;
- ориентация деятельности системы профессионального образования на освоение студентами методологии познания и творчества, практической деятельности, социального поведения и саморазвития личности;

- освоение студентами будущей профессиональной деятельности как единства физических, экономических, социальных, социально-психологических и ноосферных закономерностей и оценка результатов профессиональной деятельности с позиций историзма, приоритета общечеловеческих ценностей, общецивилизационного подхода;
- интернационализация, этнокультурный плюрализм, учет национального менталитета и этнической ориентации.

Проблема гуманитаризации образования конкретизируется с точки зрения целей и средств образовательной системы. Создающаяся и развивающаяся система гуманитаризации образования в современном вузе призвана, на наш взгляд, способствовать достижению следующих целей:

- формирование ценностно-смысовых установок гуманистической направленности, определяющих ментальность будущего специалиста, сквозь призму которой происходит осознание быстро меняющегося мира и места человека в нем;
- развитие ценностно-смыслового отношения к каждой проблеме (глобальной или локальной, массовой или индивидуальной), видение ее внутреннего человеческого смысла, понимание ее положительных (или деструктивных) последствий;
- формирование чувства личной ответственности за последствия, прямые и косвенные (в том числе и отдаленные), своей профессиональной и гражданской деятельности;
- формирование потребности и умения использовать стратегию гуманистических ценностей как обязательных ориентиров в профессиональной и гражданской деятельности;

- формирование способности к осознанию глубокой взаимозависимости и взаимообусловленности жизни всех людей планеты, ценности и смысла человеческой жизни, уникальности личности, ее прав и ее свободы;
- формирование способности к интеграции на уровне освоения разных в онтологическом отношении способов познания мира, созданных наукой, религией, искусством;
- развитие эмоциональной сферы, расширение художественно-эстетического кругозора, развитие умения выделять элементы эстетического в различных видах учебной и профессиональной деятельности, формирование эстетических потребностей личности;
- воспитание интереса и уважения к культурам народов нашей планеты, стремления к пониманию наиболее важных, специфических и общих характеристик (параметров) этих культур, пониманию их сходства и различия; осознание того, что глобальное восприятие мира неразрывно связано с пониманием уникальности культур, взглядов и обычаев, свойственных разным нациям; интегрирование личности в национальную, российскую и мировую культуру;
- интеграция каналов информационного взаимодействия с миром в его целостности и многообразии, актуализация природных возможностей многомерного восприятия действительности;
- расширение пределов адаптации человека к динамичным условиям среды обитания, развитие способности к постоянной социальной и профессиональной мобильности;
- развитие потребности в самообразовании и самоусовершенствовании, способности к общекультурному и профессиональному росту.

В мировой практике гуманитаризация осуществляется в основном путем введения в учебный процесс широкого спектра обязательных и элективных курсов социокультурного и интегративно-междисциплинарного характера. Однако зачастую набор предлагаемых курсов обуславливается случайными обстоятельствами, процент охвата студентов предлагаемыми гуманитарными курсами невелик, и эффективность использования учебного времени низкая. На наш взгляд, гуманитаризация как акцент на преобладании роли гуманитарных дисциплин неприемлема по сути.

Мы считаем, что цели и задачи гуманитаризации образования заключаются в переориентации преподавания базовых и элективных дисциплин с объективно-безличного изложения знаний на определение их места и роли в социокультурном контексте эпохи, на основе изучения объектов познания в системе «природа – наука – техника – общество – человек». Необходимо придать не только гуманный характер формам и методам обучения, но и исторически рефлексивный смысл самому содержанию образования.

Исходя из вышесказанного, гуманитаризацию образования можно определить как направленный педагогический процесс, обеспечивающий формирование и развитие целостного личностного отношения к действительности с акцентированием внимания на мотивационных и оценочных процессах, при котором актуализация усвоенных профессиональных знаний специалиста является не нейтральной, а осуществляется в соответствии с четко выраженными нравственно-ценостными, моральными критериями. При этом под гуманитаризацией нами понимается не просто насыщение учебных программ курсами гуманитарного характера, а формирование у обучаемых потребности в

ассимиляции мировой культуры с целью слияния в единое целое когнитивно-деятельностной, нравственно-этической и эстетической компонент личностного развития.

§2. Общегуманитарный базис образования: структура и содержание

Проблемы гуманитаризации, создания гуманитарной образовательной среды приобретают особо приоритетный характер в условиях перестройки мировой и российской системы образования в соответствии с компетентностным подходом, результативно-целевой основой которого, по мнению ряда исследователей, является система ключевых компетенций, включающая подсистемы субъектно-личностных, организационно-деятельностных и социально-коммуникативных компетенций [3–5, 7, 92, 128, 135].

Проведенный анализ источников по проблеме гуманитаризации образования позволяет сделать вывод, что, несмотря на наличие глубоких исследований по отдельным аспектам гуманитаризации, каждое из них направлено на развитие или формирование одного или нескольких элементов в структуре личности, но не на ее целостное развитие. Системный подход к высшему образованию в компетентностно-ориентированной модели требует, по нашему мнению, выдвижения концепции общегуманитарного базиса образования, предусматривающего три важных направления в реализации идеи гуманитаризации: гуманитаризацию содержания образования, гуманитаризацию процесса обучения и формирование гуманитарно-развивающей образовательной среды.

Разрабатываемая нами в течение более чем двадцати лет концептуально-теоретическая модель общегуманитарного базиса образования, предусматривающая формирование ключевых компетенций специалиста, включает следующие компоненты.

1. Этико-аксиологический компонент, предусматривающий выявление и всестороннее использование этико-гуманистического потенциала образовательной среды и стимулирующий активность субъектов образовательного процесса по присвоению гуманистических ценностей. Период обучения в вузе, по мнению ученых, является периодом наиболее активного развития нравственных чувств, периодом, характеризующимся повышенным интересом к моральным проблемам. Как отмечает Д. В. Зиновьев, наиболее важными являются для студентов именно проблемы морально-этического плана: 20,7 % студентов назвали причинами конфликтов, происходящих между ними, проблемы морально-этического характера [93]. Поэтому одним из основных компонентов общегуманитарного базиса образования является этико-аксиологический компонент, который способствует актуализации ценностной ориентировки в многообразии информационных потоков, этических образцов, моделей самореализации в современном российском обществе, обеспечивает последовательное присвоение студентами гуманистических ценностей, интегрированных в ценностную картину мира, формирует умение осуществлять социально одобряемый выбор своего поведения в динамических жизненно значимых ситуациях.

В аксиологически ориентированной среде образовательного учреждения происходит интерсубъектный процесс присвоения ценностей, накапливается опыт ценностного самоопределения, способствующего гармоничному вхождению личности в контекст

социокультурного окружения, ее самореализации. Как отмечал С. И. Гессен, «без мировоззрения как жизненного отношения субъекта к мировому целому, отношения, включающего в себя наряду с представлением о мире и оценку его с точки зрения ценностей, а значит, и некий жизненный идеал, без такого мировоззрения нет самосознания, а стало быть, нет и бытия человека как личности» [23].

Этико-аксиологический компонент направлен на интериоризацию ценностей из разряда потенциальных (общественные ценности-идеалы) в разряд актуальных (ценостные ориентации личности) в процессе ценностно-рациональной интеллектуальной и практической деятельности репродуктивного и продуктивного характера. Для эффективной реализации этого компонента необходимо определить основные системообразующие ценности и мотивы становления личности на каждом этапе профессиональной подготовки, выявить взаимосвязи в структуре всей ценностно-мотивационной сферы обучающихся.

2. Историко-амплификативный компонент, направленный на воспитание чувства ответственности по отношению к традициям, исторической памяти, современности, к будущему цивилизации; на осознание единства традиций и новаций как важнейшего условия сохранения человеческой цивилизации. Предполагает рассмотрение проблем, объектов, явлений, процессов в их возникновении, становлении и развитии, постижение специфики соответствующих исторических ситуаций, понимание как общих закономерностей истории, так и своеобразия конкретных обстоятельств. Способствует лучшему пониманию внутренней динамики современных социокультурных процессов и явлений, помогает определить уровень и направление их развития, развивает способности прогнозирования возможных

направлений их исторической эволюции и выбора из веера возможных вариантов одного из направлений развития, соответствующего целям и ценностям исторически определенного типа общества.

3. Философско-методологический компонент, предусматривающий выявление и всесторонний анализ философского содержания различных теоретических положений, способов согласования концептуальных структур с физической реальностью. Формирует способы мышления и деятельности, т. е. процедуры рефлексивного характера. Современная цивилизация характеризуется новым типом социокультурного образования, в рамках которого главным является подготовка к овладению методами и содержанием познания, поэтому целью обучения выступает не только получение самого результата, а прежде всего овладение методами деятельности, ее средствами. Это обуславливает необходимость отражения в содержании профессионального образования вопросов формирования методологической культуры, включающей методы познавательной, профессиональной, коммуникативной и аксиологической деятельности. Этот компонент приобретает особенно важное значение в связи с формированием на современном этапе развития науки новой эволюционно-синергетической картины мира, требующей освоения понятийно-категориального аппарата эволюционной концепции научной картины мира, характеризующегося таким уровнем обобщения и систематизации научного знания, при котором наиболее полно представляется взаимосвязь конкретно-научных концепций и философии.

4. Интеракционно-гностический компонент, предусматривающий интеграцию на уровне освоения разных в онтологическом отношении способов познания мира, формирование целостной структуры категориального аппарата мышления будущего специалиста,

позволяющего теоретически осмысливать систему «человек – мир» на разных уровнях ее функционирования. При этом формируется целостная система ценностно-смысловых установок, определяющих ментальность будущего специалиста, сквозь призму которой происходит осознание быстро меняющегося мира и места человека в нем; развитие ценностно-смыслового отношения к каждой проблеме (глобальной или локальной, массовой или индивидуальной), видения ее внутреннего человеческого смысла, понимание многогранности окружающего мира, его неоднозначности. Способствует развитию адаптационных свойств личности в условиях динамичной трансформации социокультурной, биологической и информационной среды.

5. Интегративно-аппликативный компонент, призванный способствовать формированию межсистемных ассоциаций, которые, согласно В. Ф. Ефименко [91], являются обобщениями высшего порядка и лежат в основе мировоззренческих взглядов и убеждений. Выявляются и исследуются научные и историко-культурные корреляции между явлениями и процессами, между формированием различных областей знания и культуры, устанавливаются общие принципы их развития, прослеживается логика и специфика историко-культурных взаимосвязей по синхронизационным и корреляционным компонентам, производится анализ генезиса, эволюции и генерализации идей, понятий, терминов как в рамках изучаемой науки, так и в различных областях знания. Способствует формированию и развитию системного мышления, умения видеть объект в единстве его многосторонних связей и отношений, развитию способности использовать знания из разных областей в видах деятельности, связанных с профессией, видеть и решать общие проблемы, возникающие на стыке различных областей. Является одним из интегрирующих,

синтезирующих факторов, способствующих формированию целостной личности каждого выпускника вуза.

6. Сенситивно-рефлексивный компонент, способствующий формированию эстетической и эмоционально-мотивационной сферы студентов, развитию общей и гуманитарной культуры, системы личных ценностей на основе взаимосвязи, существующей между знаниями и переживаниями. Гуманитаризация образования предполагает, прежде всего, формирование у человека особой формы отношения к окружающему миру и самому себе, к своей собственной деятельности в нем. Причем в этом смысле гуманитаризация образования означает значительное усиление эмоциональных компонентов обучения, чему практически не уделяется внимание – все образование направлено на развитие интеллектуальной сферы обучаемых. Между тем, как доказано учеными-психологами, не знания, а эмоции составляют ядро личности. Исследования показывают, что 90 % клеток коры головного мозга «работают» именно на эмоциональную сферу человека. Целенаправленное насыщение учебно-воспитательного процесса интеллектуальными, моральными и эстетическими эмоциями, адекватными его целям, задачам и содержанию, способствует формированию аксиологических и эстетических регулятивов познавательной и профессиональной деятельности.

7. Эколого-активационный компонент, основанный на эколого-интегративном подходе к изучению всеобщей взаимосвязи и взаимообусловленности в природе и обществе и направленный на формирование эколого-аксиологического подхода к будущей профессиональной и гражданской деятельности на основе концепции коэволюции природы и общества. Развивает профессионально-экологическую готовность будущего специалиста – генерализованную

систему личностных и когнитивно-процессуальных свойств личности, распространяющуюся на все личностные и профессиональные качества. Философско-методологический анализ объективных условий и субъективных факторов современной экологической ситуации неизбежно приводит к постановке проблемы качественного преобразования старых ценностей, формирования принципиально новых идеалов и целей на базе экологического мышления, без чего невозможно дальнейшее позитивное развитие цивилизации и формирование человека экологичного.

8. Антропогностический компонент, учитывающий, что гуманистическая парадигма в образовании предполагает познание человеком в процессе обучения не только законов природы и общества, но и самого себя с антропологической, человеческой позиции, познание человеком самого себя – своей уникальной человеческой сущности, своей истории и своего нынешнего состояния, своей психологии и закономерностей формирования своей личности, познание отношений между людьми, целей и средств человеческого общения в многообразии его форм, т. е. в конечном счете, самопознание себя как личности.

9. Информационно-аналитический компонент, учитывающий особенности становления и творческого развития личности в условиях новой парадигмы информатизации человеческого общества и предусматривающий формирование навыков и умений дифференциации информации, самостоятельной выработки критериев оценки информации, умения анализировать и интерпретировать разные точки зрения, создания четких способов отбора ценной информации. Предусматривает овладение студентом общей системой способов ориентации в динамически изменяющихся потоках информации, алгоритмами поиска и аналитико-синтетической переработки,

извлечения и оценки информации, преобразования найденной информации, а также формирование умения постоянно пополнять и до-стравивать свою личностную систему знаний. Обусловлен изменением инструментальной и содержательной части информационной деятельности, значительным расширением массива доступных деятельностных процедур в широком спектре целесообразного преобразования окружающего мира человеком.

10. Креативно-развивающий компонент, выражающийся в создании условий для творческого самовыражения личности в разнообразных видах деятельности, как учебной, так и внеаудиторной. Способствует формированию таких качеств личности, как способность к анализу различных мнений, взглядов, позиций, научных подходов, синтезу, сравнению, установлению причинно-следственных связей. Направлен на формирование компетентных и личностно развитых профессионалов, которые не будут ждать указаний и инструкций, а вступят в самостоятельную социальную жизнь и в профессиональную деятельность с уже сложившимся творческим проектно-конструктивным и духовно-личностным потенциалом. Подразумевает развитие способности к дивергентному мышлению, создание внутренней мотивации к нестандартной деятельности, включает когнитивные, мотивационные, личностные компоненты.

11. Личностно-вариативный компонент, подразумевающий использование личностно-ориентированной, вариативной педагогики, педагогически обоснованных внешних воздействий, которые приведут каждого студента к профессиональной самоструктуризации, индивидуализированной в зависимости от типа мышления и психологических особенностей студента. Компонент основан на принципах поливариантности и многообразия, предусматривает

создание условий для более полного проявления способностей студентов в выбранных ими формах деятельности, организуемой с учётом их ценностных ориентаций и интересов.

12. Регионально-этнический компонент, предусматривающий учет становления, самоопределения, саморазвития личности в условиях конкретной регионально-этнической среды. Направлен на формирование индивида, сохраняющего свою социально-культурную идентичность, стремящегося к пониманию других культур, уважающего иные культурно-этнические общности, готового к активной созидающей деятельности в современной поликультурной среде, умеющего жить в мире и согласии с представителями разных национальностей, рас, верований. Базируется на принципах этнокультурной идентификации и интеграции в мировое сообщество.

Необходимость введения этого компонента обусловлена тем, что в условиях современных социокультурных изменений, глобализации мировых процессов и культурной конвергенции остро стоят проблемы формирования поликультурной личности – человека, ориентированного через свою культуру на другие, обладающего целостным мировоззрением, развитым историческим, географическим, правовым, художественно-эстетическим сознанием.

Попытки решения этих вопросов поставили перед системой образования проблему адаптации образования к конкретным условиям региона с учётом этнического состава его жителей при сохранении фундаментальных основ педагогической науки и централизованного управления педагогическим процессом. При этом процесс социализации и интериоризации личности немыслим без глубокого усвоения общечеловеческих ценностей, знаний особенностей проявления различных культур в едином российском социальном пространстве.

Модернизация образования выдвигает идею непрерывности, пересмотра содержания образования, в том числе и этнорегионального, через согласованность знаний, умений и навыков, получаемых человеком на разных уровнях личностного и профессионального становления. Непрерывное этнорегиональное образование способствует этноличностному развитию каждого субъекта образовательного процесса, передаче ему духовного опыта человечества, восстановлению связей между поколениями.

13. Культурно-инфузионный компонент, решающий задачу обучения «общению культурой», так как развитие современных информационных технологий с неизбежностью приводит к взаимодействию и взаимопроникновению ранее обособленных культур, в связи с чем любое профессиональное образование становится поликультурным. Обусловлен осознанием того, что глобальное восприятие мира неразрывно связано с пониманием уникальности культур, взглядов и обычаев, свойственных разным нациям, так как на фоне интеграции и интернационализации различных сфер деятельности на первый план выступает способность человека к адаптации в поликультурном обществе. Это выдвигает перед системой образования проблему формирования у студентов кросс-культурной грамотности, освоения разных по содержанию и возможностям моделей коммуникации для всех субъектов, вступающих в межкультурный контакт, навыков общения в межкультурном пространстве на основе познания достижений общечеловеческой культуры, признания равноправия и равноценности различных культур и воспитания толерантного отношения к чужой культуре. При этом специалисту необходимо быть психологически готовым к деятельности в новых социокультурных условиях, уметь вести диалог, соблюдая нормы культурной и деловой

этики, принимать оригинальные и адекватные ситуациям решения, видеть перспективы и планировать стратегии и тактики развития межличностного взаимодействия.

Согласно Декларации принципов толерантности, принятой Генеральной конференцией ЮНЕСКО в 1995 году, «в интересах международного согласия существенно важно, чтобы отдельные люди, общины и нации признавали и уважали культурный плюрализм человеческого сообщества» [27]. Отметим, что эффективный процесс межкультурной коммуникации предполагает приоритет культурных универсалий над культурным разнообразием, так как именно культурные универсалии могут обеспечить глобальный диалог культур в их историческом развитии.

14. Когнитивно-коммуникативный компонент, предусматривающий формирование на вербально-семантическом, когнитивном и прагматическом, мотивационном уровнях как первичной, так и вторичной языковой личности, владеющей опытом ролевой самоорганизации в ситуациях общения, способной к преодолению фоновых барьеров различного рода (культурных, языковых и прагматических) для достижения своих стратегических и тактических целей. Учитывает изменение коммуникативной культуры в условиях глобализации процессов и явлений, формирования единого информационного пространства, что приводит к принципиально иным формам и содержанию личных и профессиональных связей.

15. Аппликативно-валеологический компонент, предусматривающий формирование культуры здоровья как интегральной характеристики личности, необходимой для успешной реализации индивидуальных профессиональных и жизненных планов. Направлен на создание действенной мотивации на ведение здорового образа

жизни, прививает культуру самостоятельного совершенствования собственного психоэмоционального статуса, здоровьесориентированного поведения и деятельности с учетом индивидуально-личностных потребностей.

16. Психолого-адаптивный компонент, предусматривающий овладение методами психологической саморегуляции как структурной единицы всесторонней профессиональной подготовки будущих специалистов, активного управления собственными психологическими состояниями и реакциями, освоение методов самосовершенствования механизмов личностной регуляции поведения и деятельности, оперативной эмоционально-психологической перестройки в соответствии с ситуацией. Обусловлен необходимостью постоянной корректировки психоэмоционального статуса в отличающихся высокой динамичностью современных условиях, в которых стандартизация поведения не может обеспечить эффективность психологической и социальной адаптации.

17. Социально-адаптивный компонент, направленный на обучение методам социальной адаптации, в том числе – профессиональной, овладение способами и средствами самосовершенствования операциональных характеристик своего поведения и деятельности, развитие навыков социально-психологической оценки ситуаций взаимодействия и воздействия. Призван развивать адаптационную мобильность и социальную контролируемость, т. е. систему социально-психологических качеств, связанных с поведением человека в структуре межличностных и организационно-управленческих отношений в коллективе. Способствует формированию как соционормативной культуры, системы социальных позиций, взглядов, оценок и ориентаций, интегративных умений работать в команде, так и

мотивационных установок к их применению в практической деятельности.

18. Социально-правовой компонент, решающий задачу формирования необходимых для жизни в современном обществе навыков социальной активности и функциональной грамотности, правовых установок отношений, мотивов деятельности в сфере, регулируемой правом. Предусматривает овладение знаниями и опытом в сфере гражданско-общественной деятельности, обеспечивающими надлежащую ориентацию в основных началах и принципах государственно-правовой жизни; призван способствовать формированию личности, способной к адекватному применению социально-правовых знаний в разных областях профессиональной деятельности и готовой к активному участию в социальном прогрессе.

Продолжающаяся с середины XX века информационная революция охватывает сегодня все сферы не только производственной, но и социальной деятельности человека – формируется информационное единство всей человеческой цивилизации; реализуется свободный доступ каждого человека ко всем информационным ресурсам; превалирующими становятся гуманистические принципы управления обществом, основанные на прозрачности власти, всеобщем доступе к информации, демократичности принятия общественных решений.

19. Контемпорально-презентативный компонент, предусматривающий корреляцию содержания и структуры образовательной среды с современными мировыми тенденциями развития цивилизации, с культурными, политическими, социальными, экономическими реалиями общества на национальном, региональном и планетарном уровнях. Призван способствовать социализации личности, подготовке студентов к ориентации в кругу актуальных проблем

современности и выработке соответствующих компетенций, интеграции общественных запросов и личных интересов, перспектив будущего специалиста в условиях глобализации социокультурного пространства.

Предлагаемая концептуально-теоретическая модель общегуманитарного базиса предусматривает формирование ключевых компетенций специалиста, которые можно сгруппировать по компонентам:

этико-аксиологический, эколого-активационный (формируют ценностно-смысловые компетенции);

историко-амплификационный, интегративно-аппликативный, культурно-инфузионный, регионально-этнический (формируют общекультурные компетенции);

философско-методологический, интеракционно-гностический (формируют когнитивно-мировоззренческие компетенции);

информационно-аналитический, когнитивно-коммуникативный (формируют информационно-коммуникативные компетенции);

антропогностический, сенситивно-рефлексивный, аппликативно-валеологический, психолого-адаптивный (формируют компетенции личностного самосовершенствования);

креативно-развивающий, личностно-вариативный (формируют учебно-познавательные компетенции);

контемпорально-презентативный, социально-правовой, социально-адаптивный (формируют социально-коммуникативные компетенции).

Формирование общегуманитарного базиса в предлагаемой нами концепции предусматривается как в целостном образовательном пространстве высшего учебного заведения, так и при изучении обязательных и элективных учебных дисциплин.

§3. Концепция локальной гуманитарно-развивающей среды

В научно-педагогической и методической литературе достаточно полно рассмотрены, хотя и недостаточно конкретизированы в практическом плане, модели гуманитарной образовательной среды в учебном заведении как целостной образовательной структуре. На основе разработанной нами концептуально-теоретической модели общегуманитарного базиса образования мы предлагаем концепцию создания локальной гуманитарно-развивающей образовательной среды непосредственно при изучении отдельных учебных дисциплин, опираясь на определение среды как зоны непосредственной активности индивида, его ближайшего развития и действия.

Применительно к конкретному учебному предмету **гуманитарно-развивающая образовательная среда – это личностно ориентированный учебный процесс, основанный на совокупности специально организованных психолого-педагогических условий обучения, направленный на раскрытие гуманитарной специфики изучаемой области знаний, всесторонне реализующий гуманитарный потенциал изучаемой конкретно-научной дисциплины через включение специальным образом организованных личностно значимых для студента знаний и использование эргономичных и комфортных педагогических технологий, подкрепленный комплексом мер организационного, методического, психологического характера, обеспечивающих формирование целостной гуманитарной культуры.** При этом значительно усиlena степень направленности учебно-воспитательного процесса на развитие и саморазвитие личности студентов, включая профессионально-

важные качества личности. Опираясь на разработанную нами концепцию гуманизации и гуманитаризации образования, можно выделить следующие компоненты в концептуальном содержании модели локальной гуманитарно-развивающей образовательной среды.

1. **Этико-аксиологический компонент**, предусматривающий выявление и всестороннее использование этико-гуманистического потенциала изучаемых дисциплин, акцентирование внимания на их аксиологических, этических и социальных аспектах. В частности, этот компонент включает анализ содержания изучаемого материала с точки зрения его общечеловеческого, социокультурного значения; ситуаций морального выбора, встающих перед обществом и учеными в процессе получения нового знания; проблемы моральной и социальной ответственности ученых и специалистов за последствия их профессиональной деятельности. Ценностное измерение существенным образом входит в процесс научного творчества. Как отмечал Г. Маргенау, «вооруженный наукой для решения все более великих и все более грандиозных задач, обремененный все более ужасающей ответственностью, он обнаруживает, что сам источник его могущества оставляет его без морального руководства. Вот почему ученый сегодня более, чем когда бы то ни было раньше, нуждается в совете и руководстве гуманистики» [153, с. 353].

Целесообразно отражение в процессе преподавания борьбы личностей и интеллектов, описание индивидуальных стилей деятельности и научного поиска выдающихся исследователей, рассмотрение личностного фактора в науке, нравственных основ научного поиска и профессиональной деятельности. Этико-аксиологический компонент способствует последовательному присвоению студентами гуманистических ценностей, интегрированных в ценностную картину

мира, формированию ценностных ориентаций и убеждений студентов на основе личностного осмысления социального, духовного, нравственного опыта людей в прошлом и настоящем, вырабатывает потребности и умения использовать стратегию гуманистических ценностей как обязательных ориентиров в профессиональной и гражданской деятельности. Ассимилируя и преобразуя общественно необходимые и социально-групповые ценности, студент строит собственную систему ценностей, элементы которой приобретают вид аксиологических функций.

2. Историко-амплификативный компонент, направленный на активизацию использования принципа историзма в преподавании с учетом синхро-корреляционных и диахро-корреляционных связей и зависимостей между развитием всех видов деятельности и познания в истории человеческого общества, что предусматривается многоаспектным использованием расширенной (amplified) концепции историзма в преподавании и ее конкретизацией в разработке различных учебных курсов как естественнонаучного, так и гуманитарного характера. Подразумевает переориентацию преподавания базовых и элективных дисциплин с объективно-безличного изложения знаний на определение их места и роли в социокультурном контексте эпохи, в системе «природа – наука – техника – общество – человек».

Расширенная концепция историзма предполагает, в частности, в процессе изучения нового материала наряду с краткой исторической справкой об ученом, сделавшем открытие или изучавшем явление, процесс, об истории самого открытия или события культуры, давать краткую социокультурную панораму эпохи, в контексте которой сделано открытие, включая историческую обстановку эпохи, уровень развития культуры и производительных сил, различных областей

знания, анализируя взаимовлияние и взаимообусловленность развития науки, техники и общества. Целесообразен и историко-ретроспективный анализ эволюции идей, законов, понятий изучаемой науки, исторические экскурсы, позволяющие проследить «связь времен», выявление тенденций, закономерностей и законов развития материальной и духовной культуры мирового сообщества на примерах, связанных с изучаемым материалом.

По мнению известного физика К. Вайцзеккера, включение в естественные науки принципа историзма является характерной особенностью современного этапа развития познания и характеризует тенденцию превращения традиционной науки в науку о развитии. Отметим, что история науки также позволяет обсудить многие интересные вопросы. Историко-амплификативный компонент можно рассматривать как один из системообразующих факторов гуманитаризации образования, системности знаний, духовной связи поколений. Его использование в процессе преподавания способствует решению многообразных задач: образовательных, познавательных, воспитательных, мировоззренческих, благодаря чему обеспечивается эффективная гуманитаризация образования.

3. Философско-методологический компонент, предусматривающий выявление и всесторонний анализ философского содержания различных теоретических положений, способов согласования концептуальных структур с физической реальностью. Предусматривает включение в содержание профессионального образования специальных методологических знаний, состоящих из общенаучных терминов, знаний о структуре знаний, знаний о методах научного познания, обучение студентов научному мышлению, применению методов и категорий науки. Способствует формированию компетенций,

необходимых для целостного, системного взгляда на текущее состояние своей профессиональной области, на цели, предмет, характер и результаты своей профессиональной деятельности (решение задач совершенствования, рационализации научной деятельности, опираясь на разрабатываемые философией мировоззренческие и методологические ориентиры и основные положения, способность отображать свойства и отношения предметов независимо от частных и случайных условий их наблюдения, способность переноса знаний в незнакомые проблемные ситуации).

Как отмечают специалисты в области методологии научного познания, «в учебном процессе, наряду с приобретением учащимися предметного профессионального знания и складывающейся на его основе картины мира, должно не менее интенсивно формироваться научное понимание самого процесса познания, овладения методологическими, регулятивными принципами и нормами» [115].

При изучении любой учебной дисциплины должно формироваться понимание мира как системы, развитие которой имеет сложный нелинейный характер. Следует акцентировать внимание на стратегии, уровнях и методах научного познания, общенаучных и обще-методологических принципах симметрии, причинности, сохранения, дополнительности, соответствия и т. п. Мы считаем, что необходимо уделить особое внимание проблемам, связанным с формированием и эволюцией конкретно-научных картин мира, так как именно в научной картине формируется понятийно-категориальный аппарат эволюционной концепции картины мира как высшего уровня обобщения и систематизации знания, где наиболее полно находят свою конкретизацию общенаучные понятия: материя, пространство, время, взаимодействие, развитие, самоорганизация и др.

Многие авторы отмечают, что один из основополагающих принципов современного научного познания – принцип глобального эволюционизма – радикально изменил общеначальную картину мира, придав ей отчетливо выраженную эволюционно-синергетическую направленность, ориентированную на изучение объектов процессов и явлений окружающего мира как сложных, исторически развивающихся систем.

4. Интеракционно-гностический компонент, предусматривающий интеграцию на уровне освоения разных в онтологическом отношении способов познания мира, использование в процессе обучения, наряду с естественнонаучными, гуманитарных методов познания и исследования, формирование целостной структуры категориального аппарата мышления будущего специалиста, позволяющего теоретически осмысливать систему «человек – мир» на разных уровнях ее функционирования. Имеется в виду также обучение образному, визуальному мышлению, переводу с объективного внешнего языка на внутренний язык образно-концептуальных моделей действительности, а также преемственность в методологии естественных и гуманитарных наук.

По поводу социокультурных компонент науки и их роли в научной деятельности Эйнштейн писал: «Особенно важным я считаю совместное использование самых разнообразных способов постижения истины. Под этим я понимаю, что наши моральные наклонности и вкусы, наше чувство прекрасного и религиозные инстинкты вносят свой вклад, помогая нашей мыслительной способности прийти к ее наивысшим достижениям» [145, с. 166].

Изменение облика естествознания в связи с его ориентацией на изучение «человекоразмерных природных комплексов» (например,

экологических систем, биосфера и т. п.) требует изменений в методологии естественнонаучного познания, не только допускающих, но и предполагающих включение аксиологических факторов в состав научных теорий (В. С. Стёpin). Гуманитарные методы познания прямо и эксплицитно формируют и обосновывают оценки и нормы всякого рода, в то время как естественные ценности входят преимущественно имплицитно, чаще всего в составе описательно-оценочных утверждений. Интеракционно-гностический компонент способствует формированию целостной картины мира, в составе которой взаимосвязаны различные типы представления истины (как формулы, как интерпретации, как технологии и как художественной правды).

5. Интегративно-аппликативный компонент, основанный на предлагаемой нами концепции интегративно-корреляционных связей (ИКС), подразумевающих установление и использование в учебном процессе многосторонних разнообразных связей не только между учебными дисциплинами, но и между различными областями знания и культуры. Способствует развитию логико-верbalьного, продуктивного и дивергентного мышления, формированию межсистемных ассоциаций, которые, согласно В. Ф. Ефименко, являются обобщениями высшего порядка и лежат в основе мировоззренческих взглядов и убеждений.

Генерализация, координация и корреляция ИКС происходит на различных уровнях: концептуально-теоретическом, категориальном, методологическом, объектном, аппликативно-прагматическом (прикладном), аксиологическом, культурологическом, ценностно-критериальном. Выявляются и исследуются корреляции между развитием естественных, технических и гуманитарных наук, различных

способов художественного познания мира, устанавливаются общие принципы их развития, прослеживается логика и специфика историко-культурных взаимосвязей и взаимовлияний.

Таким образом, осуществляется переход от межпредметных связей внутри естественнонаучных, технических и гуманитарных областей к интегративно-корреляционным междисциплинарным связям, обобщающим естественнонаучные, технические, гуманитарные и художественные знания. Установление интеграционно-корреляционных связей способствует развитию гностических умений, решающих в том числе и проблему выделения интерферирующих и интегрирующих факторов, возникающих при анализе и систематизации знаний из различных информационных областей.

Особенно актуальной мы считаем проблему применения ИКС в обучении студентов естественно-математических и технических специальностей, так как спектр изучаемых ими естественнонаучных, математических и технических дисциплин ограничен и не формирует целостной картины мира. Поэтому возникает опасность развития у студентов технократического стиля мышления, явившегося одной из причин многочисленных антропогенных катастроф. С другой стороны, естественно-математические знания, очевидно, необходимы людям и в сугубо гуманитарных сферах. Так, например, как отмечается в диссертационном исследовании Н. И. Мерзликиной [113], полное отсутствие преподавания физики студентам консерваторий привело к тому, что если во времена И. С. Баха и В. А. Моцарта музыканты владели 11 способами оркестрового строя, то современные музыканты знают только два. Из-за этого многие произведения старых мастеров не исполняются – они «не звучат», так как именно с точки зрения физики (акустики) они не соответствуют авторскому оригиналу.

6. Сенситивно-рефлексивный компонент, подразумевающий, что любое знание должно представлять перед студентом как знание о человеке и для человека, как знание, добытое в борьбе идей, страстей, надежд, мнений, желаний и идеалов. Способствует формированию эмоционально-мотивационной сферы студентов, развитию общей и гуманитарной культуры, системы личных ценностей на основе взаимосвязи, существующей между знаниями и переживаниями. Процесс овладения знаниями должен осуществляться в атмосфере интеллектуальных, нравственных и эстетических переживаний. Еще А. Эйнштейн в начале XX века утверждал: «Где только возможно, изучение должно стать переживанием, и этот принцип будет проводиться будущей реформой школы» [145]. Эмоции рассматриваются как важнейший фактор регуляции процессов познания: «Эмоция – это нечто, что переживается как чувство (feeling), которое мотивирует, организует и направляет восприятие, мышление и действия» [95, с. 27].

Ключевая функция позитивных эмоций состоит в укреплении и формировании когнитивных ресурсов личности, в частности, способности к развитию креативности. Правильно организованное эмоциональное подкрепление учебно-познавательной деятельности студентов способствует повышению интереса к изучаемому материалу и связанным с ним многообразным сторонам действительности, что стимулирует развитие творческих потребностей. Для успешной реализации сенситивно-рефлексивного компонента в процессе изучения различных курсов необходимо обеспечить ряд педагогических условий: высокая эмоциональная насыщенность занятий; актуализация эстетического аспекта в содержании изучаемой учебной дисциплины; организация форм занятий на основе систематического

включения в содержание обучения целенаправленно отобранного эстетически ориентированного учебного материала: произведений художественной литературы, живописи, скульптуры и музыкального искусства, иллюстрирующих смысл, эстетическую и общекультурную значимость изучаемого материала; принцип диалогизма, подразумевающий уважение к многообразию эмоциональных впечатлений.

7. Эколого-активационный компонент, основанный на эколого-интегративном подходе к изучению всеобщей взаимосвязи и взаимообусловленности в природе и обществе и направленный на формирование эколого-аксиологического подхода к будущей профессиональной и гражданской деятельности на основе концепции коэволюции природы и общества. Эколого-активационный компонент формируется на основе единства когнитивного, эмоционально-ценостного и деятельностного компонентов. Подразумевает систематичность и взаимосвязанность раскрытия глобальных, региональных и локальных аспектов экологии средствами изучаемой учебной дисциплины, при этом сочетание регионального и базового компонентов способствует более эффективному формированию экологического самосознания студентов и развитию системы фундаментальных ценностных ориентаций экологического характера, нравственных принципов и норм отношения к природным богатствам как национальному достоянию.

Формирование экологической культуры у студентов представляет собой процесс, основанный на специально организуемой и сознательно осуществляющей педагогической деятельности, направленной на обеспечение студентов теоретическими экологическими знаниями, развитие эмоционально-волевой и ценностно-мотивационной сферы, а также расширение опыта природоохранной деятельности.

Сущность данного процесса заключается в том, что интериоризация студентами общественного опыта по взаимоотношениям человека и природы обеспечивает их активную позицию в познании и сохранении природы и общества как единой системы. В процессе обучения предусматривается не только передача экологических знаний, но и выработка к ним соответствующего отношения: от озабоченности до ответственности, что возможно только с помощью личностно-ориентированных методов.

В экологической направленности образования отражается адаптационная роль экологических знаний, их интегративный характер. Становление целостной экологической культуры студентов требует выявления таких способов и форм целенаправленного воздействия на их сознание и поведение, следствием которого станет развитие чувства личной ответственности за состояние биосферы, стремление к активной природоохранной деятельности.

В процессе проведения занятий могут быть использованы специальные методы, экологически ориентированные педагогические технологии, направленные на воспитание правильного взаимодействия с внешней средой, а главное – формирующие общую экологическую культуру человека. При этом в образовательных стандартах необходим учет таких факторов, как актуализация экологического влияния технологического развития этноса на условия жизни не только близлежащих, но и весьма отдаленных народов; невозможность решения экологических проблем, связанных с развитием национальной энергетики и истощением природных ресурсов, в пределах только одного этноса, что обуславливает необходимость межрегионального, межгосударственного и общемирового уровня сотрудничества. Осознанно усвоенные экологические знания стимулируют

проявление студентами социальной инициативы, мотивируют их социально ориентированную практическую деятельность.

8. Антропогностический компонент, предусматривающий включение в число объектов конкретно-научного познания человека во множестве его связей с окружающим миром, например, человек – физический объект и физическая система, обусловленность свойств организма условиями среды обитания, место и роль человека в социокультурном контексте эпохи и в системе «природа – наука – техника – общество – человек» и т. п. При этом возникает необходимость рассмотрения интегрального единства и целостности мира с учетом антропогенного фактора. Как отмечает С. Г. Вершловский, «гуманистическая направленность интеграции достигается в том случае, когда в роли системообразующего фактора предстает Человек во взаимосвязи с природой, обществом, другими людьми» [14].

9. Информационно-аналитический компонент, учитывающий особенности становления и творческого развития личности в условиях новой парадигмы информатизации человеческого общества и предусматривающий формирование базисных знаний и умений комплексного использования различных каналов получения и семантической обработки информации в ситуациях быстрого изменения информационной среды. Предусматривает подготовку специалиста, владеющего методами многоаспектной информационной деятельности, способного к адекватной адаптации к быstromеняющимся информационным полям и технологиям, умеющего самостоятельно ориентироваться и успешно функционировать в условиях динамичной информационной среды, способного не только ориентироваться в потоке информации, но и продуктивно использовать полученные знания и информацию как в личных, так и в социально значимых

целях. Следует особо подчеркнуть, что умение перерабатывать большие массивы информации с использованием как информационных (компьютерных) технологий, так и интеллектуальных нормализованных методик (поаспектного анализа текстов, контент-анализа, классификационного и кластерного анализа и т. д.) подразумевает и умение понимать и извлекать из информации личностно-ценное содержание.

10. Креативно-развивающий компонент, выражающийся в последовательной замене информативных методов обучения концептуально-аналитическими и поисковыми, включении студентов в активную образовательную среду, в самостоятельное управление творческим процессом, что создает условия для творческого самовыражения личности и обеспечивает креативный уровень образования. В свое время И. Кант писал: «...слушателя нужно не вести за руку, а руководить им, если хотят, чтобы в будущем он был способен идти самостоятельно» [97, с. 600]. Как отмечал С. И. Гессен, «подлинное образование заключается не в передаче новому поколению того готового культурного содержания, которое составляет особенность поколения образовывающего, но лишь в сообщении ему того движения, продолжая которое оно могло бы выработать свое собственное новое содержание культуры» [23, с. 36].

Креативно-развивающий компонент способствует формированию таких качеств личности, как способность к анализу различных мнений, взглядов, позиций, научных подходов, синтезу, сравнению, установлению причинно-следственных связей. Развивает критичность мышления и способность выявлять противоречия, умение видеть любую систему или объект в аспекте прошлого, настоящего, будущего, прогнозировать возможный ход развития; способность

генерировать новые идеи и проектировать спектр возможных решений познавательной задачи, выстраивая алгоритм действия. Предусматривает оптимальное сочетание репродуктивных и творческих видов учебной деятельности, насыщение учебного процесса творческими ситуациями, стимулирующими исследовательский поиск и знакомящими с приемами творческой деятельности, внедрение универсальных научных методов познания в систему образования, разработку и внедрение специальных педагогических технологий, учитывающих зоны творческого развития студентов и интегрирующих разного рода обобщенные интеллектуальные, коммуникативные, креативные, методологические, мировоззренческие и иные компетенции. Подразумевает развитие способности к дивергентному мышлению, создание внутренней мотивации к нестандартной деятельности, развитие способности обращать имеющиеся теоретические и практические знания в стратегии решения проблем и методы получения нового знания, в свое собственное, личностное know how, включает когнитивные, мотивационные, личностные компоненты. Способствует развитию творческого потенциала личности, формированию потребности в дальнейшем самопознании, творческом саморазвитии.

Креативность специалиста определяет продуктивно-созидающую направленность личности и составляет основной стержень ее социальной ориентации в жизни; является базовой детерминантой профессионального творчества; способствует самоактуализации специалиста в социальной сфере; обусловливает адаптивные возможности организма, как физиологической системы, к специфическим особенностям профессиональной деятельности.

11. Личностно-вариативный компонент, подразумевающий использование личностно ориентированной, вариативной педагогики обучения, индивидуализированной в зависимости от типа мышления и психологических особенностей студента. Широкое и многоуровневое использование личностно-деятельностных технологий обучения создает условия для полноценного проявления и развития личностных компетенций субъектов учебного процесса, их творческого самовыражения и самореализации и развития способностей адаптации в быстроменяющихся условиях современного общества. Введение этого компонента обусловлено также тем, что успех обучения зависит не только от внешних факторов, но и от внутренних, в частности, от психофизиологических особенностей студенческого возраста, от индивидуально-психологических особенностей студента, учет которых рассматривается как необходимое условие гуманитаризации высшего образования. Компонент основан на принципах поливариантности и многообразия, предусматривает создание условий для более полного проявления способностей студентов в избранных ими формах учебной деятельности, организуемой с учетом их ценностных ориентаций и интересов. Широкое и многоуровневое использование технологий моделирования персонифицированных управляющих воздействий в зависимости от возрастных, психофизиологических, интеллектуальных, морфофункциональных возможностей студента создает условия для полноценного проявления и развития личностных компетенций субъектов учебного процесса, их творческого самовыражения и самореализации и развития соответствующего уровня интеллектуальных способностей в организации собственной учебной активности.

12. Регионально-этнический компонент, предусматривающий новые, нетрадиционные подходы к целям и задачам организации учебно-воспитательного процесса с учетом национально-культурных и региональных особенностей. Подразумевает учет эволюции психо-физиологических характеристик обучаемых в рамках тех культур, носителями которых они являются, так как гуманистические идеи в рамках любой национальной культуры имеют как общие черты, так и глубокие отличия, связанные со своеобразием философско-религиозной мысли, духовного менталитета народа и вероучения, с особенностями исторического развития. Предполагает максимальный учет конкретных национальных и региональных реалий в содержании и структуре образования и определение их места и значимости в интернациональном мире. Направлен на формирование личности, способной к эффективной жизнедеятельности в многонациональной и поликультурной среде. Необходимость этнорегионализации образования вообще, его содержания в частности, определяется существованием реальных различий интересов и потребностей граждан, условий и возможностей по их удовлетворению и, как следствие, выбором индивидуальных траекторий развития и способов социализации личности. В настоящее время решение рассматриваемой проблемы осуществляется путем введения в учебный процесс дополнительных курсов социокультурного, этнокультурного и общеобразовательного характера. Однако, на наш взгляд, большие этногуманистические возможности в плане приобщения студентов как к мировой культуре, так и конкретно-национальной имеют общетеоретические и специальные учебные курсы. Для этого необходима корреляция содержания учебных программ не только с уровнем научного и технического знания, но и социальными, экономическими, политическими и

национальными реалиями современного общества на национальном и планетарном уровнях. Регионально-этнический компонент предусматривает целенаправленное включение в образовательный процесс материалов, знакомящих как с глобальными, так и с этнорегиональными историей, достижениями и проблемами развития общества, что способствует формированию масштабности, планетарности мышления, осознанию необходимости объединения усилий для определения путей дальнейшего развития цивилизации.

13. Культурно-инфузионный компонент, решающий задачу обучения «общению культурой», формирующий понимание абсолютной ценности разнообразия мировых культур, способствующий формированию межкультурной компетенции в интеркультурном и интракультурном аспектах, становлению межкультурной толерантности. Предусматривает подход к отбору и структурированию учебного материала, дающий возможность организовать познание различных культур в их разнообразии, подчеркивающий общность базовых, фундаментальных знаний о мире и единство общечеловеческих ценностных ориентиров. Глобализация процессов и явлений формирует единое информационное пространство, способствующее взаимопроникновению культур, поэтому рассматриваемый компонент предусматривает системное использование ресурсов современных информационных технологий.

14. Когнитивно-коммуникативный компонент, предусматривающий освоение и развитие базисных оснований декодирования информации различных видов верbalных и неверbalных связей и интеракций в социокультурном и профессиональном аспектах, освоение различных типов коммуникативных структур, формирование навыков оперативного выбора структур, соответствующих ситуации

взаимодействия и адекватных теме общения, и эффективной реализации коммуникативных замыслов на интерактивном и перцептивном уровнях. Подразумевает формирование на вербально-семантическом, когнитивном и прагматическом, мотивационном уровнях как первичной, так и вторичной языковой личности, владеющей опытом ролевой самоорганизации в ситуациях общения, способной к преодолению фоновых барьеров различного рода (культурных, языковых и прагматических) для достижения своих стратегических и тактических целей. Учитывает изменение коммуникативной культуры в условиях глобализации процессов и явлений, формирования единого информационного пространства, что приводит к принципиально иным формам личных и профессиональных связей с помощью современных информационных технологий. Реализация когнитивно-коммуникативного компонента осуществляется путем использования в учебном процессе интенсивных обучающих технологий интерактивного характера, активизирующих учебный процесс (имитационные, ролевые игры, игровое проектирование, кейс-стади, балиновские сессии, мозговой штурм, творческие мастерские, дискуссии и др. [119], которые стимулируют развитие мотивационных, когнитивных, психологических, этических, рефлексивных аспектов коммуникативной культуры и обеспечивают сформированность целостной, структурированной системы когнитивных, эмоционально-волевых и операционно-поведенческих качеств личности, обеспечивающих ее оптимальное ориентирование в социально-профессиональной деятельности.

15. Аппликативно-валеологический компонент, включающий совокупность тех принципов, приёмов, методов педагогической работы, которые, дополняя традиционные технологии обучения и воспитания, наделяют их признаком здоровьесбережения.

16. Психолого-адаптивный компонент, предусматривающий овладение методами активного управления собственными психологическими состояниями и реакциями, быстрой мобилизации интеллектуальных, физических и духовных сил. Предусматривает освоение методов самосовершенствования механизмов личностной регуляции поведения и деятельности, оперативной эмоционально-психологической перестройки в соответствии с ситуацией, накопление опыта психологической саморегуляции, самонастройя, опыта проявления профессионально-личностных функций в изменяющихся условиях. Обеспечивает формирование в разнообразных видах специально организованной учебной деятельности психологической готовности к ситуативным обстоятельствам высокой динаминости.

Современный этап развития образования характеризуется глобальными проблемами, с которыми сталкивается общество, социум, цивилизация в целом, что неизбежно оказывается и на состоянии сферы образования, которое не может сегодня ограничиться только передачей социокультурных норм, а предполагает формирование у индивида умения найти и освоить такие социально-экономические, социально-статусные и социально-психологические ниши, которые позволили бы личности свободно самореализоваться, быть способной к гибкой смене способов и форм жизнедеятельности на основе коммуникации позитивного типа и принципа социальной ответственности. Непременным требованием к современному специалисту становится умение устойчиво адаптироваться в быстро меняющейся технической и производственной ситуации. Для конкурентоспособного специалиста важна, прежде всего, профессиональная и психологическая гибкость, готовность к постоянному переобучению.

17. Контемпорально-презентативный компонент, предусматривающий корреляцию содержания учебных программ с современным уровнем научного и культурного знания, политическими, социальными, экономическими реалиями общества на национальном, региональном и планетарном уровнях. Призван способствовать социализации личности, подготовке студентов к ориентации в кругу актуальных проблем современности и выработке соответствующих компетенций, интеграции общественных запросов и личных интересов, перспектив будущего специалиста в условиях глобализации социокультурного пространства.

Мы считаем, что разработанная нами концепция создания локальной гуманитарно-развивающей образовательной среды средствами общетеоретических и специальных дисциплин может быть эффективно использована при разработке гуманитарно ориентированных концепций для различных образовательных областей, а также методики гуманитарно ориентированного преподавания отдельных учебных дисциплин. На ее основе нами разработана система гуманитарно-ориентированных учебно-методических пособий, дидактических средств и компьютерных программ, целью которых является формирование целостной структуры ценностно-смысловых установок, определяющих ментальность будущего специалиста.

Глава 2

ФОРМИРОВАНИЕ ГУМАНИТАРНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ

§1. Формирование философско-методологических компетенций при изучении физики

Для современного этапа развития цивилизации характерно новое понимание специфики и особенностей процесса познания, определяющего требования к единству онтологического и гносеологического аспектов фундаментального образования. Онтологический аспект связан с познанием окружающего мира, гносеологический – с освоением методологии и приобретением навыков познания. В соответствии с этим новая образовательная парадигма предусматривает формирование в процессе обучения научного понимания самого процесса познания, овладение методами и содержанием познания, методологическими, регулятивными принципами и нормами. Это обуславливает необходимость отражения в содержании профессионального образования вопросов формирования методологической

культуры, включающей методы познавательной, профессиональной, коммуникативной и аксиологической деятельности. Поэтому мы считаем, что обязательным структурным элементом в разработанной нами модели общегуманитарного базиса образования является философско-методологический компонент, который формирует способы мышления и деятельности, т. е. процедуры рефлексивного характера, а также предусматривает выявление и всесторонний анализ философского содержания различных теоретических положений, способов согласования концептуальных структур с физической реальностью.

Философско-методологический компонент призван раскрыть особенности современного мышления, адекватного новым условиям и задачам, стоящим перед обществом XXI века и связанным с необходимостью обеспечения не только выживания, но и развития человечества. Этот компонент приобретает особенно важное значение в связи с формированием на современном этапе развития науки новой эволюционно-синергетической картины мира, требующей освоения понятийно-категориального аппарата эволюционной концепции научной картины мира, характеризующегося таким уровнем обобщения и систематизации научного знания, при котором наиболее полно представляется взаимосвязь конкретно-научных концепций и философии.

Формирование философско-методологических компетенций в учебном процессе необходимо для развития целостного научного мировоззрения, системного взгляда на текущее состояние своей профессиональной области, на цели, предмет, характер и результаты своей профессиональной деятельности (решение задач совершенствования, рационализации научной деятельности, опираясь на разрабатываемые философией мировоззренческие и методологические ориентиры и основные положения, способность отображать свойства и

отношения предметов независимо от частных и случайных условий их наблюдения, способность переноса знаний в незнакомые проблемные ситуации).

В настоящее время проблема исследования педагогических условий и методов формирования философско-методологических компетенций в процессе изучения отдельных дисциплин, в частности, физики, является достаточно актуальной. Однако, несмотря на наличие ряда разработок, потенциальные возможности физических дисциплин по формированию научного мировоззрения используются в недостаточной степени, взаимосвязь конкретно-научных знаний и философских, методологических проблем физики не находит адекватного отражения и реализации ни в программах, ни в учебниках, ни в методических разработках, в которых преобладают объяснительно-иллюстративные, декларативные методы предъявления информации. Поэтому проблему углубленного исследования мировоззренческого потенциала физики и разработку методов его эффективной реализации на основе системного подхода мы считаем актуальной.

Философско-методологические принципы начинают играть существенную роль в развитии физики, начиная с работ Галилея. Галилей провозгласил главенствующую роль причинного объяснения природы и показал, как можно конкретизировать философские идеи в их методологическом качестве применительно к физическому познанию. И. Ньютон, синтезировав накопленные и вновь полученные им знания на соответствующей методологической и философской основе, поставил и сформулировал проблему создания на едином методологическом основании единой научной механистической картины мира, охватывающей все многообразие явлений. Существенный

вклад в философию, в ее категориальную матрицу, в определение видов и уровней структурной организации материи внесли работы физиков XIX века, в частности, Ампера, Фарадея, Максвелла и других.

Физика XX века с особенной ясностью обнаруживает свои прочные связи с философией, которые раньше едва сознавались. «В наше время, – писал А. Эйнштейн, – физик вынужден заниматься философскими проблемами в гораздо большей степени, чем это приходилось делать физикам предыдущих поколений. К этому физиков вынуждает трудность их собственной науки» [145, с. 248]. Большинство создателей современной физики (Эйнштейн, Бор, Гейзенберг, Борн, Винер, Пригожин и др.) сознательно использовали когнитивные ресурсы философии и при выдвижении, и при обосновании новых исследовательских программ, демонстрируя необходимость и эффективность обращения естествоиспытателей к профессиональным философским знаниям.

Отметим, что все создатели квантовой механики наряду с естественнонаучными исследованиями вынуждены были размышлять над философскими проблемами, поставленными новой физикой, что новая естественнонаучная проблематика привела их к переосмыслению фундаментальных философских понятий, таких, как «реальность», «мир», «действительность», «сознание», «познающий субъект», «нравственный закон» и др.

Философско-методологические знания вводятся в учебно-воспитательный процесс с помощью разных форм включения. Почти каждая тема курса физики дает возможность акцентировать внимание на стратегии, уровнях и методах научного познания, общенаучных и общеметодологических принципах симметрии, причинности, сохранения, дополнительности, соответствия и т. п.

Мы считаем, что необходимо уделить особое внимание проблемам, связанным с формированием и эволюцией физических картин мира, так как именно в научной картине формируется понятийно-категориальный аппарат эволюционной концепции картины мира как высшего уровня обобщения и систематизации знания, где наиболее полно находят свою конкретизацию общенаучные понятия: материя, пространство, время, взаимодействие, развитие, самоорганизация и др.

В процессе изучения отдельных тем курса физики можно рассмотреть большое количество фактов, свидетельствующих о влиянии философии на ученых, ведущих экспериментальные исследования и создающих физические теории, и влиянии открытий физики и философских работ ученых-физиков на развитие философии. Исторически сложилось так, что чаще начальный период формирования принципиально новых теоретических концепций физики (с возможной сменой парадигмы) связан с разработкой новых методологических систем самими физиками – авторами новых физических теорий. Достаточно вспомнить такие основополагающие категории и принципы, как пространство и время, вещество и поле, детерминизм, принципы инвариантности, относительности, дополнительности, вариационные принципы, принципы сохранения энергии, необратимости, симметрии, инерции, дальнодействия, близкодействия и некоторые другие. В качестве примера приведем принцип дополнительности, представляющий собой одну из самых глубоких идей современного естествознания. В 1927 году Н. Бор ввел «дополнительность» как принцип, согласно которому некоторые понятия в физике являются несовместимыми и должны восприниматься только как дополняющие друг друга. Рассуждая на основе метода аналогии и выявляя

общие черты микрообъектов, живых организмов, сознания, общества и человеческих культур, Бор превратил свой принцип дополнительности из физического в универсальный философский принцип с наиболее общим методологическим значением. На протяжении всей своей научной деятельности ученый вносил в науку философские элементы, которые следовали из принципа дополнительности и могли бы установить логические связи ситуаций, встречающихся в квантовой физике, с ситуациями в других областях знания, а именно в психологии, этнографии, культурологии, истории, антропологии, биологии, химии и др.

Целесообразно в процессе изучения физики показать, что все глубокие физические идеи – всегда плод философского осмысления физики. Приведем в качестве примера несколько высказываний крупных физиков XX века.

М. Борн: «Физика на каждом шагу встречается с логическими и эпистемологическими трудностями <...> каждая фаза естественнонаучного познания находится в тесном взаимодействии с философской системой своего времени: естествознание доставляет факты наблюдения, а философия – методы мышления» [10, с. 78–79].

Вернер Гейзенберг: «Философское мышление, господствующее в данном веке или в культурной сфере, определяет то развитие естествознания, которое становится решающим» [19].

Альберт Эйнштейн: «Замечательный характер имеет взаимосвязь, существующая между наукой и теорией познания. Они зависят друг от друга. Теория познания без соприкосновения с наукой вырождается в пустую схему. Наука без теории познания (насколько это вообще мыслимо) становится примитивной и путаной» [145].

При изучении преобразований Лоренца, теории относительности в курсе общей физики целесообразно привести высказывание академика А. Б. Мигдала: «История создания специальной теории относительности (СТО) – один из лучших примеров того, как конкретная философия дает толчок науке. Идея о том, что в науке не должно быть понятий, которые нельзя сформулировать на языке реального или мысленного эксперимента – принцип наблюдаемости, – заставила Эйнштейна подвергнуть сомнению интуитивное понятие одновременности и ввести определение, проверяемое на опыте <...> Лоренц и Пуанкаре внесли глубочайший вклад в теорию относительности, но не сделали того переворота, который совершил Эйнштейн. После работы Пуанкаре 1898 год и работы Лоренца 1904 год оставалось сделать еще одно решительное усилие – принять относительность пространства-времени, **но этот шаг требовал другого типа мышления, другой философии**. Лоренцу помешала его глубокая приверженность философии физики прошлого века» [114].

Не затрагивая всего комплекса проблем, связанных с введением философско-методологических знаний в процесс обучения физике, остановимся на разработке и совершенствовании активных методов формирования научного мировоззрения, применение которых позволяет изменить ролевую позицию студента в учебном процессе, переводя его из объекта обучения в субъект деятельности; при этом студенту не просто предъявляется учебная информация, а его усилия направляются на непосредственное с нею взаимодействие.

Предлагаемая нами система активных методов, конкретизированная применительно к курсу общей физики, предусматривает:

➤ широкое использование на лекциях, семинарах, практических и лабораторных занятиях проблемных методов обучения и

воспитания как при изучении нового материала, так и при организации самостоятельной работы студентов;

➤ использование специальных проблемно-исследовательских заданий и вопросов философского, методологического характера, а также самостоятельное составление студентами вопросов такого типа к изучаемому теоретическому материалу;

➤ анализ содержания лабораторных работ (производится студентами самостоятельно и контролируется преподавателем во время допуска и защиты работ);

➤ анализ как содержания, так и полученного решения физических задач;

➤ составление и анализ причинно-следственных цепочек явлений, сопровождающих тот или иной рассматриваемый физический процесс.

При этом развиваются навыки работы с учебной и научной литературой, различными источниками информации, и актуализируются такие понятия, как идеализация, формализация, абстрагирование, модель и т. д.

Приведем несколько примеров реализации используемых нами методов, конкретизированных применительно к курсу общей физики, при изучении нового материала.

1. Начиная изучение темы «Магнитное поле», можно акцентировать внимание студентов на нескольких мировоззренческих проблемах. В частности, целесообразно упомянуть о том, какую роль сыграли философские взгляды Эрстеда в постановке и интерпретации знаменитого эксперимента, обессмертившего его имя. Выдающийся датский физик и химик Ганс-Христиан Эрстед вошел в историю мировой науки как первооткрыватель электромагнетизма. Как

утверждают историки науки, Эрстед находился под сильным влиянием философской концепции Шеллинга о целостности мира, о всеобщей связи явлений. Вдохновляясь идеей фундаментального единства природы, Эрстед посвятил свое творчество поискам основных форм этого единства. Во втором томе своего труда «Дух в природе», переведенной на немецкий, английский и другие европейские языки, Эрстед рассматривает взаимосвязи естественных наук с иными сферами культуры, например, с религией и с искусством, влияние науки на интеллектуальное и духовное развитие человечества. Именно учет мировоззренческих позиций Эрстеда позволяет объяснить, почему на лекции по химии профессор Эрстед рассказывал о нагревании проволоки под действием протекающей в ней «электрической жидкости», и почему при этом на его столе находился компас. Далее, немного остановившись на истории события, создаем проблемную ситуацию, отметив, что, несмотря на свою простоту, опыт Эрстеда считается одним из немногих революционных экспериментов в истории науки, так как один из его результатов нельзя было предсказать или предугадать. Какой именно? Оказывается, что в опыте Эрстеда физики впервые столкнулись с нецентральными силами, не подчиняющимися третьему закону Ньютона. Сила взаимодействия между проводником с током и магнитной стрелкой была перпендикулярна соединяющей их прямой! Этот результат, положивший начало формированию электромагнитной картины мира, нельзя было предсказать на базе господствовавшей в то время механистической картины мира. О том, насколько результаты опыта Эрстеда и затем опытов Ампера противоречили установившимся представлениям, свидетельствует описанный в [111, с. 254] эпизод. Великий Пьер Симон Лаплас, присутствовавший на первой публичной демонстрации

опытов Ампера, подождав у выхода ассирировавшего Амперу швейцарского физика Даниэля Колладона, хлопнул его по плечу и, пристально глядя на него, спросил: «А не Вы ли это, молодой человек, подталкивали стрелку?» Такие примеры, вызывая повышенный эмоциональный отклик студентов, способствуют более глубокому и прочному усвоению учебного материала и ненавязчиво показывают неразрывную связь и взаимовлияние физики и философии.

2. Еще один пример. Изучая законы постоянного тока, например, закон Ома, можно упомянуть о том, что после опубликования в 1827 году результатов его экспериментальных и теоретических исследований в работе «*Die galvanische Kette, mathematisch bearbeitet*» («Гальваническая цепь, разработанная математически»), в которой в научный обиход было введено понятие «сопротивление проводника» и описывались законы, известные сейчас как законы Ома для полной цепи, для участка цепи, закон Ома в дифференциальной форме, Ом подвергся ожесточенным нападкам. В частности, в статье профессора Ф. Поля о теоретических исследованиях Ома было сказано: «это болезненная фантазия, единственной целью которой является стремление принизить достоинство природы» [111, с. 260]. Студентам предлагается подумать, что же в этих столь простых законах могло «принизить достоинство природы». А причина в том, что философская позиция Ома, которая однозначно проявлялась в его теоретических работах, его рассуждения о роли эксперимента и математических расчетов в познании природы, использование им концепции близкодействия существенно расходились с общепринятыми в Германии того времени философскими взглядами. Последовавшее затем признание справедливости выдвинутых и обоснованных Омом экспериментально и теоретически положений

способствовало изменению философских представлений о методах познания природы. Далее, в этой же теме внимание студентов акцентируется на том, что протекание электрического тока по проводнику сопровождается целым комплексом физических явлений: выделением тепла Джоуля-Ленца, возникновением магнитного поля, действием этого магнитного поля на протекающий ток, вследствие чего распределение плотности тока по сечению проводника становится неравномерным, изменением геометрических размеров проводника вследствие теплового расширения, теплообменом с окружающей средой и т. д. Однако при изучении тех или иных закономерностей учитываются далеко не все из них. Почему? Ответ на этот вопрос студенты получают, составляя и анализируя причинно-следственные цепочки явлений, сопровождающих тот или иной рассматриваемый процесс. Большую заинтересованность и активность студентов вызывает самостоятельное составление вопросов такого типа с последующим совместным обсуждением, практикуемое нами при организации самостоятельной работы студентов. При этом развиваются навыки работы с учебной и научной литературой, различными источниками информации, и актуализируются такие понятия, как идеализация, формализация, абстрагирование, модель и т. д.

Для организации самостоятельной работы студентов с учебным материалом темы им предлагается, используя ресурсы библиотек и интернета, найти ответы на вопросы: «Каковы причинно-следственные связи, вызывающие движение электронов при включении в электрическую цепь источника питания? Является ли движение электрона в проводнике необходимым или случайным? От каких свойств проводников мы абстрагируемся, определяя их сопротивление? Какую роль сыграл метод аналогий при выводе Омом носящего его имя

закона? Каковы границы применимости закона Ома и чем они обусловлены?» Большую заинтересованность и активность студентов вызывает самостоятельное составление вопросов такого типа с последующим совместным обсуждением, практикуемое нами при организации самостоятельной работы студентов.

Практика показывает, что использование вопросов рассмотренного типа на лекциях, семинарских, практических и лабораторных занятиях предоставляет широкие возможности для создания проблемных ситуаций и управления ходом их разрешения. Это позволяет добиться высокой активности студентов на занятии, формировать у них способности самостоятельно ставить проблемы и находить пути их решения, в конечном же итоге это приводит к более глубокому усвоению научного метода познания.

На основе вопросов рассмотренного типа нами разработана система контрольно-тестовых заданий для оперативной диагностики, контроля и самоконтроля уровня сформированности мировоззренческих понятий, включенных в учебные пособия [45, 57–60, 67–69, 74, 75, 80, 82]. Вопросы по философским, методологическим проблемам физики включены нами и в альтернативные контролирующие программы, используемые при организации текущего и рейтингового контроля знаний. Целесообразно использовать также отрывки из трудов ученых-исследователей по мировоззренческим и методологическим аспектам ключевых достижений науки.

Для обеспечения возможностей эффективной реализации предлагаемых методов нами разработана типология философских, методологических заданий и вопросов, включающая, в частности, задания, направленные:

- на формирование, развитие и конкретизацию общен научных понятий;
- на формирование общен научных и конкретно-научных методов познания;
- на усвоение методологических принципов физики;
- на выделение основных положений и важнейших характеристик физической картины мира, этапов ее эволюции;
- на раскрытие взаимообусловленности уровня развития науки и уровня развития производительных сил;
- на конкретизацию философских законов и категорий, на раскрытие философских, мировоззренческих аспектов конкретно-научных явлений и процессов;
- задания, раскрывающие влияние мировоззрения на интерпретацию и применение открытых физики;
- задания на критический анализ выдержек из научных работ;
- задания, основанные на историко-методологическом материале;
- задания, касающиеся спорных, нерешенных проблем, стоящих перед физикой и др.

В соответствии с разработанной типологией составлены учебные пособия, которые содержат около шестисот вопросов и заданий по философским проблемам физики. Практика показывает, что использование вопросов рассмотренного типа на лекциях, семинарских, практических и лабораторных занятиях предоставляет широкие возможности для создания проблемных ситуаций и управления ходом их разрешения. Это позволяет добиться высокой активности студентов на занятиях, формировать у них способности самостоятельно ставить проблемы и находить пути их решения, в конечном

же итоге это приводит к более глубокому усвоению научного метода познания.

Блок по философско-методологическим проблемам физики включен и в учебные пособия по физическому практикуму, по семинарским занятиям (см., например, [57–60, 74, 80, 82]). В физическом практикуме эффективно реализуется принцип единства теории и практики, что открывает широкие возможности для формирования и развития современного научного стиля мышления студентов в процессе обучения. Это подробнее рассмотрено в §2 главы 3.

Современный этап развития физической науки характеризуется отчетливым осознанием на методологическом уровне модельного характера наших знаний о природе, поэтому в учебном курсе должны быть в максимальной степени задействованы задачи, решение которых с необходимостью требует построения и анализа физической модели явления. Модель «облегчает понимание формальных теорий и является особенно важной в процессе преподавания и обучения» [140, с. 280].

Диагностика и контроль сформированности системы философско-методологических компетенций предполагает выполнение студентами заданий специального характера в форме тестов разного типа и уровня и выполнение исследовательских экспериментальных работ. При этом критерием качества компетенций студентов выступает умение применять общие принципы, методологию познания конкретных физических явлений и процессов при решении возникающих проблемных ситуаций и учебных задач.

Накопленный в течение длительного времени опыт реализации предлагаемых активных методов формирования философско-методологических компетенций при преподавании курса общей физики

показывает, что при этом достигаются следующие цели: осуществляется актуализация и эффективный перенос знаний из одной области знания (философии) в другую (физику), формируется научное мировоззрение; вырабатываются навыки ориентации в потоке научной информации, развиваются умения анализировать, сопоставлять, дискутировать, оценивать; происходит профессионализация знаний; увеличивается эмоциональность восприятия, развивается познавательная активность и творческая самостоятельность; осуществляется оперативная диагностика уровня сформированности научных понятий, реализуется возможность непрерывного контроля и самоконтроля; улучшается знание фактического материала курса физики.

§2. Формирование этико-аксиологических компетенций при изучении физики

В современном мире образование признано одной из основных ценностей человека и выполняет ряд присущих ему специфических функций. Одной из наиболее значимых в настоящее время является аксиологическая функция образования; аксиологические подходы и способы их осуществления через образовательные системы находятся в центре внимания развитых стран мира и относятся к числу приоритетных направлений начала XXI века.

В настоящее время предпринимаются поиски такого подхода к организации образовательного процесса, который будет способствовать нравственному и духовному развитию будущего специалиста, расширению системы его ценностей, формированию высокой нравственной культуры и способности решать профессиональные задачи, руководствуясь гуманистическими идеалами и принципами. В

соответствии с гуманитарно-аксиологическим подходом к моделированию образовательной среды аксиологизация может рассматриваться как системообразующий фактор в формировании содержания и форм обучения.

Проблема формирования у студентов гуманистических ценностей в процессе обучения физике является проблемой многоаспектной, достаточно сложной и в целом мало изученной, поэтому бесспорна необходимость комплексного интегративного подхода к формированию и развитию у студентов ценностных ориентаций с применением системы методов, приёмов и средств преподавания физики. Изучение физики, побуждающее студента к осмысливанию ценностей, накопленных мировой культурой, расширяющее профессиональную картину мира и возможность определения своего места в цивилизационной реальности, обладает возможностями особого влияния на развитие не только общей, но и профессиональной культуры студентов.

Как отмечается в диссертационном исследовании Р. Н. Щербакова [142], формирование ценностей личности становится возможным и действенным, если эти ценности выступают в виде ценностей культуры, и в этих целях содержание курса физики в процессе его изучения должно предстать перед учащимися как совокупность жизненно необходимых культурных ценностей, как существенный элемент культуры личности. Можно предположить, что при специально разработанной методике процесс обучения физике будет целенаправленно содействовать приобщению студентов к ценностям человеческого бытия. При этом формируемые ценности должны предстать перед студентами как наполненные конкретным содержанием культурные ценности. Если в содержание курса физики включить материал,

на конкретных примерах раскрывающий гносеологическую, эстетическую, нравственную и практическую ценности физической науки, придать этому материалу статус неотъемлемого компонента содержания обучения физике, то это позволит внести вклад в решение проблемы развития личности студента, способной и готовой в интересах собственной жизнедеятельности к осознанию физики как важнейшего элемента личностной, а затем и общечеловеческой культуры и настоящей необходимости изучения ее основ. А поскольку физика как наука, знания и деятельность, безусловно, является одним из важнейших элементов современной культуры, то через постижение основ физики в социокультурном контексте, то есть в виде культурных ценностей, становится возможным формирование у студентов близкой им системы гуманистических ценностей.

В структуре общегуманитарного базиса образования этико-аксиологический компонент включает анализ содержания изучаемого материала с точки зрения его общечеловеческого, социокультурного значения; ситуаций морального выбора, встающих перед обществом и учеными в процессе получения нового знания; проблемы моральной и социальной ответственности ученых и специалистов за последствия их профессиональной деятельности. Этические смыслы физики как науки невозможно раскрыть вне показа роли личности в развитии научных знаний. Целесообразно отражение в процессе преподавания борьбы личностей и интеллектов, описание индивидуальных стилей деятельности и научного поиска выдающихся исследователей, рассмотрение личностного фактора в науке, нравственных основ научного поиска и профессиональной деятельности.

Использование материала из истории развития физики позволяет формировать возвышенные духовные запросы; качества,

характеризующие эмоционально-волевую сферу личности (настойчивость, волю, смелость, самообладание); этические нормы поведения, глубокие личные убеждения, способы их отстаивания. История физики изобилует фактами из биографий выдающихся людей, которые проявляли силу духа и приверженность высоким истинам. Однако следует учитывать, что надо научить студентов рассматривать каждое историческое событие через призму общечеловеческих ценностей, и очень важно избежать идеализированного подхода к рассмотрению отдельных открытий, биографических сведений выдающихся физиков, так как существуют как положительные, так и отрицательные примеры, которые тоже несут в себе определенный воспитательный потенциал. Например, с появлением ядерного оружия для всех стало ясно, что человечество стоит на грани самоубийства. Р. Оппенгеймер, возглавлявший работы по созданию атомной бомбы в США, как-то сказал, что в науке нельзя ограничиваться лишь тем, что вкушаешь сладкий плод познания. Но в то же время один из выдающихся создателей атомной бомбы, великий физик Э. Ферми при первом испытании атомной бомбы сказал, обращаясь к своим коллегам: «Не надоедайте мне с вашими терзаниями совести! В конце концов, это – превосходная физика!» [147].

В настоящее время специфика положения человечества характеризуется переосмыслением традиционных мировоззренческих установок к миру и человеку, существующих эталонов познания, парадигмы науки, культурных ценностей и т. п. На современном этапе развития физики объекты познания часто представляют собой сложные комплексы, в которые в качестве неотъемлемой компоненты включен человек. Исследовательская стратегия, направленная на освоение таких объектов, требует учитывать систему человеческих

параметров как обязательных ориентиров в научном поиске [141]. Постановка целей развития физики невозможна без привлечения и учета основных общечеловеческих ценностей, имеющих решающее значение в целеполагающей деятельности людей.

При обучении физике необходимо учитывать, что принципиальным отличием постнеклассического типа научной рациональности, характерного для современного этапа развития естествознания, является установка на согласование знания и ценностей, истин и идеалов, этики и технологии. Следовательно, необходима иерархия ценностей, установление приоритетов, учитывающих основополагающие интересы человечества, которые могут существенно расходиться с устремлениями науки. Таким образом, на постнеклассическом этапе появляется возможность говорить о человеческом измерении науки [26; 96, с. 88].

Для решения возникающих перед человечеством экологических и ряда других проблем все большую роль играют междисциплинарные взаимодействия. При этом объектами современных междисциплинарных исследований все чаще становятся уникальные системы, характеризующиеся открытостью и саморазвитием: исторически развивающиеся и саморегулирующиеся системы, в которые в качестве особого компонента включен человек. Цивилизация вступает в полосу особого типа прогресса, когда гуманистические ориентиры становятся исходными в определении стратегий научного поиска. Многие из современных новых технологий, созданных на основе интенсивного развития физики, оказывают глубокое воздействие на условия человеческого существования (вплоть до угрозы самому факту существования всего человечества), на окружающую человека природную и социально-психологическую среду, наконец, на его

генетическую, физиологическую, психическую и духовно-нравственную конституцию. В частности, деструктивные для человеческого потенциала тенденции глобального масштаба могут нести с собой достижения физики, на основе которых разрабатывается ядерное, космическое, климатическое, психотронное оружие (например, климатическое и психотронное оружие, разрабатываемое в рамках проекта HAARP). Антропологическая нагрузка на среду обитания подходит к той опасной черте, за которой могут начаться непредсказуемые последствия (парниковый эффект, озоновые дыры, нефтяные загрязнения морей, накопления отходов на почве, в воде и даже околоzemном пространстве).

Осознание значимости нравственно-ценостных аспектов глобальных проблем привело к усилению внимания к проблемам взаимодействия естественно-технических и социально-гуманитарных наук как основы формирования адекватной современному миру научно-мировоззренческой концепции и позитивной стратегии построения целостной и гармоничной цивилизации. Поэтому социально необходимой становится особого рода систематически организованная деятельность, направленная на прогнозирование вновь возникающих угроз для человеческого потенциала. Ядром такого рода деятельности должна стать гуманитарная экспертиза [2].

Гуманитарная экспертиза рассматривается как социальная технология опережающего реагирования на возможные негативные последствия социальных и технологических инноваций в условиях нередуцируемой множественности моральных перспектив и экспертных оценок; она призвана дать обоснованный ответ на угрозы современной исторической ситуации. Этот ответ должен учитывать:

- а) моральную нагруженность современных технологий;

- б) понимание того, что технологии способны трансформировать сущность и формы существования человека;
- в) необходимость включения в предмет моральной заботы (помимо личности человека) его жизнь, представляющую частицу природной жизни как глобального целого;
- г) необходимость осмысленного учета отдаленных последствий действий человека [129, с. 202].

Еще один аспект, который необходимо учитывать при анализе рассматриваемой проблемы, обусловлен тем, что большинство экспериментальных доказательств в физике стало носить настолько сложный опосредованный характер, что впервые в опытной деятельности встал вопрос не только о том, как начать эксперимент, но и о том, в какой момент его закончить и что именно можно принять за конечный результат эксперимента [152]. Эксперименты стали значительно более теоретически нагруженными. Увеличиваются возможности интерпретационных ошибок как на отдельных стадиях эксперимента, так и при обсуждении его конечного результата. Следует учитывать, что смысловая доминанта задает не только выбор научного направления и пределы его развертывания, в том числе и аксиологические границы допустимости эксперимента, но и характер выделяемых познанием объективных структур. Уже экологизация науки, по существу, меняет объект, подлежащий познанию и преобразованию: им оказывается не объективная реальность, взятая в ее противостоянии человеку и собственно человеческому бытию, а жизнь в условиях воздействия на природу, соизмеримого с силами самой природы. Поэтому эксперименты в ряде областей современного естествознания с необходимостью должны апеллировать к ценностным идеям и получать духовно-нравственную легитимацию.

Любое ценностно-рациональное действие должно иметь духовно-нравственные основания.

Сейчас становятся необходимыми и неизбежными определенные ограничения некоторых видов человеческой деятельности, потенциально содержащих в себе опасность катастрофических последствий. Следовательно, в процессе преподавания физики необходимо формировать чувство социально-гуманистической ответственности за результаты профессиональной деятельности. Социально ответственный специалист не будет слепо выполнять поставленные перед ним задачи. Он проанализирует эти задачи с нескольких точек зрения: необходимость и первоочередность задач с точки зрения потребностей общества; экологические и социальные последствия их выполнения; соответствие поставленных задач нравственным ориентирам. И нравственный, социально ответственный специалист откажется выполнять «преступный», с его точки зрения, приказ, более того, предпримет необходимые меры, препятствующие деструктивным устремлениям отдельных лиц и групп и т. д.

Важной разновидностью педагогических ситуаций, применяемых при формировании ценностного отношения к процессу познания, являются проблемные ценностно-значимые ситуации. Они предполагают наличие фрагмента содержания социокультурной действительности, представленного в виде противоречия, которое было достаточно значимо для человека прошлого и для современника. Для этого необходимо определить технологию моделирования ситуаций, имеющих аксиологическую значимость, разработать способы трансформации даже нейтрального содержания учебного материала в личностные ориентиры человеческой деятельности, создать возможности переноса ситуаций-моделей в реальные условия профессиональной

деятельности. Целесообразны такие методы, как ценностно-смысло-вой анализ гуманитарных проблем, опыт проведения гуманитарной экспертизы как оценки социальных, этико-правовых и других последствий профессиональных действий. Главное при реализации рассмотренных методов – не упражнение в поведенческих навыках, а борьба идей, обнаружение диалектической связи альтернативных точек зрения и правомерности противоположных суждений [11]. Метод воспитывающих ситуаций еще называют методом организации деятельности и поведения студентов в специально созданных условиях.

В методе решения нравственных дилемм (разработан Л. Кольбергом) не только анализируется проблемная ситуация, но также выявляются и формируются духовно-ценостные отношения студента. Как отметил Пол Куртц [110], нравственная дилемма, в которой проверяются наши принципы и ценности, является главной проблемой этики. В истории развития физики можно найти ряд ситуаций, когда перед физиками вставали проблемы нравственного выбора. В качестве примера можно рассмотреть ситуацию, в которой знаменитые физики Энрико Ферми, Роберт Оппенгеймер, Артур Комpton и Эрнест Лоуренс 16 июня 1945 года поставили подпись под документом, который обрек сотни тысяч ни в чем неповинных японцев на гибель или пожизненные мучения: «Рекомендация на немедленное использование ядерного оружия». Рассматривая стоявшую перед этими физиками дилемму и сделанный ими моральный выбор, можно также рассмотреть вопрос, а подписали бы такой документ выдающиеся физики, нобелевские лауреаты Нильс Бор, Альберт Эйнштейн, Джеймс Франк, Гарольд Юри?

Использование моральных дилемм как средства развития экзистенциальной сферы, безусловно, продуктивно. По каждой дилемме

можно определить ценностные ориентации человека. Отметим, что процесс морального обучения и этического роста не является исключительно интеллектуальным, в нем также участвуют и воспитываются чувства. Сплав разума, чувств и убеждений – это высший результат, который только и может быть достигнут в процессе развития личности. Смысл и значение принципа рационального прояснения моральной дилеммы трудно переоценить, но наиболее существенным в нем является своеобразный механизм защиты личности от самоотчуждения и формализма. Обсуждение моральных проблем и включение в ситуацию выбора способствует нравственному развитию студентов. Студенты учатся критически мыслить и принимать решения в нравственной сфере на основе справедливости.

В заключение отметим, что этическая позиция человека обеспечивает целостность процесса его субъектного становления и предстает одновременно как позиция моральная (личностная, соответствующая внешней норме поведения), нравственная (индивидуальная, определяемая специфической системой смыслов) и духовная (субъектная, утверждающая ценности в деятельности). Как отмечает Н. М. Борытко, анализ сущностных характеристик этической позиции и ее значения в индивидуально-личностном становлении человека позволяет в качестве основных выделить функции самопонимания (рефлексивная мыследеятельность субъекта, «произведение» личностного смысла), самореализации (выявление, раскрытие и опредмечивание своих сущностных сил), самоутверждения (осознание себя и отношение к себе через предъявление своего «конкретного Я» другим людям, для которых оно выступает в качестве объекта), саморазвития (самосозидание человека, обеспечивающее неповторимость и открытость его индивидуальности) и самооценки (сопостав-

ление потенциала, стратегии, процесса и результата своей и других деятельности) [11].

§3. Физика как средство реализации историко-амплификативного компонента общегуманитарного базиса образования

Историзм – принцип подхода к действительности как развивающейся во времени. Предполагает рассмотрение объекта как системы, закономерностей его развития [6]. Принцип историзма является одним из важнейших методологических принципов научного познания. В философии историзм – «принцип познания вещей и явлений в их становлении и развитии, в органической связи с порождающими их условиями» [131].

Таким образом, историзм означает такой подход к явлениям, который рассматривает их в аспекте как прошлого, так и будущего. Приведённое философское толкование принципа историзма является методологической основой для применения его и в других науках, в том числе педагогических. В обучении под принципом историзма в основном понимают историко-методологический подход, который определяется направленностью обучения на формирование у учащихся методологических знаний о процессе познания, на воспитание гуманистического мышления, на развитие познавательного интереса к предмету. Чаще всего в исследованиях реализация принципа историзма при обучении физике подразумевает включение в учебный процесс, в содержание изучаемого материала сведений из истории развития (рождения, становления, сегодняшнего состояния и перспектив) науки.

М. А. Червонный в своем диссертационном исследовании под принципом историзма понимает «основные регулятивные положения, направляющие деятельность учителя в процессе обучения физике, естествознанию, на ознакомление учащихся с историческим процессом становления и развития науки, в органической связи с изучением явлений, законов и теорий, на ознакомление с эволюцией содержания понятий, законов, теорий с момента их возникновения в науке до момента рождения новых идей и тенденций их развития» [134].

В диссертационном исследовании А. Л. Зуевой под историко-научным подходом в построении курса физики понимается «такое структурирование учебного материала, которое направлено на ознакомление учащихся с историческим процессом становления и развития науки, методами научного познания в органической связи с изучением явлений, законов и теорий, на ознакомление с эволюцией содержания понятий, законов, теорий с момента их возникновения в науке до момента рождения новых идей и тенденций их развития» [94].

Важность осуществления историко-научного подхода в обучении, использования сведений по истории физики в методике преподавания отмечали в своих работах и диссертационных исследованиях многие ученые: Г. М. Голин, В. Ф. Ефименко, Л. Я. Зорина, О. Ф. Кабардин, А. И. Капралов, Ю. А. Коварский, П. С. Кудрявцев, В. Н. Мощанский, В. В. Мултановский, А. А. Пинский, И. К. Пурышева, В. Г. Разумовский, Б. И. Спасский, А. В. Усова, С. Р. Филонович, Н. В. Шаронова, Р. Н. Щербаков и другие ученые. Анализ научно-методической литературы позволяет сказать, что в работах вышеуказанных авторов рассматриваются и исследуются проблемы повышения интереса учащихся к физике; формирования у них отдельных компонентов научного мировоззрения; воспитания патриотизма, нравствен-

ности; уточняются основные принципы отбора исторического материала; определяются виды учебного материала с историческим содержанием; выделяются некоторые пути введения его в учебный процесс при изучении физики.

В частности, в диссертационном исследовании А. Л. Зуевой предложены следующие ориентиры, которых следует придерживаться при отборе учебных материалов для успешной реализации историко-научного подхода в преподавании физики: развитие научных идей; основы фундаментальных идей, законов и теорий; наиболее значимые в мировоззренческом отношении идеи, оказавшиеся тупиковыми в историческом развитии науки; логика процесса познания; первоисточники, труды ученых; научные биографии ученых; связь науки с развитием общества [94].

Значение исторических сведений для учебного процесса исследователи в основном видели в следующем: исторические научные сведения оказывают влияние на мотивацию изучения физики, стимулируют познавательный интерес; история науки выступает связующим звеном между естественными и гуманитарными науками; в процессе изучения истории науки развивается общая культура личности, мышление, формируется мировоззрение.

Различным аспектам методов введения и использования исторических материалов при изучении физики посвящен ряд публикаций, в том числе диссертационных исследований [94, 103, 105, 108, 134, 142, 143 и др.]. Отметим, что в основном все эти работы рассматривают учебный процесс в средней школе, и в целом рекомендации по использованию принципа историзма чаще всего близки к информативному стилю его применения. Специального анализа по изучению системного влияния принципа историзма на формиро-

вание личности будущего специалиста при изучении физики в высшей школе не проводилось.

В разрабатываемой нами концептуально-теоретической модели общегуманитарного базиса образования мы предлагаем использовать расширенную концепцию историзма, учитывая, что, по одному из определений, историзм – принцип рассмотрения мира, природных и социально-культурных явлений в динамике их изменения, становления во времени, в закономерном историческом развитии, предполагающий анализ объектов исследования в связи с конкретно-историческими условиями их существования. Историко-амплификативный компонент нашей модели общегуманитарного базиса образования направлен на активизацию использования принципа историзма в преподавании с учетом синхро-корреляционных и диахро-корреляционных связей и зависимостей между развитием всех видов деятельности и познания в истории человеческого общества, что предусматривается многоаспектным использованием расширенной концепции историзма в преподавании и ее конкретизацией в разработке различных учебных курсов как естественнонаучного, так и гуманитарного характера.

Расширенная концепция историзма подразумевает переориентацию преподавания базовых и элективных дисциплин с объективно-безличного изложения знаний на определение их места и роли в социокультурном контексте эпохи, в частности, предполагает в процессе изучения нового материала наряду с краткой исторической справкой об ученом, сделавшем открытие или изучавшем явление, процесс, об истории самого открытия или события культуры, давать краткую социокультурную панораму эпохи, в контексте которой сделано открытие, включая историческую обстановку эпохи, уровень

развития культуры и производительных сил, различных областей знания, анализируя взаимовлияние и взаимообусловленность развития науки, техники и общества. Целесообразен и историко-ретроспективный анализ эволюции идей, законов, понятий физики, исторические экскурсы, позволяющие проследить «связь времен», выявление тенденций, закономерностей и законов развития материальной и духовной культуры мирового сообщества на примерах, связанных с изучаемым материалом.

О необходимости учитывать социокультурные корни научных представлений в осмыслении самой науки и научной деятельности и целесообразности включения в процесс преподавания физики культурного контекста своей эпохи, необходимости рассмотрения основ науки с обязательным учетом человеческого бытия с целью более глубокого, личностно заинтересованного мировоззренческого восприятия их в разное время высказывались такие известные ученые, как Г. Бонди, М. Борн [10], В. Вайскопф [12], Е. Вигнер [15], Д. Габор [151], В. Гейзенберг [22], П. Л. Капица [98 –100]; Ф. Капра [101], Дж. К. Максвелл [112], Р. Оппенгеймер [118], Б. Паскаль [120], И. Пригожин [122], И. Раби [154], Н. А. Умов [130], А. Эйнштейн [145] и др.

Так, Эрвин Шредингер отмечал: «Существует тенденция забывать, что все естественные науки связаны с общечеловеческой культурой, и что научные открытия, даже кажущиеся в данный момент передовыми и доступными пониманию немногих избранных, все же бессмысленны вне своего культурного контекста» [139, с. 261].

Подчеркивая, что основы естественно-математических наук должны преподаваться как продукт деятельности человека, наполненный гуманистическим содержанием, бельгийский философ Ж. Фуре пишет: «Преподавание научных дисциплин, таким образом,

превращается в продолжение человеческого бытия, в изложение конкретных исторических условий, относящихся к принимаемым нами решениям, в отражение логики и общения, связанных с нашими практическими действиями, в способ пропаганды определенных взглядов на мир и общество» [132, с. 32].

Включение в естественные науки принципа историзма является характерной особенностью современного этапа развития познания и, по мнению К. Ф. Вайцзеккера, характеризует тенденцию превращения традиционной науки в науку о развитии.

Как отмечают исследователи, осмыщенное понимание роли и значения различных научных категорий в описании реальной действительности: эмпирических фактов, физических понятий и величин, законов, моделей изучаемых объектов и явлений, теоретических выводов, экспериментальных данных и опыта практического использования науки более эффективно происходит в ходе знакомства с историей развития научного знания в контексте общей истории цивилизации [94].

В настоящее время является актуальной необходимость разработки методик реализации историко-амплификативного компонента при изучении физики, разработки структуры и содержания учебных и методических пособий для преподавателей, испытывающих немалые трудности в поиске, подборе и систематизации фактического и иллюстративного материала. На основании предложенной концепции нами созданы и апробированы некоторые учебно-методические средства, позволяющие гуманитаризировать естественнонаучное образование без привлечения дополнительных гуманитарных курсов [57–60, 74, 80, 82].

Одним из эффективных учебно-методических познавательных средств мы считаем впервые предложенные нами в 1988–1992 годах оригинальные комментированные синхро-корреляционные таблицы (СКТ) развития мировой культуры и цивилизации, позволяющие не только целостно увидеть, проследить и изучить развитие науки во взаимодействии со всей общечеловеческой культурой, но и выявить логику ее становления и развития, циклические особенности и социально-культурный характер [63, 70]. Исходной идеей в создании синхро-корреляционных таблиц является попытка систематизировать историко-культурные этапы развития отдельных наук на основе их синхронической и диахронической взаимосвязи. В настоящее время исследования подобного характера проводятся, в основном, с научной целью рассмотрения и исследования условий, в которых происходит становление и развитие естественных наук.

Мы предлагаем расширить спектр учебно-познавательной информации, заложенной в таблице, путем исследования и всестороннего использования не только синхронических (хронологических), но и корреляционных компонентов, что является очень важным в учебно-педагогической деятельности и способствует повышению интереса к получаемым знаниям.

В основе построения таблиц заложен принцип общекультурного развития и становления отдельных областей человеческого знания, как естественнонаучного, так и гуманитарного, а также объективных синхронических, диахронических и корреляционных соотношений между ними. Использование принципов межпредметной корреляции по общекультурным, общеметодологическим, логическим и научным компонентам, выделение и анализ взаимосвязей между развитием различных областей знания и культуры способствует

выявлению и всестороннему использованию в процессе обучения историко-культурных и социальных аспектов изучаемой науки, обеспечивает креативный уровень обучения, что предусматривается концепцией гуманитаризации образования.

Перспективы развития данного варианта связаны с использованием современных информационных технологий, предоставляющих возможность отбора фактического материала не только по хронологическим компонентам, но и научным терминам, историческим личностям, биографическим данным представителей рассматриваемой эпохи. На основании материала таблиц нами составлены задания творческо-поискового характера, позволяющие систематизировать конкретно-научные знания, расширить кругозор, гуманитарную грамотность, более глубоко изучить предмет, логико-структурные связи между различными областями познания.

Для организации самостоятельной работы студентов предлагается использовать гуманитарный комментарий к таблицам, что дает возможность полноценного функционирования образовательного процесса даже при неподготовленности педагогических кадров. Активизируя познавательную деятельность и поднимая ее до общечеловеческого, «планетарного» уровня, гуманитарный комментарий ориентирует студентов на творческую работу с изучаемым материалом, формирует качества исследователя, способствует формированию всесторонне развитой личности. При организации самостоятельной работы целесообразно не только целенаправленное использование уже разработанного гуманитарного комментария, но и индивидуальное или коллективное составление студентами гуманитарных комментариев в зависимости от личностных и профессиональных наклонностей, а также особенностей конкретного материала. При

таком подходе студенты выходят за рамки изучаемого предмета, рассматривая сугубо научные положения с более общих, интегративных позиций, что соответствует основным положениям синергетики. Отметим, что широта охвата материала дает возможность каждому преподавателю самостоятельно выбирать методику использования синхро-корреляционных таблиц и комментария, что сделает обучение естественным наукам более насыщенным и значимым для становления личности студента – будущего специалиста. Комментированные синхро-корреляционные таблицы, являясь вариативным, гибким и мобильным методическим средством, позволяют на практике реализовывать идеи разноуровневой дифференциации в формировании собственной системы деятельности студента в зависимости от его индивидуальных и личностных возможностей и предпочтений, служат средством самоорганизации его познавательной деятельности, что коррелирует с принципами синергетической педагогики.

Примеры разработанных нами расширенных гуманитарных комментариев к некоторым темам курса общей физики приведены в главе 3 и в наших монографиях [55, 70]. Гуманитарные блоки «Это интересно», основанные на расширенной концепции историзма, включены и в разработанные нами и в течение длительного времени используемые в учебном процессе учебные пособия [57–60, 74, 80, 82], пять из которых имеют грифы Минвуза [57, 74] и УМО [59, 60, 80].

§4. Физика как средство реализации сенситивно-рефлексивного компонента общегуманитарного базиса образования

Сенситивно-рефлексивный компонент локальной гуманитарно-развивающей среды в разработанной нами концептуально-теоретической модели общегуманитарного базиса образования призван способствовать формированию эстетической и эмоционально-мотивационной сферы студентов, развитию общей и гуманитарной культуры, системы личных ценностей на основе взаимосвязи, существующей между знаниями и переживаниями. Еще А. Эйнштейн в начале XX века утверждал: «Где только возможно, изучение должно стать переживанием, и этот принцип будет проводиться будущей реформой школы» [144].

В процессе преподавания физики без эмоциональной увлеченности, эмоциональной наполненности трудно достичь желаемых результатов. Эмоции рассматриваются как важнейший фактор регуляции процессов познания, при этом ключевая функция позитивных эмоций состоит в укреплении и формировании когнитивных ресурсов личности, в частности, способности к развитию креативности. Изучение физики должно развивать не только аналитическое мышление, но творческую активность, спонтанность, успех открытия чего-то нового и воображение.

Воображение, как считают многие ученые, лежит в основе и науки, и искусства. Так, Эйнштейн писал о значении воображения: «Воображение важнее знания, ибо знание ограничено, воображение же охватывает все на свете, стимулирует прогресс и является источником его эволюции.

Строго говоря, воображение – это реальный фактор в научном исследовании» [144].

Известно высказывание Эйнштейна, что Достоевский дал ему больше, чем любой мыслитель, больше, чем Гаусс.

Луи Пастер отмечал: «Бывают обстоятельства, когда я ясно вижу, что союз между наукой и искусством и возможен, и желателен, когда физик и химик работают рядом с художником и поэтом и помогают друг другу».

А Чарльз Дарвин в своей автобиографии с горечью заметил, что если в юности он увлекался поэзией, то, занимаясь наукой, постепенно утратил к ней интерес, что «равносильно потере счастья».

В образовательном пространстве действует закономерность единства чувственного, логического и практического. Правильно организованное эмоциональное подкрепление учебно-познавательной деятельности студентов способствует повышению интереса к изучаемому материалу и связанным с ним многообразным сторонам действительности, что стимулирует развитие творческих потребностей. При переживании положительных эмоций во время учебных занятий работоспособность студентов повышается на 30...40 %, а эмоциональность лежит в основе около 30 % факторов, которые формируют отношение студентов к лекциям (В. М. Вергасов, 1988).

Одним из возможных способов реализации сенситивно-рефлексивного компонента является усиление эмоционального аспекта обучения физике и его эстетической направленности за счет широкого использования произведений художественной литературы, живописи, скульптуры и музыкального искусства, иллюстрирующих смысл, эстетическую и общекультурную значимость изучаемого материала. Целенаправленное насыщение учебно-воспитательного

процесса интеллектуальными, моральными и эстетическими эмоциями, адекватными его целям, задачам и содержанию, способствует формированию аксиологических и эстетических регулятивов познавательной и профессиональной деятельности.

Интегрированные программы, построенные с использованием литературной, музыкальной, искусствоведческой и другого характера информации, дают многомерное понимание окружающей действительности и роли физики как элемента культуры. Кроме того, единство интеллектуального и эмоционально-волевого начала в деятельности студентов по изучению физики при использовании креативных методов обучения, ставящих своей целью развитие интуиции, предвидения, фантазии, эмоциональной сферы, творчества, способствует развитию адаптационных и коммуникативных качеств личности. В качестве методологической основы конструирования таких интегрированных программ по физике целесообразным представляется использование культурологического подхода к отбору эстетических факторов, вводимых в содержание физического образования, понимаемого как синтез науки и искусства, что, как отмечается в предложенной нами концепции общегуманитарного базиса образования, способствует решению проблемы гуманитаризации профессионального образования.

Важное значение для эстетико-эмоционального развития студентов, расширения их гуманитарного кругозора представляет использование в процессе обучения физике таких компонентов эстетического воспитания студентов, как эмоционально-образный, предлагающий использование эмоционально окрашенных образов; мотивационный, реализующийся в применении на занятиях ситуаций, стимулирующих стремление к повышению уровня эстетического

развития по различным критериям (эстетический вкус, культурный кругозор и др.).

Как наука, так и искусство условны. По словам одного из современных физиков, научная теория столь же условна, как и театральная постановка. Природа человека такова, что он реагирует не только на мир, но и на представление о мире. Поэтому использование иллюстраций к изучаемой теме из произведений изобразительного искусства, художественной литературы, кинофильмов, видеофильмов, телепередач, помимо повышения эмоционального фона занятий, вырабатывает устойчивый, постоянный интерес к предмету и способствует расширению общекультурного кругозора студентов.

Момент эстетического в известной мере необходим для нормальной познавательной деятельности вообще и для теоретико-познавательной в частности, какой бы отвлеченной от утилитарных задач и чувственности она ни была внешне. Эстетизация процесса преподавания физики способствует увеличению интеллектуальной глубины обучения и способствует совершенствованию перцептивных и творческих способностей студентов. Роль эстетики в такой области науки как теоретическая физика ярко выразил А. Б. Мигдал: «Главная задача фундаментальной физики в отличие от физики конкретной – не вычисление эффектов, а открытие принципов и создание концепций, лежащих в основе нашего понимания законов природы <...> Но, быть может, не меньшая роль фундаментальной науки состоит в том, что она удовлетворяет наши духовные и эстетические потребности так же, как музыка или поэзия <...> Мораль, которую извлекли физики из эволюции современной физики, заключается в том, что красота, простота, компактность физических теорий важнее их согласия с экспериментом» [114]. Для ученого умозрительная красота есть

явление того же порядка, что и красота природы, которую можно видеть. Недоступное для зрения и слуха доступно разуму; но для постижения высшей умозрительной красоты мироздания нужно обладать чувством красоты и гармонии моцартовского масштаба. Такую гармонию Эйнштейн находил в музыке Моцарта и в «Этике» Бенедикта Спинозы: «Музыка и исследовательская работа в области физики различны по происхождению, но связаны между собой единством цели – стремлением выразить неизвестное <...> Этот мир может состоять из музыкальных нот так же, как и из математических формул <...> Мы пытаемся создать разумную картину мира, в котором мы могли бы чувствовать себя как дома, и обрести ту устойчивость, которая недостижима для нас в обыденной жизни» [144].

Особенности развития современной цивилизации таковы, что сведения из области неклассической физики, все так называемые «сумасшедшие» теории (как характеризовал их один из крупнейших физиков XX века Нильс Бор), ранее бывшие достоянием лишь немногих выдающихся умов, постепенно вошли в общекультурный контекст и стали необходимой частью, а затем и одной из важнейших составляющих компонент культурного сознания современного человека, и коренным образом изменили традиционную картину мира. Многие идеи неклассической и особенно постнеклассической науки, возникшие не только как результат чисто научного, рационально-логического подхода, а в значительной мере как порождение и продукт образно-художественного способа мышления, оказали серьезное влияние на философию, литературу, музыку, изобразительное искусство, и, будучи соответствующим образом восприняты и преломлены, сами стали источником новых стилей и форм художественного осмыслиения мира. «Каждый великий период в истории естество-

знания, – пишут И. Пригожин и И. Стенгерс, – приводит к своей модели природы. Для классической науки такой моделью были часы, для XIX в. – периода промышленной революции – паровой двигатель. Что станет символом для нас? Наш идеал, по-видимому, наиболее полно выражает скульптура – от искусства Древней Индии или Центральной Америки доколумбовской эпохи до современного искусства. В некоторых наиболее совершенных образцах скульптуры, например, в фигуре пляшущего Шивы или в миниатюрных моделях храмов Герреро, отчетливо ощутим поиск трудноуловимого перехода от покоя к движению, от времени остановившегося к времени текущему. Мы убеждены в том, что именно эта конфронтация определяет неповторимое своеобразие нашего времени» [123, с. 66].

Как показывает анализ развития физики в целом, в XX веке наука оказывается в явно выраженной зависимости от философии и от явлений и течений культуры. Поиски красоты, т. е. единства и симметрии законов природы – характерная черта физики XX и XXI веков, и особенно последних десятилетий. Рассмотрению соотношения между современной теоретической физикой и современными художественными течениями посвящена работа Т. Б. Романовской [126].

В качестве аргумента в пользу введения сенситивно-рефлексивного компонента общегуманитарного базиса образования в процессе изучения физики можно использовать тот факт, что некоторые параллели между искусством авангарда и современной физикой можно обнаружить в том, что в современных работах, рассматривающих проблемы физической интерпретации, используются приемы рефлексии по поводу того, что есть физика, и в зависимости от ответа строится решение.

Как один из примеров такого вопрошания, в [126] приводится рассмотрение К. Ф. Вайцзеккером и Ф. Гернитцем проблемы коллапса волновой функции при измерении [155], где авторы утверждают следующее: «Квантовая теория есть наука, т. е. она есть кусочек человеческого знания, но она также теория о знании или просто теория самого человеческого знания. Вы можете достичь ее, двигаясь с двух сторон, рассматривая объекты или рассматривая знание» [155].

Таким образом, используется некий специфический метод поиска ответа на вопрос, что есть рассматриваемая наука, для решения проблем этой науки. Но, как пишет Т. Б. Романовская, фактически это описание процесса почти дословно совпадает с тем, как французский философ-постмодернист Жан-Франсуа Лиотар характеризует труд авангардиста: «Художник авангарда чувствует себя прежде всего ответственным перед запросами, возникающими из его собственной деятельности, которые состоят, например, в вопросе, что есть живопись как таковая» (Цит. по: [126, с. 130]).

При реализации сенситивно-рефлексивного компонента общегуманитарного базиса образования следует учитывать как общий культурный базис науки (в частности, физики) и искусства в широком смысле этого слова, так и их отличие друг от друга; не подменять один метод познания другим, а рассматривать их взаимодействие и взаимодополнительность. Бор писал, что искусство устанавливает гармонию там, где наука бессильна. В этом проявляется дополнительный характер соотношения науки и искусства, исключающий редукцию их друг к другу. Такое понимание обогащает как науку, так и искусство, открывая новые перспективы в их развитии.

Следует отметить, что иногда эстетическое постижение мира приводит к удивительным результатам. Например, В. Ван Гог в

картине «Звездная ночь» (1889) изумительно точно изобразил около ряда звезд и звездных систем спиралевидные вихри вещества, которые еще не были открыты в конце XIX века. Наблюдать такие спирали художник не мог, но он «увидел» их: «Вижу в своей картине отзвук того, что меня потрясло, вижу, что природа поделилась со мной какой-то своей тайной, сказала мне свое слово, и я его застенографировал» (Цит. по: [121, с. 110]). Еще пример. В известном стихотворении В. Брюсова «Мир электрона» строки «Быть может, эти электроны – миры, где пять материков...» впрямую перекликаются с выдвинутой гораздо позже гипотезой фридмонов.

Физика как учебная дисциплина и история физики предоставляют много возможностей для формирования элементов художественной культуры личности студентов в единстве знаний, ценностных ориентаций, вкусов, идеалов; влияния на повышение уровня этики и эстетики поведения, ориентированной на уважение точки зрения собеседника; развития творческих способностей студентов. Обсуждение и сравнительный анализ с точки зрения естественнонаучных аспектов и художественных впечатлений от произведений различных видов искусства (живописные полотна, музыкальные произведения, литературные тексты) способствует стремлению к приобщению к культурным ценностям, повышает уровень эстетического развития студентов, формирует их эстетический идеал.

Следует отметить, что в современной физике красота рассматривается и как эвристический принцип. Так, по мнению П. Дирака, одним из критериев истинности современной физической теории является ее математическая красота («Физический закон должен быть математически прекрасен», «Уродливая физическая теория не может быть истинной»). А. Б. Мигдал пишет: «Важнейшее эвристи-

ческое понятие в физике, как, впрочем, и в других науках, – красота теории, закона, концепции <...> Под красотой теории понимается установление неожиданных связей между разнородными явлениями, богатство и значительность заключений при минимальном числе правдоподобных предложений, остроумие аргументации». «Красивые теории, как правило, плодотворны»; «В науке, как и в искусстве, новое не отменяет красоты старого. Романтика и красота науки – во взаимопроникновении и переплетении старых и новых идей» [114].

Для успешной реализации сенситивно-рефлексивного компонента общегуманитарного базиса образования в процессе изучения физики необходимо обеспечить ряд педагогических условий:

- целенаправленное насыщение учебно-воспитательного процесса интеллектуальными, моральными и эстетическими эмоциями, адекватными его целям, задачам и содержанию;
- актуализация эстетического аспекта в содержании учебного предмета «Физика», организация форм занятий на основе систематического включения в содержание обучения целенаправленно отобранного на основе культурологического подхода эстетически ориентированного учебного материала;
- усиление эмоционального аспекта обучения и его эстетической направленности за счет широкого использования произведений художественной литературы, живописи, скульптуры и музыкального искусства, их интеграции и яркой презентации;
- высокая эмоциональная насыщенность занятий, принцип диалогизма, подразумевающий уважение к многообразию эмоциональных впечатлений.

Глава 3

ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ГУМАНИТАРИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

§1. Формирование учебно-познавательных компетенций при обучении физике

Среди основных принципов гуманитаризации образования целесообразно выделить личностно-ориентированную систему образования на основе сочетания базового и вариативного компонентов учебного процесса, индивидуализацию и креативность обучения в соответствии с потребностями личности студента. Поэтому одним из направлений гуманитаризации обучения физике является формирование учебно-познавательных компетенций, обеспечивающих формирование личности, способной к адекватной адаптации к быстременяющимся информационным полям и технологиям, обладающей навыками самостоятельной постановки целей деятельности и планирования способов их достижения. Это с неизбежностью приводит к необходимости введения новых педагогических технологий и

методик обучения, направленных на развитие творческой самостоятельности и познавательной активности студентов. В соответствии с этим нами предложен и апробирован ряд методов, позволяющих, по нашему мнению, усилить развивающий, креативный характер обучения физике.

В частности, на практических и семинарских занятиях с целью развития творческих способностей, умения видеть и ставить проблему используются следующие методы активизации познавательной деятельности студентов:

1. Углубленный анализ решения задачи с исследованием возможностей получения дополнительной информации, обобщения и практического применения результатов, что вплотную подводит студентов к проблеме научного поиска.

2. Расширение самостоятельности студентов вплоть до квалифицированного видоизменения условий задачи, что, по нашему мнению, позволяет глубже проникнуть в суть физического явления и дает возможность проследить, насколько существенно решение задачи в том или ином случае зависит от исходных предпосылок.

3. Решение как известных, так и оригинальных качественных задач, задач-оценок и задач-проблем, что способствует развитию не только ковергентного, но и дивергентного мышления.

4. Анализ вопросов и задач по философским проблемам физики.

5. Составление и анализ вопросов креативного характера к фразам, законам и явлениям.

Остановимся подробнее на последнем методе. В центре современных дидактических концепций, ориентированных на развитие способности действовать, стоит формирование способности к приобретению знаний, что, в свою очередь, предполагает умение

спрашивать. Любое познание начинается с вопроса, решение вопроса – это путь к знанию. Еще И. Кант среди методов развития человеческих способностей выделял искусство задавать вопросы и находить на них правильные ответы: «Умение ставить разумные вопросы есть уже важный и необходимый признак ума или проницательности» [97, с. 159].

Классик герменевтики XX века Х.-Г. Гадамер отмечал: «Искусство вопрошания и есть, собственно, искусство мышления» [17]. Умение человека задавать правильные вопросы является одним из базовых умений, как для учения, так и для его будущей профессиональной деятельности. При этом «понимание вопроса часто важнее, чем знание ответа» [136].

Однако анализ психолого-педагогической литературы и собственный опыт работы позволяют сделать вывод о том, что студенты в основной своей массе не умеют квалифицированно задавать вопросы, выделять главное в изучаемом материале, не видят проблем, не умеют ставить цели и задачи деятельности и планировать работу по их решению. Предлагаемый метод составления вопросов к законам физики, к фразам и явлениям, подробно рассмотренный нами в [35, 66, 80], способствует преодолению этих недостатков и развитию навыков исследовательской работы. При этом у студентов повышается гибкость мышления, снижается стереотипность способов мышления.

Приведем примеры. Любой курс «Электричество и магнетизм» начинается с утверждения «При трении тела электризуются», воспринимаемого как нечто само собой разумеющееся. Между тем в этой простенькой фразе заключен целый спектр вопросов и проблем, имеющих глубокий физический смысл. Приведем некоторые из них.

- Является ли трение причиной электризации тел?
- Какова роль трения при электризации?
- Какими физическими механизмами обусловливается электризация тел при трении?
- Зависит ли степень электризации от величины силы трения?
- Влияет ли скорость трения на степень электризации?
- Можно ли заменить силу трения силой давления?
- Можно ли электризовать трением проводники?
- Можно ли электризовать взаимным трением одинаковые диэлектрики?
- Заряды, возникающие при электризации трением диэлектрика, являются свободными или связанными?
- Зависит ли степень электризации тел от свойств среды, в которой производится электризация?
- Зависит ли степень электризации тел от их температуры?
- Зависит ли степень электризации от длительности трения?
- Как можно оценить степень электризации? интенсивность электризации?
- Существуют ли теоретические или экспериментальные ограничения на степень электризации тел при трении?
- Какими параметрами определяется заряд тел при их электризации трением?
- Сохраняется ли заряд при полном разведении тел, наэлектризованных взаимным трением?
- Зависит ли величина заряда, остающегося на наэлектризованных взаимным трением телах, от скорости их разведения? от их природы (диэлектрики или проводники)?
- Являются ли электризационные заряды неподвижными?

• Является ли поверхность наэлектризованных трением тел экспоненциальной?

• Почему эффективность электризации трением зависит от состояния атмосферы (температуры, влажности)?

• Почему при проведении опытов эbonитовую палочку обычно натирают кожей, а стеклянную – мехом?

• Если роль силы трения заключается только в тесном сближении электризуемых тел, то нельзя ли силу трения заменить силой давления?

• Как с течением времени изменяется заряд наэлектризованного трением диэлектрика? Почему?

• Чем, какими факторами определяется скорость изменения заряда?

• Чем определяется скорость спада заряда – свойствами диэлектрика или свойствами среды?

• Одинаков ли механизм электризации аморфных и кристаллических диэлектриков при трении?

• Чем отличается электризация трением от других способов электризации?

• Какие физические явления вызываются электризацией тела?

• Как распределяются заряды при электризации трением?

• Зависит ли степень электризации от формы тела?

• Зависит ли степень электризации от массы тела?

• Зависит ли степень электризации тела от его электрических свойств?

• От чего зависит скорость электризации тел при трении?

• Откуда берутся свободные заряды, которыми обмениваются диэлектрики при электризации взаимным трением?

•Различаются ли механизмы электризации трением для проводников и диэлектриков?

•Влияют ли наэлектризованные тела на свойства окружающей среды?

•Каковы положительные и отрицательные стороны такого влияния?

•Как зависит степень электризации тела от состояния его поверхности?

•Можно ли при трении избежать электризации?

•Существуют ли вещества, которые при трении не электризуются?

•Можно ли создать вещество, не электризующееся при трении, и какими свойствами оно должно обладать?

•Электризуются ли при взаимном трении вещества, находящиеся в разных агрегатных состояниях?

•Электризуются ли при трении слои жидкости разной плотности?

•Наблюдается ли электризация при трении воды о дно реки?

•Является ли атмосферное электричество следствием трения слоев воздуха?

•Наблюдается ли электризация во влажном воздухе?

•Влияет ли температура тела на характер и степень его электризации?

•Однаково ли происходит электризация при взаимном трении двух тел, если изменять среду, в которой они находятся, и ее свойства?

В качества еще одной иллюстрации приведем вопросы, составленные к закону Кулона.

• Почему закон Кулона можно применять только для точечных зарядов, а не для любых заряженных тел произвольной формы и размеров?

• Существуют ли в законе Кулона теоретические или экспериментальные ограничения на величину зарядов q_1, q_2 ?

• Какова структура условий, в рамках которой действует закон Кулона?

• Какова область применимости закона Кулона?

• Какова минимальная величина зарядов q_1, q_2 в законе Кулона?

• Чем может быть ограничена максимальная величина зарядов q_1, q_2 в законе Кулона в вакууме? в среде?

• Существуют ли ограничения на расстояния, в пределах которых справедлив закон Кулона?

• Чем обусловлены ограничения на применение закона Кулона в области малых расстояний? в области больших расстояний?

• Существуют ли в природе неподвижные заряды?

• Справедлив ли закон Кулона для движущихся зарядов?

• При каких условиях закон Кулона справедлив для движущихся зарядов?

• Является ли закон Кулона точным?

• Может ли существовать в природе система зарядов, подчиняющихся только закону Кулона?

• Является ли закон Кулона инвариантным?

• Зависят ли кулоновские силы взаимодействия между зарядами от системы отсчета, в которой эти заряды рассматриваются?

• Зависит ли область применимости закона Кулона от системы отсчета, в которой он рассматривается?

• Возможен ли в принципе случай, когда закон Кулона, справед-

ливый в одной системе отсчета, становится несправедливым в другой системе отсчета из-за изменения геометрических размеров? (т. е. выхода их из области допустимых размеров)?

- Закон Кулона является абсолютным или относительным?
- Какой характер имеет изменение силы в законе Кулона – непрерывный или дискретный?
- Каков механизм взаимодействия, описываемого законом Кулона?
- Является ли взаимодействие, описываемое законом Кулона, дискретным или непрерывным?
- Связан ли закон Кулона с законами сохранения?
- Связан ли закон Кулона со свойствами пространства-времени?
- Почему мы считаем закон Кулона, открытый в 1785 году в Париже, справедливым в 2008 году в Москве?
- Закон Кулона является статистическим или динамическим?
- Закон Кулона опирается на фактический или на мысленный эксперимент?
- Можно ли было открыть закон Кулона только на основе логического мышления?
- Какие экспериментальные факты лежат в основе закона Кулона?
- В чем заключается обменный характер электростатического взаимодействия, описываемого законом Кулона?
- Каковы существенные признаки электростатического взаимодействия, описываемого законом Кулона?
- Является ли закон Кулона локальным?
- Какой смысл имеет локальность электростатического взаимодействия, описываемого законом Кулона?

•Чем определяется скорость электростатического взаимодействия, описываемого законом Кулона?

•В чем проявляется причинная связь, описываемая законом Кулона?

•От чего зависят практические возможности человека в использовании закона Кулона?

•Где применяется закон Кулона в практической деятельности человека?

•Чем отличается трактовка электростатического взаимодействия в классической и квантовой теории поля?

•Являются ли фотоны, с помощью которых осуществляется электростатическое взаимодействие, виртуальными или действительными?

•Какой смысл имеет аналогия между законом Кулона и законом всемирного тяготения?

• Почему проверка справедливости закона Кулона и установление границ его применимости являются важнейшими задачами, на решение которых направлены значительные усилия экспериментаторов?

• Почему затруднительна проверка закона Кулона с очень большой точностью посредством прямого измерения сил взаимодействия?

•Как формулируется задача экспериментальной проверки закона Кулона?

•В каком диапазоне расстояний можно применить метод Кавендиша для проверки закона Кулона? Почему?

•Какие методы используют для проверки закона Кулона для больших расстояний?

- Учитываются ли в законе Кулона волновые свойства частиц?
- Почему вопрос о справедливости закона Кулона сводится к вопросу о равенстве массы покоя фотонов нулю?
- Как связан закон Кулона с концепциями дальнодействия и близкодействия?
- Зависит ли сила взаимодействия двух точечных зарядов от присутствия других зарядов?
- Почему сила взаимодействия двух заряженных тел, вообще говоря, изменяется в присутствии третьего тела?
- Зависит ли сила электрического взаимодействия между точечными зарядами от скорости и направления их движения?
- Можно ли было, опираясь только на закон Кулона, предсказать существование атомов?
- Зависит ли предельная величина зарядов в законе Кулона от расстояния между ними?
- От каких свойств заряженных тел мы абстрагируемся, рассматривая их как точечные заряды?
- Справедлив ли закон Кулона в случае анизотропности пространства?
- Как изменился бы окружающий нас мир, если бы показатель знаменателя в законе Кулона был другим?
 - Зависят ли размеры областей, в которых закон Кулона для элементарных заряженных частиц бессилен, от массы заряженных частиц?
- Связан ли закон Кулона с размерностью пространства?
- Изменится ли вид закона Кулона в случае ненулевой массы покоя фотона?
- В чем причина все новых и новых повторений одних и тех же

физических экспериментов, в частности, опытных проверок взаимодействия точечных электрических зарядов?

- Каковы возможные источники погрешностей при экспериментальной проверке закона Кулона?
- Насколько далеко заходит аналогия между электростатическим и гравитационным взаимодействиями?
- Отличаются ли чем-нибудь силы электростатического притяжения и отталкивания?

Накопленный в процессе применения метода составления вопросов к законам, фразам, явлениям опыт позволяет заключить, что достигается несколько целей обучения. Происходит углубление и расширение знаний, так как для того, чтобы придумать хороший вопрос, необходима основательная проработка материала по теме, внимательное изучение как основной, так и дополнительной литературы, что способствует развитию навыков работы с научной литературой. А это является одним из основных видов самостоятельной учебной работы студентов. При этом растет интерес не только к самому содержанию изучаемого материала и к физике в целом, но и улучшается психоэмоциональное состояние студентов, так как сам процесс составления вопросов вызывает заинтересованность у абсолютного большинства студентов, стимулирует интерес к учебе, к овладению знаниями и расширению их спектра.

Поиск ответов на возникшие и сформулированные вопросы способствует формированию навыков самостоятельного поиска нужной информации и умения с ней работать, что подразумевает развитие умений самостоятельной постановки целей деятельности. Проработанный таким образом материал усваивается глубоко и надолго, а объем информации, получаемой студентами, намного расширяется

по сравнению с обычно получаемой и изучаемой. Составляя вопросы, студенты учатся видеть проблемные аспекты, казалось бы, привычных утверждений, анализировать явление, утверждение с различных сторон, выявлять скрытые потенциальные возможности, заложенные в том или ином тексте (здесь текст понимается в смысле методологии гуманитарного познания, т. е. текст – это утверждение, формула и т. д.). Умение видеть в привычном, обыденном новые грани и возможности способствует развитию общей креативности, что ценится в любой области деятельности. А способность к обнаружению и самостоятельной постановке проблем, способность решать проблемы, умение делать выводы, умозаключения, устанавливать причинно-следственные связи, сравнивать и обобщать, т. е. способность к анализу и синтезу и некоторые другие факторы, объединенные Дж. Гилфордом в понятии «дивергентное мышление» [24], отражают познавательную сторону креативности.

Предлагаемый метод учит анализировать и обобщать, способствует развитию творческой познавательной самостоятельности студентов, повышению их эмоциональной активности, более глубокому пониманию и усвоению изучаемого материала. При использовании этого метода формируются такие элементы творческой деятельности, как самостоятельный перенос знаний и умений в новую ситуацию, видение задачи в знакомой ситуации, самостоятельное комбинирование из известных способов деятельности нового, выявление новой функции и структуры объекта, альтернативный подход к поиску решения проблемы. Рассмотренный метод может быть полезен не только в процессе обучения, но и в различных сферах будущей профессиональной деятельности студентов.

В последние годы широкое распространение на всех уровнях управления образованием получило использование тестов и тестовых заданий для выявления результатов обучения. Объективный, надежный и валидный тестовый педагогический контроль, выполняя функцию диагностики эффективности образовательного процесса, имеет важное образовательное и развивающее значение, способствуя расширению форм учебно-познавательной деятельности, углублению и совершенствованию знаний, умений и навыков, развитию познавательных интересов студентов. Однако в настоящее время подавляющее большинство используемых тестов направлено на проверку и закрепление формальных знаний, в основном вопросы тестов отличаются стандартностью, однотипностью, зачастую ответы на вопросы тестов в готовом виде имеются в учебниках. Поэтому такие тесты не требуют от студентов особой работы мысли, сообразительности, а лишь хорошей памяти и знания основных положений, что приводит к усвоению знаний лишь на репродуктивном уровне. Многие исследователи отмечают, что при этом формируются только непродуктивные способы и приемы мышления, студенты затрудняются применить общие законы и принципы в конкретных ситуациях.

В отличие от традиционных тестов, в предлагаемых нами качественных тестах ставится такой вопрос, ответ на который в готовом виде в учебнике не содержится: ответ студент должен составить сам, синтезируя данные условия задачи, свои собственные знания по предмету и найденную из различных источников дополнительную информацию. При решении качественных тестов от студентов требуется проявление самостоятельности мысли и суждения, умение разбираться во взаимосвязи явлений и делать верные логические умозаключения и выводы. В качественных тестах ставится для разрешения

проблема, связанная с качественной стороной рассматриваемого явления, которая решается путем логических умозаключений. Поиски правильного ответа на качественный тест требуют анализа сущности явления, построения гипотез и их обоснования, а соответственно способствуют развитию логического, аналитического, критического мышления. Правильное решение теста указывает на осознанность знаний студентов, отсутствие формализма, способствует самостоятельному расширению сферы собственных знаний, развитию интеллектуальной инициативы и творческой активности учащихся. Использование качественных тестовых заданий усиливает аспекты познавательной и развивающей деятельности студентов. В настоящее время качественные тестовые задания встречаются очень редко, их роль и место в преподавании почти не рассмотрены в методической литературе. Большие трудности возникают при составлении дистракторов высокого качества к таким тестам [1].

Качественные тестовые задания развивают умение использовать знания в нестандартной ситуации (креативность), умение критически оценивать выдвигаемые в предлагаемых вариантах ответа версии, умение рассматривать изучаемый объект, явление, процесс во всем многообразии связей, и в то же время формируют умение выделять главное, наиболее существенное, абстрагируясь от несущественных деталей. Часто хорошо составленный качественный тест позволяет по-новому взглянуть на, казалось бы, хорошо знакомое явление, выявить его неожиданные, ранее не рассматривавшиеся свойства, стороны. Качественные тесты приводят к необходимости сравнивать, синтезировать, анализировать, строить логические умозаключения, основанные на объективных законах, следовательно, логически мыслить. Таким образом, применение качественных тестов при обучении

физике способствует реализации нескольких компонентов общегуманитарного базиса образования: информационно-аналитического, креативно-развивающего, личностно-вариативного. Решение качественных тестовых заданий с хорошо сформулированными, правдоподобными валидными дистракторами позволяет выяснить глубину теоретических знаний и понимание студентом изучаемого материала, насколько полно и правильно усвоены сущность, многочисленные стороны и связи исследуемого явления или процесса, оценить уровень знания и владения методами познания.

Мы считаем, что тесты качественного характера в основном должны быть ориентированы на аппликативно-креативный уровень обучения и рассчитаны не на информированность студента, а на умение самостоятельно добывать необходимые знания, способность решать проблемы, возникающие в познании и объяснении изучаемых явлений и процессов. Для ответа на такие тесты нередко требуется углубленная проработка основной и дополнительной учебной литературы, самостоятельный поиск информации, поэтому качественные тестовые задания могут быть использованы во всех учебных ситуациях, имеющих функцию не только контроля, но и обучающе-развивающую.

С нашей точки зрения, важным достоинством и преимуществом качественных тестовых заданий по сравнению с качественными задачами является то, что они могут служить более эффективным средством развития критичности мышления студентов. Возможности для развития критичности мышления возникают вследствие того, что хорошо подобранные правдоподобные дистракторы в качественных тестах вынуждают студента подвергать их всесторонней проверке, пытаясь выявить противоречия в предоставленной информации, а также

побуждают их к активному поиску недостаточной и более достоверной информации. Эту функцию аналитичности и критичности мышления можно считать корректирующей функцией, так как при этом на основе критического анализа имеющейся информации уточняется и корректируется область поиска новой информации, происходит процесс ее оценки и проверки с точки зрения истинности, эффективности и содержательности.

В качестве примера приведем несколько качественных тестов по физике.

Если бы магнитное поле Земли было бы более сильным и неоднородным, то:

- a) развитие технической цивилизации резко ускорилось бы, так как для получения электроэнергии в этом случае можно было бы эффективно использовать магнитное поле Земли;
- b) его влияние могло бы заметно изменить формы технической цивилизации, не влияя заметным образом на формы биологической цивилизации;
- c) оно существенным образом повлияло бы на формы развития биологической цивилизации.

Все ответы на вопрос теста достаточно правдоподобны, ответы на дистракторы в процессе использования теста в условиях рейтингового контроля студентов свидетельствует о достаточной надежности и содержательной валидности этого теста. Для того чтобы правильно ответить на этот тест, студент должен привлечь большой дополнительный объем информации. При анализе первого ответа необходима информация о способах получения электроэнергии с помощью магнитного поля и необходимых для этого условиях, а также о проблемах, связанных с передачей электроэнергии в сильных

магнитных полях. Анализ привлеченной студентом информации приводит к выводу о некорректности первого ответа. При анализе второго ответа необходимо привлечь информацию о влиянии магнитного поля на функционирование различных технических устройств. Здесь нужно будет вспомнить или изучить информацию о том, что из-за явления электромагнитной индукции в магнитном поле возникают тормозящие движение вихревые токи, приводящие к уменьшению быстродействия, возрастанию тепловых потерь и даже к выходу из строя любых подвижных металлических деталей и механизмов из-за их деформации и расплавления. Однако вторая часть второго ответа и третий ответ требуют знания влияния магнитного поля на функционирование биологических структур. И здесь также необходимо учесть, что вследствие действия правила Ленца любое движение живого организма испытывало бы сильное торможение, невозможны были бы быстрые перемещения. В условиях сильного неоднородного магнитного поля на Земле существовала бы цивилизация медузоподобных существ, медленно ползающих или плывущих в океане или в атмосфере.

Таким образом, критически проанализировав ответы на вопрос теста с привлечением дополнительной информации, студент приходит к выводу, что правильным является третий ответ. При проведенном студентом анализе выдвигаемые гипотезы должны были подвергаться всесторонней проверке, с целью выяснения степени их логичности и эффективности применения в данной ситуации, при этом выдвигались и проверялись новые гипотезы, т. е. в данном случае критичность мышления выполняла функцию стимуляции поиска новой информации. При ответе на этот тест у студента в результате критического анализа имеющейся информации и выявления противоречий,

в процессе самостоятельного поиска необходимой дополнительной информации, ее структурирования, отбора и обобщения, решения вновь возникающих проблем, появляются и интериоризуются новые знания. Все это способствует формированию отдельных элементов аналитичности и критичности мышления.

Без анализа приведем пример еще одного составленного нами качественного теста по физике, для ответа на который студенту также понадобится поиск, критический анализ и обобщение большого объема новой информации.

В Гибралтарском проливе сходятся воды Атлантического океана и Средиземного моря,

- a) и так как эти две массы воды встречаются уже тысячи лет, они перемешиваются, и их свойства (соленость и плотность) в области соприкосновения стали одинаковыми;
- b) однако даже в местах, где воды сходятся ближе всего, они сохраняет свои свойства (соленость и плотность), т. е. не смешиваются, так как этому препятствуют силы поверхностного натяжения, зависящие от плотности морской воды;
- c) однако смешения их вод не происходит, так как более плотная вода Средиземного моря уходит вглубь под воды Атлантического океана.

Развитию аналитичности, критичности, креативности и дивергентности мышления студентов может служить такой методический прием, как составление качественных тестов самими студентами. Для этого преподавателем или студентами выбирается или составляется качественный тестовый вопрос, а затем к нему подбираются дистракторы по методам, предложенным М. Б. Челышковой [133]. На заданный качественный тестовый вопрос студенты группы предлагают

свои варианты качественных ответов, причем чем больше ответов, тем лучше. Затем производится анализ полученных вариантов, анализируются и отбрасываются явно неправдоподобные ответы, а из оставшихся конструируются дистракторы. Концентрация внимания на возможно большем количестве вариантов ответов способствует развитию дивергентности, а последующий анализ и синтез – креативности мышления. Мы рассматриваем креативность в данном случае как «способность отказаться от стереотипных способов мышления или способность обнаруживать новые варианты решения проблем» [3], как способность человека к конструктивному, нестандартному мышлению.

Качественные тесты целесообразно использовать для текущего и итогового контроля знаний, для составления рейтинговых контролирующих программ с использованием ЭВМ, для организации самостоятельной работы и самоконтроля студентов, а также для углубленной подготовки к сдаче ЕГЭ.

В заключение отметим, что нами разработаны и апробированы учебные пособия, содержащие более тысячи качественных тестов по физике [45, 67–69].

§2. Физический практикум как средство гуманитаризации образования

Анализ гуманитарного, воспитательного потенциала физического практикума и методов его реализации позволяет сделать вывод, что создание локальной гуманитарно-развивающей среды в процессе проведения физического практикума возможно при изменении его организационной структуры и учебно-методического обеспечения. В

соответствии с этим разработана методика, позволяющая включить студента в непосредственное взаимодействие с учебной информацией, в процессе которой он производит самостоятельный анализ, синтез, обобщение и перенос полученных знаний; модернизирована система допуска и защиты лабораторных работ; проведен анализ методического, гуманитарного, воспитательного потенциала физического практикума и методов его реализации; разработана и в течение ряда лет апробирована система учебных пособий [58–60, 74, 82], в которых использована оригинальная блочная система структурирования учебного материала.

Каждая тема практикума включает в себя семь блоков. Первый блок – это вопросы, для ответа на которые необходима тщательная проработка теоретического материала по изучаемой теме. Во втором блоке приведены качественные вопросы, заставляющие студента задуматься над физической сущностью известных ему явлений и процессов. Третий блок включает вопросы по методологическим проблемам физики. Четвертый блок – это блок «маленьких экспериментов», в котором приведены задания поисково-исследовательского характера и задания, углубляющие понимание студентом экспериментальных методов исследования. В пятом блоке приведены тестовые задания для самоконтроля уровня подготовленности студента к выполнению лабораторной работы. Шестой блок – это описание нескольких лабораторных работ по теме, из которых студент выполняет одну по своему выбору или по указанию преподавателя. Большое количество приведенных в пособии лабораторных работ позволяет дифференцировать и индивидуализировать процесс обучения. В седьмом блоке приведены сведения гуманитарного характера, отражающие исторические, методологические, социокультурные аспекты изучаемой темы.

Одним из структурных компонентов общегуманитарного базиса образования является философско-методологический, предусматривающий выявление и всесторонний анализ философского содержания различных теоретических положений, способов согласования концептуальных структур с физической реальностью и формирующий способы мышления и методы познавательной, профессиональной, коммуникативной и аксиологической деятельности. т.е. процедуры рефлексивного характера.

В физическом практикуме эффективно реализуется принцип единства теории и практики, что открывает широкие возможности для формирования и развития философско-методологических компетенций студентов в процессе обучения. При соответствующей педагогической инструментовке выполнение и анализ лабораторных работ позволяет студентам актуализировать и конкретизировать ведущие мировоззренческие идеи: понятие о материальном единстве мира, о веществе и поле как видах существования материи, движении как всеобщем свойстве материи, о переходе одних форм движения в другие и т. д. Изучая экспериментально связь различных физических величин и явлений, студенты убеждаются в причинной обусловленности каждого из них, приобретают общепрофессиональные компетенции выделения и анализа причинно-следственных связей. При этом конкретизируется и углубляется понимание количественной и качественной сторон физических величин, их отношения к тем объектам и явлениям, которые они характеризуют.

Овладевая научными методами исследования, такими, как наблюдение и различные виды эксперимента (исследовательский и критериальный, фактический, мысленный, численный, машинный), студенты убеждаются в познаваемости природы, а обобщение

экспериментальных результатов, анализ причин их расхождения с теоретическими способствует осознанному овладению научными методами и средствами познания, такими, как анализ и синтез, индукция и дедукция, абстрагирование, идеализация, моделирование. При соответствующей ориентации деятельности студентов осуществляется актуализация и эффективный перенос знаний из одной области познания (философии) в другую (физику).

Современный этап развития физической науки характеризуется отчетливым осознанием на методологическом уровне модельного характера наших знаний о природе. Модель «облегчает понимание формальных теорий и является особенно важной в процессе преподавания и обучения» [140, с. 280]. В физическом практикуме должны быть задействованы работы, выполнение которых с необходимостью требует построения и анализа физической модели явления. Приведем пример. В лабораторной работе «Исследование электростатического поля» используется метод изучения электростатических полей путем искусственного воспроизведения их структуры в проводящих средах, по которым пропускается постоянный ток (метод электролитической ванны). При этом прямое изучение электростатического поля заменяется изучением его более удобной модели. При анализе этой работы студенты актуализируют знания о таких методах экспериментального исследования, как моделирование, аналогия, идеализация. А поиск причин некоторого отклонения полученных экспериментальных данных от результатов теоретических расчетов развивает как аналитические способности студентов, так и способствует более глубокому овладению научными методами познания.

Эффективным способом формирования философско-методологических компетенций является составление цепочек причинно-

следственных связей. Например, при выполнении ряда работ физического практикума можно акцентировать внимание студентов на том, что протекание электрического тока по проводнику сопровождается целым комплексом физических явлений: выделением тепла Джоуля-Ленца, возникновением магнитного поля, действием этого магнитного поля на протекающий ток, вследствие чего распределение плотности тока по сечению проводника становится неравномерным, изменением геометрических размеров проводника вследствие теплового расширения, теплообменом с окружающей средой и т. д. Однако при изучении тех или иных закономерностей учитываются далеко не все из них. Почему? Ответ на этот вопрос студенты получают, составляя и анализируя причинно-следственные цепочки явлений, сопровождающих тот или иной рассматриваемый процесс. Это позволяет студентам увидеть предмет во множестве его связей, научиться выделять существенные и несущественные признаки явлений, осознавать пределы применимости законов и формул, развивает понятия модели, абстракции, формализации, причинно-следственных связей, формирует исследовательские навыки. При соответствующей педагогической инструментовке этот метод используют для анализа расхождения теоретических и экспериментальных результатов. При этом развиваются навыки работы с учебной и научной литературой, различными источниками информации, и актуализируются такие понятия, как идеализация, формализация, абстрагирование, модель и т. д.

При подготовке, выполнении и анализе лабораторных работ студентам предлагается ответить на вопросы методологического характера из блока «Как Вы думаете» учебного пособия по физическому практикуму. Вопросы по философским, методологическим проблемам физики включены нами в альтернативные контроли-

рующие программы, используемые при организации самостоятельной работы студентов, а также проведении текущего и рейтингового контроля знаний.

Формирование философско-методологических компетенций в учебном процессе необходимо для развития целостного научного мировоззрения, системного взгляда на текущее состояние своей профессиональной области, на цели, предмет, характер и результаты своей профессиональной деятельности (решение задач совершенствования, рационализации научной деятельности, опираясь на разрабатываемые философией мировоззренческие и методологические ориентиры и основные положения, способность отображать свойства и отношения предметов независимо от частных и случайных условий их наблюдения, способность переноса знаний в незнакомые проблемные ситуации).

Концептуально-теоретически и конкретно-содержательно разработанная нами модель гуманитарно-развивающей образовательной среды включает интегративно-аппликативный компонент, основанный на предложенной нами концепции интегративно-корреляционных связей, подразумевающих установление и использование в учебном процессе многосторонних разнообразных связей не только между учебными дисциплинами, но и между различными областями знания и культуры. Реализация этого компонента осуществляется путем включения в каждую тему учебного пособия по физическому практикуму блока «Это интересно», в котором выявляются и исследуются корреляции между развитием естественных и гуманитарных наук, культурных и духовных ценностей, устанавливаются общие принципы их развития, прослеживается логика и специфика историко-культурных взаимосвязей в рамках определенной эпохи,

связанной с изучаемым материалом. При этом особое внимание уделяется развитию кросскультурной грамотности и ценностных критериев будущей профессиональной деятельности студентов.

Отметим, что в разработанных нами пособиях [57–60, 74, 80, 82] использована концепция расширения содержания межпредметных связей на историко-корреляционном, аппликативно-рефлексивном, аксиологическом и методологическом уровнях, что является одной из первых попыток реализации принципов гуманитаризации образования путем выявления и использования содержащегося в самом курсе общей физики гуманитарного потенциала. Мы считаем, что это может служить одним из средств формирования у студентов общепрофессиональных, специальных и гуманитарно-ориентированных компетенций, способствуя развитию навыков комплексного подхода к изучению физических процессов и явлений и формированию целостного и научного представления о процессах и явлениях, происходящих в мире природы и общества.

Эффективная гуманитаризация образования невозможна без использования личностно ориентированной, вариативной педагогики обучения, индивидуализированной в зависимости от уровня подготовки, типа мышления и психологических особенностей студента. Для этого лабораторные установки изготавливаются так, что позволяют получать избыточную информацию. Это дает возможность предлагать студентам дополнительные индивидуализированные задания, дающие определенную свободу действий при проведении экспериментов. Студенту предоставляется возможность изменить методику определения исследуемых величин, выбрав из избыточной информации нужные ему данные, или самостоятельно сформулировать проблему, которую можно решить, используя имеющиеся

приборы, выбрать метод и средства проведения эксперимента.

Для выработки у студентов экспериментально-исследовательских компетенций и развития творческой самостоятельности на защите лабораторных работ студентам предлагаются задания из блока «Маленькие эксперименты», для ответа на которые нужно спланировать и провести небольшое экспериментальное исследование, в котором физические понятия и законы применяются к конкретному случаю. Опыт показывает, что выполнение таких заданий способствует более глубокому усвоению эмпирических и теоретических методов научного познания, таких, как наблюдение, эксперимент, сравнение, сопоставление, абстрагирование и обобщение, анализ и синтез, идеализация, формализация, моделирование, мысленный эксперимент, индукция и дедукция, использование аналогий, использование гипотез.

Эффективным средством активизации самостоятельной креативной деятельности студентов может служить совершенствование организационно-методической структуры физического практикума. В предлагаемом нами подходе к организации и проведению лабораторный занятий основной акцент делается на систематическую самостоятельную работу студентов. На вводном занятии практикума студенты знакомятся с эвристическими предписаниями общего характера по планированию и проведению экспериментальной части лабораторной работы. На последующих занятиях для получения допуска к работе студент должен представить самостоятельно выполненный на основе эвристических предписаний общего и частного характера «базис-конспект» и ответить на ЭВМ на вопросы рейтинговой контролирующей программы. Вопросы компьютерной программы ориентированы на аппликативно-креативный уровень обучения, ранжированы по степени сложности и позволяют выяснить знание студентом цели и

методов выполнения работы, пределов изменения измеряемых величин и методов обработки полученных результатов, физической сущности изучаемых явлений и их практического значения.

«Базис-конспект» включает в себя:

- 1) краткое описание цели работы, возможный способов достижения этой цели и оценки выбранного способа;
- 2) описание физической сущности метода, лежащего в основе выполненного в лабораторной работе исследования;
- 3) указание областей науки, техники, окружающей действительности, в которых встречаются и применяются изучаемые в работе явления, краткий анализ их теоретического и практического значения с указанием важных в выбранной студентом профессии аспектов;
- 4) структурно-логическую схему лабораторной работы;
- 5) описание математических методов обработки полученных в работе результатов, перечень таблиц, графиков, расчетных формул;
- 6) прогноз ожидаемых результатов, составленный на основе теоретического обоснования работы;
- 7) проблемные вопросы конкретно-научного и методологического характера, самостоятельно составленные студентом по теоретическому материалу, указанному к каждой теме.

Предлагаемая система допуска ориентирует студентов на систематическую самостоятельную проработку учебного материала; при этом у студентов вырабатываются универсальные (общие) и предметно-специализированные (профессиональные) компетенции: работы с различными источниками информации, анализа и концентрации информации, умения отделять главное от второстепенного, происходит профессионализация знаний. Таким образом, предлагаемая методика позволяет включить студента в непосредственное

взаимодействие с учебной информацией, в процессе которого он производит самостоятельный анализ, синтез, обобщение и перенос полученных знаний, формирует у него способность к самостоятельному накоплению знаний (самообразование); интерес к процессу работы без преподавателя (самовоспитание); способность к работе без непосредственного контроля преподавателя (самоорганизация и самодисциплина).

Отметим, что предлагаемая методика значительно облегчает контроль за самостоятельной работой студентов и существенно снижает затраты времени на проверку подготовленности их к выполнению лабораторной работы. Проведенный хронометраж показывает, что снижаются затраты времени и на выполнение экспериментальной части работы, так как солидная самостоятельная подготовка студентов позволяет им более осознанно подходить к выполнению экспериментов и обработке результатов. Это дает возможность предлагать студентам дополнительные индивидуализированные задания, дающие определенную свободу действий при проведении экспериментов. Для этого лабораторные установки изготавливаются так, что позволяют получать избыточную информацию. Студенту предоставляется возможность изменить методику определения исследуемых величин, выбрав из избыточной информации нужные ему данные, или самостоятельно сформулировать проблему, которую можно решить, используя имеющиеся приборы, выбрать метод и средства проведения эксперимента. Таким образом частично обеспечивается принцип вариантности лабораторных работ.

Заключительным этапом лабораторной работы является ее защита, во время которой студент дает необходимые пояснения по представленному им отчету и отвечает на несколько вопросов из

числа приведенных в пособии и составленных им самостоятельно. При этом преподаватель в личной беседе со студентом имеет возможность выяснить степень и глубину усвоения студентом теоретического материала и методов эксперимента, умение конкретизировать, применять свои знания.

Для выработки у студентов экспериментально-исследовательских компетенций, развития творческой самостоятельности и усиления профессиональной направленности обучения на защите предлагаются задания поисково-исследовательского характера, не содержащие эвристических предписаний. Для ответа на такие задания студент должен спланировать и провести небольшое экспериментальное исследование. Опыт показывает, что выполнение таких заданий при защите лабораторных работ является эффективным средством переориентации обучения от его ориентации на воспроизведение знания к применению и организации знания предметно-специализированных (профессиональных) компетенций, так как студент фактически планирует и выполняет небольшое исследование, в котором физические понятия и законы применяются к конкретному случаю. Акцентируя внимание студента на различных аспектах применения таких заданий в его будущей профессиональной деятельности, мы конкретизируем целевую направленность обучения. Более глубокое осознание студентами конечных целей обучения является важным фактором оптимизации учебно-воспитательного процесса.

Для усиления профессиональной направленности физического практикума и развития коммуникативных компетенций мы используем еще один метод изменения ролевой позиции студента в процессе обучения, переводя его из объекта обучения в субъект деятельности. Студенты, отлично выполнившие и защитившие лаборатор-

ную работу, получают право под контролем преподавателя производить допуск к работе и консультировать своих товарищей. Такой метод, обладая большой привлекательностью для студентов, стимулирует резкое увеличение их деловой активности, повышает эмоциональный настрой. При этом изменение ролевой позиции студентов обеспечивает эффективное формирование и развитие предметно-специализированных (профессиональных) и ценностно-смысовых компетенций, профессионального мастерства и профессиональной этики, а усиление положительной мотивации по отношению к будущей профессии способствует развитию самоконтроля, самовоспитания, самообразования.

В результате изменения организационной структуры и содержания лабораторного практикума изменяется и содержание, и цель общения студентов с преподавателем. Преподаватель не просто обучает студента, а формирует личность будущего специалиста средствами специального предмета, то есть реализуется воспитательная функция обучения. Усиливается взаимодействие преподавателя со студентами на индивидуально-творческом уровне, что позволяет целенаправленно формировать у студентов коммуникативные и организаторские компетенции будущего специалиста.

Предлагаемая система ориентирует студентов на систематическую самостоятельную проработку учебного материала; при этом у студентов вырабатываются универсальные (общие) и предметно-специализированные (профессиональные) компетенции: работы с различными источниками информации, анализа и концентрации информации, умения отделять главное от второстепенного, происходит профессионализация знаний, формируется компетентность в сфере самостоятельной познавательной деятельности, основанная на

усвоении способов приобретения знаний из различных источников информации. Таким образом, реализуется еще один компонент обще-гуманитарного базиса образования – информационно-аналитический, предусматривающий формирование базисных знаний и умений комплексного использования различных каналов получения и семантической обработки информации в ситуациях быстрого изменения информационной среды.

Следует особо подчеркнуть, что умение перерабатывать большие массивы информации с использованием как информационных (компьютерных) технологий, так и интеллектуальных нормализованных методик (поаспектного анализа текстов, контент-анализа, классификационного и кластерного анализа и т. д.) подразумевает и умение понимать и извлекать из информации личностно-ценное содержание.

Таким образом, системно организованный целенаправленный педагогический процесс позволяет использовать такой вид учебной деятельности, как физический практикум, в качестве эффективного средства гуманитаризации образования.

§3. Галилей и Шекспир (гуманитарный комментарий)

Становление классической механики и механистической картины мира справедливо связывают с именем Галилео Галилея (1564–1642), который установил законы движения свободно падающих тел и сформулировал механический принцип относительности. Но главная заслуга Галилея в том, что он впервые применил для исследования природы экспериментальный метод вместе с измерениями исследуемых величин и математической обработкой результатов

измерений. Если эксперименты спорадически ставились и раньше, то математический их анализ впервые систематически стал применять именно он.

Уже в студенческие годы Галилей делает открытие большой научной и практической важности – открывает закон изохронности колебаний маятника. По рассказу биографа Галилея Вивиани, открытие закона произошло при следующих обстоятельствах: «Благодаря остроте своего ума он изобрел простейший и верный способ измерения времени с помощью маятника, никем прежде него не усмотренный. Для сего воспользовался случайным наблюдением качаний люстры, когда находился в Пизанском соборе, сделал точный опыт, убедился в равной продолжительности колебаний, и ему тогда же пришла мысль приспособить маятник в медицине для измерения биения пульса, к удивлению и восторгу врачей, и в том виде, как это и ныне употребляется. Этим открытием он потом пользовался во многих опытах для измерения времени и движений и первый применил его к наблюдению небесных тел, чем достиг небывалых результатов в астрономии и географии» [109].

В истории первого открытия Галилея резко проявились черты, характеризующие его как ученого нового типа. Проявилась наблюдательность Галилея, от которой не ускользали, казалось бы, незначительные и тривиальные явления, проявилось далее умение делать научные обобщения из опыта, и, наконец, оценка практической значимости полученных результатов.

Галилей был доволен, обнаружив изохронность маятника: теперь он располагал объективным способом отсчета времени, с помощью которого он мог расширить эксперимент. Он нашел соотношение между периодами маятников различной длины и показал,

используя грузики из свинца и пробки, что этот период не зависит от массы, хотя колебания маятника с грузиком из пробки затухают быстрее. Галилей ввел представление о резонансе, показав, что амплитуду колебаний тяжелого маятника можно постепенно увеличивать, если дуть на маятник в такт с его движением. Он применил эти представления к изучению звука. Расположив гвоздь на пути нити маятника, Галилей наблюдал движение маятника с уменьшенной длиной нити и показал, что груз всегда достигает высоты, с которой он начал двигаться. Этим Галилей заложил основы наших представлений о кинетической и потенциальной энергии. Поразительно, как одно-единственное явление вызвало в голове этого ученого целый поток идей.

Результат, полученный Галилеем, имел непосредственное практическое значение. Например, им воспользовались врачи для измерения пульса больных. Он дал возможность создать механизм для регулирования хода часов, и было потрачено много изобретательности для их изготовления. Но насколько важен был этот результат для чистой физики? Дело в том, что на его основе возник способ более точно проверить постоянство g , ускорения свободного падения, и в связи с этим возник вопрос, на который до сих пор нет ответа. Вопрос этот касается природы массы. Масса выступает в законах Ньютона в двух различных формах: во втором законе Ньютона она играет роль коэффициента пропорциональности между силой и ускорением – это инертная масса, а в законе всемирного тяготения масса фигурирует как константа, определяющая силу притяжения между двумя массами, – это гравитационная масса. Эксперимент с маятником показывает, что обе массы в точности равны друг другу. Ньютон понял важное значение этого результата; повторив опыты Галилея с большей

точностью, он пришел к тем же выводам. Почему инертная масса тела равна его гравитационной массе? Этот вопрос стоит уже столетия, и мы все еще не знаем ответа на него.

Подход Галилея к изучению природы принципиально отличался от ранее существовавшего натурфилософского способа, при котором для объяснения явлений природы придумывались априорные, не связанные с опытом и наблюдениями, чисто умозрительные схемы. В этом можно убедиться, сравнив взгляды на движение Аристотеля и Галилея. Исходя из априорной натурфилософской идеи, Аристотель считал «совершенным» движение по кругу, а Галилей, опираясь на наблюдения и эксперимент, ввел понятие инерциального движения. Переход к экспериментальному изучению природы и математическая обработка результатов экспериментов позволили Галилею открыть законы движения свободно падающих тел.

Принципиальное отличие нового метода исследования природы от натурфилософского состояло в том, что в нем гипотезы систематически проверялись опытом. Эксперимент можно рассматривать как вопрос, обращенный к природе. Чтобы получить на него определенный ответ, необходимо так сформулировать вопрос, чтобы получить на него вполне однозначный и определенный ответ. Для этого следует так построить эксперимент, чтобы по возможности максимально изолироваться от воздействия посторонних факторов, которые мешают наблюдению изучаемого явления в «чистом виде». В свою очередь гипотеза, представляющая собой вопрос к природе, должна допускать эмпирическую проверку выводимых из нее некоторых следствий. В этих целях, начиная с Галилея, стали широко использовать математику для количественной оценки результатов экспериментов.

Таким образом, новое экспериментальное естествознание в отличие от натурфилософских догадок и умозрений прошлого стало развиваться в тесном взаимодействии теории и опыта, когда каждая гипотеза или теоретическое предположение систематически проверяются опытом и измерениями. Именно благодаря этому Галилею удалось опровергнуть прежнее предположение, высказанное еще Аристотелем, что путь падающего тела пропорционален его скорости. Предприняв эксперименты с падением тяжелых тел (пушечных ядер), Галилей убедился, что этот путь пропорционален их ускорению, равному $9,81 \text{ м/с}^2$. Из астрономических достижений Галилея следует отметить открытие спутников Юпитера, а также обнаружение пятен на Солнце и гор на Луне, что подрывало прежнюю веру в совершенство небесного космоса.

Новый крупный шаг в развитии естествознания ознаменовался открытием законов движения планет. Если Галилей имел дело с изучением движения земных тел, то немецкий астроном Иоганн Кеплер (1571–1630) осмелился исследовать движения небесных тел, вторгся в область, которая раньше считалась запретной для науки. Открытие законов движения планет Кеплером имело неоценимое значение для развития естествознания. Оно свидетельствовало о том, что между движениями земных и небесных тел не существует непреодолимой пропасти, поскольку все они подчиняются определенным естественным законам. Сам путь открытия законов движения небесных тел в принципе не отличается от открытия законов движения земных тел. Правда, из-за невозможности осуществления экспериментов с небесными телами для исследования законов их движения пришлось обратиться к наблюдениям. Тем не менее, и здесь исследование осуществлялось в тесном взаимодействии теории и наблюдения,

тщательной проверке выдвигаемых гипотез измерениями движений небесных тел.

Эпоха создания классической механики вошла в историю цивилизации как время научной, мировоззренческой революции. Это была необычайно интересная, сложная и противоречивая эпоха. Достаточно напомнить о некоторых событиях, происходивших в годы жизни Галилео Галилея (1564–1642). В год рождения Галилея умирает Микеланджело Буонаротти и рождается Вильям Шекспир. В России правит Иван Грозный, умерший в 1584 году. В 1581 году впервые Ермак ступает за Урал; это начало освоения Сибири. Это эпоха Бориса Годунова, отраженная в знаменитой трагедии Пушкина «Борис Годунов». В 1603 году в Москву входит Лжедимитрий. Это время, когда народное ополчение под предводительством князя Дмитрия Пожарского и Кузьмы Минина изгоняет из Руси польских интервентов. В 1610 году – крестьянская война под предводительством Ивана Болотникова. В это время на русском престоле правит последний царь из Рюриковичей – потомков аланки Марии и Всеvolода Большое Гнездо – Василий Шуйский. В 1613 году на престол избирается первый царь из династии Романовых. В Англии это время правления Елизаветы Тюдор и казни Марии Стюарт, эпоха, отраженная в знаменитых произведениях литературы (например, «Мария Стюарт» Шиллера и др.). Во Франции правят последние короли из династии Валуа; это время Екатерины Медичи и Варфоломеевской ночи, это эпоха королевы Марго и Генриха Наваррского. Эта эпоха описана в целом ряде классических произведений мировой литературы: в романах Л. Фейхтвангера и С. Цвейга, в трагедиях А. С. Пушкина «Борис Годунов» и Ф. Шиллера «Мария Стюарт», в пьесе Б. Брехта «Жизнь Галилея», в популярных среди подростков

романах А. Дюма и многих других произведениях. Событиям эпохи посвящен ряд произведений музыкального и изобразительного искусства.

Это эпоха мракобесия и воинствующей инквизиции: в 1600 году сожжен Джордано Бруно; И. Кеплер пять лет борется за спасение жизни матери, обвиненной в колдовстве и приговоренной инквизицией к сожжению на костре; в 1626 году Парижский парламент принимает декрет о смертной казни «за поддержку и распространение атомистических идей». Нравственный климат этой сложной и противоречивой эпохи можно охарактеризовать строками из знаменитого сонета Шекспира:

*Зову я смерть. Мне видеть не втерпеж
Достоинство, что просит подаянья,
Ничтожество в роскошном одеянье,
Над простотой глумящуюся ложь,
И глупость в маске мудреца, пророка,
И прямоту, что глупостью слывет,
И вдохновения зажатый рот,
И девственность, поруганную грубо,
И мощь в плену у немощи беззубой,
И совершенству ложный приговор,
И неуместной почести позор.
Все мерзостно, что вижу я вокруг,
Но жаль тебя покинуть, милый друг!*

И это же эпоха величайших культурных свершений и научных открытий. В эту эпоху творят Вильям Шекспир и Мигель Сервантес (которые умирают в один день, 23 апреля 1616 года), Николо Амати и Клаудио Монтеverdi, Орландо ди Лассо и Джованни Палестрина.

Это время великих ученых и философов, одно перечисление имен которых говорит о многом: Симон Стевин, Иоганн Кеплер, Франсуа Рабле, Рене Декарт, Томас Гоббс, Пьер Ферма, Эванджелиста Торичелли, Ян Гевелий. Это эпоха основоположников утопического социализма. В 1602 году великий итальянский философ и социолог Томмазо Кампанелла, находясь в застенках инквизиции, пишет свой главный труд – «Город Солнца», в котором, наряду с политico-социологическими принципами переустройства общества, рассматривает целый ряд технических изобретений (самодвижущаяся парусная телега; корабли, приводимые в движение особыми механизмами; искусство летать по воздуху; подзорные и слуховые аппараты, позволяющие слышать «небесную гармонию» и др.). Большое количество научных и технических идей, которые были реализованы намного позднее, содержится и в трудах Сирено де Бержера («Иной Свет, или Государства и империи Луны», «Государства и империи Солнца» и так далее).

Это эпоха значительных географических исследований. В 1594 году из Голландии на север выходит в свою первую экспедицию Виллем Баренц, а в 1607 году совершает плавание к берегам Японии Генри Гудзон. В это время творили такие виднейшие представители человечества, как Рубенс, Мольер, Рембрант и другие.

В эту эпоху рождается наука в современном понимании, и закладываются основы первой научной картины мира. В трудах Френсиса Бэкона и Галилео Галилея разрабатывается и обосновывается экспериментально-математический метод познания природы. Меняется стиль мышления – и это находит отражение в «Гамлете» Шекспира. Гамлет – и проповедь решающего значения эксперимента при отсутствии новых, устойчивых аксиом бытия («Распалась связь времен...»).

Эта эпоха характеризуется целым рядом блестящих научных достижений. В 1600 году выходит в свет трактат У. Гильберта «О магните, магнитных телах и о большом магните – Земле», в котором заложены основы электро- и магнитостатики, в котором впервые человек осмеливается сопоставить явление, полученное в стенах лаборатории, с явлением космического порядка. В 1590 году создаются микроскоп и зрительная труба, в 1592 году Галилей изобретает термоскоп, являющийся прообразом термометра (впервые описанного в 1620 году Ф. Бэконом).

В 1603 году в Риме основывается первая в мире научная академия – Академия деи Линчей, целью которой было «изучение и распространение научных знаний в области физики». Членом этой Академии был и Г. Галилей. В ночь на 7 января 1610 года Галилей впервые направляет зрительную трубу на небо и через сутки обнаруживает спутники у Юпитера. Он открывает солнечные пятна, фазы Венеры, кратеры и горы на Луне, бесчисленное скопление звезд, образующих Млечный Путь, который раньше казался людям сплошной светлой полосой. Космос открывается человеку в близких деталях. «Мне удалось наконец соорудить столь превосходный инструмент, что в него можно видеть предметы в тысячу раз более крупными и в тридцать раз более близкими, чем простым глазом», – рассказывал Галилей [102, с. 133].

Выходят в свет труды великого астронома И. Кеплера – «Новая астрономия» (1609 год) и «Гармония мира» (1619 год), в которых впервые доказаны эллиптические орбиты движения планет. Впервые Р. Декарт в 1633 году в работе «Мир» создал теорию движения, которая приписывалась каждому телу во Вселенной, которая в дальнейшем пояснялась и развивалась в «Началах философии» (1644 год).

Взгляды Декарта и Ньютона определили механистическую философию XVII века, которая была перенесена в социальную сферу Шарлем Фурье. Современники назвали Фурье «социальным Ньютоном».

В эту эпоху английский врач У. Гальвей открывает систему кровообращения человека и эмпирически исследует его роль. Виета создает свои знаменитые формулы, которыми и теперь пользуются при решении квадратных уравнений, а Непер вводит понятие логарифма.

Это время расцвета механистической философии, хотя некоторые натурфилософы (Гоббс, Декарт, Гассенди) понимали, что эта философия содержит противоречие. Они пытались объяснить все явления природы с помощью размера, формы и движения невидимых частиц, но так как такие частицы не могли быть обнаружены, а их движение нельзя было описать с математической точностью, то физика, по их мнению, была «гипотетической» наукой. Основа «гипотетической физики» объяснялась в следующих известных словах Томаса Гоббса: «В тех вещах, которые оказываются недоказуемыми, к которым относится большая часть натуральной философии, поскольку они зависят от движения таких мелких тел, которые оказываются невидимыми, <...> наибольшее, чего можно достигнуть, это – установить такие положения, которые не могут быть поколеблены опытами и из коих нельзя было бы при помощи верной аргументации вывести нечто абсурдное».

Очевидно, поэтому до нас дошло знаменитое высказывание Исаака Ньютона: «Гипотез не измышляю». Резонансом на «гипотетическую физику» следует считать появление «бэконианцев», получивших свое название от имени известного философа Френсиса Бэкона. Своим известным произведением «Новый органон» Бэкон попытался установить несомненность в науке. Бэкон отстаивал путь к

разуму при помощи эксперимента, правильно проведенного и хорошо построенного. Таким образом, XVII век ознаменовался внедрением в науку экспериментального метода познания окружающего мира, который нашел свое отражение как в теориях государственного устройства, так и в литературе, искусстве. Этот новый стиль называется экспериментально-гипотетическим. И этот стиль мышления сразу находит отражение в великих произведениях литературы. Вспомним, Призрак отца говорит Гамлету: «Убийца – Клавдий!» Однако, прежде чем принять окончательное решение, Гамлет проводит решающий эксперимент: труппа бродячих актеров разыгрывает предполагаемую сцену убийства. И только когда эксперимент подтверждает вину Клавдия, Гамлет начинает действовать.

Современники были потрясены грандиозностью и величием человеческого разума. Об этом можно судить хотя бы по строкам поэмы «Анатомия мира», написанной в 1611 году известным английским поэтом Джоном Донном под влиянием открытых современной ему науки:

*Нарушена гармония Вселенной
И в сфере звезд, и в облике планет,
На атомы вселенная крошится,
Все связи рвутся, все в куски дробится.
Основы расшатались, и сейчас
Все стало относительно для нас.*

«Все стало относительно для нас» – не отзвук ли это принципа относительности Галилео Галилея, и неозвучено ли это стилю мышления нашего столетия?

Естественно, что в зависимости от личностных и профессиональных наклонностей пользователей и поставленной учебной цели

используется тот или иной объем гуманитарного комментария к изучаемой теме. В качестве конкретного примера рассмотрим один из вариантов введения гуманитарных знаний при изучении темы «Принцип относительности Галилея». Начав изучение темы с краткого упоминания знаменитых апорий Зенона («Ахиллес и черепаха», «Стрела» и пр.), в которых поставлены важные вопросы о диалектической природе движения, мы в общем виде формулируем вопрос о характере, принципах и законах механического движения тел. После анализа физических основ и форм математического выражения принципа относительности останавливаемся на его философском, мировоззренческом значении. Можно вспомнить и ситуацию морального выбора, перед которой был поставлен Галилей и которая анализируется в пьесе Б. Брехта, а в связи с этим рассмотреть и проблему ответственности ученых за судьбу своих открытий. В заключение рассматривается проблемная ситуация, основанная на гениальном стихотворении А. С. Пушкина «Движение»:

*Движенья нет, сказал мудрец брадатый.
Другой смолчал и стал пред ним ходить.
Сильнее бы не мог он возразить;
Хвалили все ответ замысловатый.
Но, господа, забавный случай сей
Другой пример на память мне приводит:
Ведь каждый день пред нами солнце ходит,
Однако ж прав упрямый Галилей.*

Проведенный хронометраж показал, что введение предлагаемых гуманитарных фрагментов при изучении темы «Принцип относительности Галилея» требует затрат времени от семи до двенадцати минут, что мы считаем вполне допустимым.

В этом гуманитарном комментарии реализуются этико-аксиологический, историко-амплификативный, философско-методологический, интегративно-аппликативный и сенситивно-рефлексивный компоненты общегуманитарного базиса образования и локальной гуманитарно-развивающей образовательной среды. Реализуется концепция интегративно-корреляционных связей, подразумевающих установление и использование в учебном процессе многосторонних разнообразных связей не только между учебными дисциплинами, но и между различными областями знания и культуры.

§4. Физики и философия (гуманитарный комментарий)

«Наконец, одни философы называются физиками, за изучение природы; другие – этиками, за рассуждение о нравах; третьи – диалектиками, за хитросплетение речей. Физика, этика и диалектика суть три части философии; физика учит о мире и обо всем, что в нем содержится; этика – о жизни и свойствах человека; диалектика же заботится о доводах и для физики и для этики».

Диоген Лаэртский (начало III в. н.э.)

С самого начала возникновения материалистической философии и физики возникла и объективная тенденция их взаимосвязи и взаимообогащения в ходе развития науки и общественно-исторической деятельности людей. Формирование физических теорий всегда происходило под влиянием философии, а философия физики развивалась как профессиональными философами, так и профессиональными физиками. При этом разработка философских проблем физики способствует развитию как философии, так и физики.

В естествознании с XVII века начинают играть существенную роль философско-методологические принципы, позволяющие на определенном этапе развития знаний начать строить сравнительно цельные научные картины мироздания, закладывать основы идеи бесконечного приближения к объективной истине на основе механического объяснения природы. В первую очередь, это связано с такими именами как Коперник, Кеплер и Галилей.

Галилей провозгласил главенствующую роль причинного объяснения природы, включая подчинение принципу причинности самой науки, и утверждал абсолютную объективность научной истины. Он подошел к анализу природных явлений как наблюдатель, отбросивший традиционные взгляды, что послужило формированию определенного (отказ от априорных схем как методологического требования) стиля научного мышления. Галилей показал, как можно конкретизировать философские идеи в их методологическом качестве применительно к физическому познанию.

И. Ньютон, синтезировав накопленные и вновь полученные им знания на соответствующей методологической и философской основе, разработал и систематически применял методологию, суть которой выразил следующим образом: «Вывести два или три общих начала движения из явлений и после этого изложить, каким образом свойства и действия всех телесных вещей вытекают из этих явных начал, – было бы очень важным шагом в философии, хотя бы причины этих начал и не были еще открыты» (Цит. по: [18]). Ньютон поставил и сформулировал проблему создания на едином методологическом основании единой научной механистической картины мира, охватывающей все многообразие явлений.

Большое место философские проблемы физики, и науки в целом, занимают в деятельности физиков XIX века, создателей новых научных концепций и направлений. Можно отметить вклад в философию, в ее категориальную матрицу, в определение видов и уровней структурной организации материи, Ампера, Фарадея, Максвелла и других.

Открытия в физике XX века, а именно: теории относительности (1905–1916) и квантовой механики (1913–1928), поставили ученых и философов всего мира перед необходимостью пересмотра основополагающих понятий классической физики. Наука XX века с особенной ясностью обнаруживает свои прочные связи с философией, которые раньше едва сознавались. «В наше время, – писал А.Эйнштейн, – физик вынужден заниматься философскими проблемами в гораздо большей степени, чем это приходилось делать физикам предыдущих поколений. К этому физиков вынуждает трудность их собственной науки» [145, с. 248].

Большинство создателей современной физики (Эйнштейн, Бор, Гейзенберг, Борн, Вернадский, Винер, Пригожин и др.) сознательно использовали когнитивные ресурсы философии и при выдвижении, и при обосновании новых исследовательских программ, демонстрируя необходимость и эффективность обращения естествоиспытателей к профессиональным философским знаниям.

Как указывает М. В. Мостепаненко, то обстоятельство, что некоторые принципы физической теории могут рассматриваться в качестве основы для формулирования философских методологических принципов, указывает возможные пути, посредством которых реализуется органическая взаимообусловливающая связь философии и физики. Посредником здесь выступает «давно уже возникшая в истории

науки система общих физических представлений и понятий, называемая физической картиной мира» [116, с. 5].

Один из крупных немецких физиков, специалистов по атомной и ядерной энергии, квантовой электродинамике, астрофизике и космологии, К. Ф. фон Вайцзеккер в одной из своих философских работ отмечал: «Одна из основных трудностей, с которой я столкнулся, изучая физику, состояла в том, что слова и понятия, используемые людьми весьма эффективно при решении проблем, мне показались чрезвычайно сложными для понимания их значений, того, что в этих понятиях действительно стремились выразить <...> Но вскоре <...> я обнаружил, что существовало общепринятое использование этих понятий без размышления об их смысле. Возвратившись к их истокам, к тому времени, когда эти понятия были сформулированы, я обнаружил, что большинство из них созданы философами, пришли в физику из философии» [13].

По мнению Вайцзеккера, философия должна создавать априорный фундамент частных наук, а также заниматься проверкой обоснованности лежащих в их основе принципов. Главная задача философии – достижение нового понимания единства природы, что возможно на основе синтеза философии и частных наук. Именно здесь обнаруживается философская значимость фундаментальной физики. Отметим, что все создатели квантовой механики наряду с естественнонаучными исследованиями вынуждены были размышлять над философскими проблемами, поставленными новой физикой, новая естественнонаучная проблематика привела их к переосмыслению фундаментальных философских понятий, таких, как «реальность», «мир», «действительность», «сознание», «познающий субъект», «нравственный закон» и др.

Выдающийся физик XX века, Нобелевский лауреат, один из создателей квантовой механики Э. Шредингер интенсивно занимался философией. Известно, что он опубликовал около 100 статей на общенациональные и философские темы, в частности, «Наука и гуманизм» (1952), «Природа и греки» (1954), «Разум и материя» (1958) и «Мой взгляд на мир», сочинение, законченное им незадолго до смерти. В работах, которые можно отнести к философии науки, он указывал на тесную связь науки с развитием общества и культуры в целом, обсуждал проблемы теории познания, участвовал в дискуссиях по проблеме причинности и модификации этого понятия в свете новой физики. Исходным для его философского мировоззрения было четкое осознание того, что «ценность только в рамках своего культурного окружения, только при контакте со всеми теми, кто ныне, а также кто будет в будущем предан делу обогащения духовной культуры и знания» [137, с. 276]. Еще в 1932 году в работе «Зависит ли наука от общества?» Э. Шредингер отмечал, что «... все естественные науки связаны с общечеловеческой культурой» и что «научные открытия, даже кажущиеся в данный момент наиболее передовыми и доступными пониманию немногих избранных, все же бессмысленны без своего культурного контекста» (Приводится по [9]). Э. Шредингер проводил анализ взаимосвязи картины мира, которая вводилась в квантово-релятивистской физике, с культурой современной технической цивилизации – стремлением к целесообразности предметных форм и простоте, «пристрастием к освобождению от традиций», как выражением динамизма социальной жизни, «методикой массового управления, ориентированной на поиск инварианта в наборе возможных решений» и т. д. [138, с. 38–42].

При анализе истории развития физики и философии можно указать большое количество фактов, свидетельствующих о влиянии философии на ученых, ведущих экспериментальные исследования и создающих физические теории, и влиянии открытий физики и философских работ ученых-физиков на развитие философии. Так, например, академик И. Е. Тамм писал о Фарадее, «который, находясь под влиянием шеллингианской философии учившей, что все сущее едино, всю жизнь искал взаимосвязи различных физических явлений» [124, с. 13]. Отправными философскими принципами для Р. Майера при открытии закона сохранения и превращения энергии были: «причина – следствию» и «из ничего ничего не бывает». Для понимания современных представлений о проблемах пространства, времени, физической реальности, детерминизма существенны философские работы А. Эйнштейна, Н. Бора, М. Борна, В. Гейзенберга, Э. Шредингера, В. Паули, В. А. Фока, Д. Бома, Р. Фейнмана, Г. Хакена и других крупных физиков. Многие выдающиеся ученые-теоретики (В. Гейзенберг, М. Борн, Е. Вигнер, В. Вайскопф, Дж. Белл, Р. Пенроуз и ряд других физиков) опубликовали блестящие книги и статьи по философии в целом и по философским проблемам физики [8, 10, 12, 13, 19–22, 137, 146, 154].

Исторически сложилось так, что чаще начальный период формирования принципиально новых теоретических концепций физики (с возможной сменой парадигмы) связан с разработкой новых методологических систем самими физиками – авторами новых физических теорий. Достаточно вспомнить такие основополагающие категории и принципы, как пространство и время, вещество и поле, детерминизм, принципы инвариантности, относительности, дополнительности, вариационные принципы, принципы сохранения энергии, нео-

братимости, симметрии, инерции, дальнодействия, близкодействия и некоторые другие. В качестве примера остановимся на принципе дополнительности, представляющем собой одну из самых глубоких идей современного естествознания.

Изложение концепции дополнительности было сделано Н. Бором в 1927 году. Н. Бор ввел «дополнительность» как принцип, согласно которому некоторые понятия в физике являются несовместимыми и должны восприниматься только как дополняющие друг друга. Соотношение неопределенностей представляет собой количественное выражение этого принципа. Бор был убежден, что квантовая теория дает «средство для освещения самых общих вопросов человеческого мышления» [8, с. 61]. Рассуждая на основе метода аналогии и выявляя общие черты микрообъектов, живых организмов, сознания, общества и человеческих культур, Бор превратил свой принцип дополнительности из физического в универсальный философский принцип с наиболее общим методологическим значением. «В общефилософском аспекте, – писал он, – знаменательно здесь то, что в отношении анализа и синтеза в других областях знания мы встречаемся с ситуациями, напоминающими ситуацию в квантовой физике. Так, цельность живых организмов и характеристики людей, обладающих сознанием, а также и человеческих культур, представляют черты целостности, отображение которых требует типично дополнительного способа описания» [8, с. 532]. На протяжении всей своей научной деятельности ученый вносил в науку философские элементы, которые следовали из принципа дополнительности и могли бы установить логические связи ситуаций, встречающихся в квантовой физике, с ситуациями в других областях знания, а именно в психологии, этнографии, культурологии, истории, антропологии, биологии, химии и др.

Анализ показывает, что все глубокие физические идеи –плод философского осмысления физики. Приведем в качестве примера несколько высказываний крупных физиков XX века.

М. Борн: «Физика на каждом шагу встречается с логическими и эпистемологическими трудностями <...> каждая фаза естественнонаучного познания находится в тесном взаимодействии с философской системой своего времени: естествознание доставляет факты наблюдения, а философия – методы мышления» [10, с. 78–79].

В. Вайскопф: «Наука стала развиваться, когда люди стали удерживать себя от общих вопросов, таких как: «Из чего состоит материя? Как возникла Вселенная? В чем сущность жизни?». Они стали задавать вопросы частного характера, например: «Как падает камень? Как вода течет по трубе?» и т. д. <...> Это говорит о том, что науке присуща аналитическая ориентация, тогда как философии – синтетическая» [12, с. 256].

Вернер Гейзенберг: «Философское мышление, господствующее в данном веке или в культурной сфере, определяет то развитие естествознания, которое становится решающим» [19].

Альберт Эйнштейн: «Замечательный характер имеет взаимосвязь, существующая между наукой и теорией познания. Они зависят друг от друга. Теория познания без соприкосновения с наукой вырождается в пустую схему. Наука без теории познания (насколько это вообще мыслимо) становится примитивной и путаной» [145, с. 310]. «Если под философией понимать поиски знания в его наиболее общей и наиболее широкой форме, то ее, очевидно, можно считать матерью всех научных исканий. Но верно и то, что различные отрасли науки, в свою очередь, оказывают сильное влияние на тех ученых, которые ими занимаются, и, кроме того, сильно воздействуют на

философское мышление каждого поколения» [146].

Как отмечает М. В. Мостепаненко, во всех главных своих творениях – гипотеза световых квантов, теория относительности, теория тяготения, космология – Эйнштейн выступал как философ физики, в процессе анализа полученных результатов вводя явным образом в методологическую систему новые методы и методологические принципы, например, такие, как аксиоматический, гипотетико-дедуктивный, принцип соответствия и др. [116, с. 5].

Рассматривая физику в ее историческом развитии, можно обнаружить, что по мере изменения типа культуры меняются стандарты изложения научного знания, способы видения реальности в науке, стили мышления, которые формируются в контексте культуры и испытывают воздействие самых различных ее феноменов. Не вызывает сомнений, что для современного этапа развития цивилизации характерно новое понимание специфики и особенностей процесса познания. Рассматривают три типа научной рациональности, основанные на различии в интерпретации отношений познающего субъекта и исследуемого объекта (системы) – классический, неклассический, постнеклассический (или неонеклассический, или эволюционно-синергетический). Принципиальным отличием неонеклассического (или постнеклассического) типа научной рациональности является установка на согласование знания и ценностей, истин и идеалов, этики и технологии.

Основная идея неонеклассики – наука для человека, необходима иерархия ценностей, установление приоритетов, учитывающих основополагающие интересы человечества, которые могут существенно расходиться с устремлениями науки. «Для допускающих finalizацию деятельности классики и неклассики апофеоз науки –

законосообразная истина. Поэтому рационально то, что ведет к ней. Такая финализация для неонеклассики кощунственна: поскольку контрапункт – целесообразная жизнь, выживание, рационально то, что ведет к ним. Неонеклассика, таким образом, вводит иную идеологию рациональности, которая кратко определяется как гуманитарный антропоморфизм» [95, с. 88].

Как отмечается в [107], соответствие научных идей определенным философским концепциям способствует достижению единства, интеграции человеческой культуры, ее обозреваемости и управляемости как целого. Вписывание с помощью философии (универсального теоретического языка) той или иной научной концепции в наличную культуру в качестве ее органического элемента придает ей статус онтологической подлинности, ибо культура и есть та главная и тотальная реальность, в которой непосредственно живет человек.

Существует большое число исследований, посвященных как отдельным аспектам, так и целостному рассмотрению философских проблем физики, написанных философами и физиками, учеными и дидактами. Поэтому останавливаться на рассмотрении отдельных проблем философии физики мы не будем. При ее изучении целесообразно обратиться к работам, специально посвященным философским проблемам физического знания.

Современная физика вносит существенный вклад в выработку нового стиля мышления, который можно назвать планетарным мышлением. Она обращается к проблемам, имеющим большое значение для всех стран и народов. Сюда относятся, например, проблемы солнечно-земных связей, касающиеся воздействия солнечных излучений на магнитосферу, атмосферу и биосферу Земли; прогнозы физической картины мира после ядерной катастрофы, если таковая

разразится; глобальные экологические проблемы, связанные с загрязнением Мирового океана и земной атмосферы.

Воздействуя на самый характер мышления, помогая ориентироваться в шкале жизненных ценностей, физика способствует, в конечном счете, выработке адекватного отношения к окружающему миру и, в частности, активной жизненной позиции. Любому человеку важно знать, что мир в принципе познаем, что случайность не всегда вредна, что нужно и можно ориентироваться и работать в мире, насыщенном случайностями, что в этом изменяющемся мире есть, тем не менее, «опорные точки», инварианты бытия, что по мере углубления знаний картина неизбежно усложняется.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современный уровень развития мировой цивилизации, характеризующийся обострением и актуализацией целого комплекса проблем выживания и дальнейшей эволюции человеческого общества и планеты в целом, требует установления единого культурно-образовательного пространства и разработки приоритетных направлений практической реализации основных тенденций в современном образовании. Так как определяющим фактором эволюции планеты и общества становятся действия людей, значительно возрастает роль не только профессиональной грамотности и компетентности специалиста любого уровня, но и его нравственно-этических качеств, сформированности и устойчивости чувства ответственности за социально-экологические аспекты своей деятельности. Показателен в связи с этим тот факт, что XXI век назван ЮНЕСКО «веком человеческого фактора». Именно поэтому в начале XXI века особую актуальность приобретают гуманизация и гуманитаризация общего и профессионального образования, направленные прежде всего на формирование личности специалиста, обладающего не только развитыми профессиональными

компетенциями, но и поликультурным кругозором и гуманитарной грамотностью, способного к целостному и системному анализу сложных проблем современной жизни общества и окружающей среды.

Проблема гуманитаризации приобретает особо приоритетный характер в условиях перестройки российской системы образования в соответствии с компетентностным подходом, результативно-целевой основой которого, по мнению ряда исследователей, является система ключевых компетенций, включающая подсистемы субъектно-личностных, организационно-деятельностных и социально-коммуникативных компетенций. Мы считаем, что формирование таких компетенций возможно только при условии гуманизации и гуманитаризации системы образования, что с неизбежностью приводит к необходимости создания соответствующей образовательной среды. Это требует от системы образования кардинального реформирования его структуры, пересмотра содержания учебных планов, насыщения программ новыми презентативно-значимыми образовательными курсами, усиления антропогностического аспекта в преподавании учебных дисциплин.

Гуманитаризация – не специфически отечественное, а мировое явление, в котором отражаются общие глобальные процессы. Прежде всего, она направлена на поворот образования к целостной картине мира, на формирование гуманитарного и системного мышления. В мировой практике гуманитаризация осуществляется в основном путем введения в учебный процесс широкого спектра обязательных и элективных курсов социокультурного и интегративно-междисциплинарного характера. Однако зачастую набор предлагаемых курсов обуславливается случайными обстоятельствами, наличием специалистов в той или иной области гуманитарного знания, процент

охвата студентов предлагаемыми гуманитарными курсами невелик, и эффективность использования учебного времени низкая.

На наш взгляд, гуманитаризация как акцент на преобладании роли гуманитарных дисциплин неприемлема по сути. Мы считаем, что цели и задачи гуманитаризации образования заключаются в возвращении его исторического и содержательного – к человеку обращенного – основания каждому учебному предмету. Речь идет о переориентации преподавания базовых и элективных дисциплин с объективно-безличного изложения знаний на определение их места и роли в социокультурном контексте эпохи, на основе изучения объектов познания в системе «природа – наука – техника – общество – человек». Необходимо придать не только гуманный характер формам и методам обучения, но и исторически рефлексивный смысл самому содержанию образования. На этой научной основе и понимается нами гуманитаризация учебного познания.

Проведенный нами системный компаративный анализ принципов и целей гуманитаризации привел нас к разработке концептуально-теоретической модели общегуманитарного базиса современного образования путем интегративно-содержательного подхода к формированию его структуры вне зависимости от частно-методических целей и направлений конкретных образовательных курсов. Необходимым условием эффективной гуманитаризации процесса обучения мы считаем создание соответствующей образовательной среды. В научно-педагогической и методической литературе достаточно полно рассмотрены, хотя и недостаточно конкретизированы в практическом плане, модели гуманитарной образовательной среды в учебном заведении как целостной образовательной структуре. Мы предлагаем концепцию создания локальной гуманитарно-развива-

ющей образовательной среды непосредственно при изучении отдельных учебных дисциплин, опираясь на определение среды как зоны непосредственной активности индивида, его ближайшего развития и действия. В монографии разрабатываемые нами теоретические концепции, область применения которых включает широкий спектр учебных дисциплин, конкретизированы применительно к курсу физики. Следует отметить, что полученные результаты и выводы не претендуют на исчерпывающее решение многогранной проблемы гуманитаризации физического образования. В монографию мы не включили выполненный нами анализ методов реализации некоторых компонентов локальной гуманитарно-развивающей среды, в частности, эколого-активационного, антропогностического, информационно-аналитического, аппликативно-валеологического компонентов. Дальнейшие перспективы нашего исследования могут быть связаны с более детальным анализом российского опыта гуманитаризации физического образования и сопоставлением его с современными тенденциями, наблюдаемыми в мировом образовании.

Результаты исследований, рассмотренные в монографии, могут быть внедрены в образовательный процесс на уровне высшего и дополнительного профессионального образования, а также могут быть использованы для повышения квалификации научно-педагогических кадров. На их основе возможна разработка дополнений в существующие курсы в виде введения новых теоретических разделов в лекции и семинары. Представленные в монографии концептуально-теоретические положения и технологии их реализации могут быть использованы при разработке гуманитарно ориентированных концепций для различных образовательных областей, а также методики гуманитарно ориентированного преподавания отдельных учебных дисциплин.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. **Аванесов В. С.** Дистракторный анализ // Педагогические измерения. 2013. № 1. С. 70–78.
2. **Ашмарин И. И., Юдин Б. Г.** Человеческий потенциал: опыт гуманитарной экспертизы // Человек. 1997. № 3. С. 76–85.
3. **Байденко В. И.** Компетентностный подход к проектированию государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (методологические и методические вопросы) : Метод. пособие. М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2005. 114 с.
4. **Бермус А. Г.** Проблемы и перспективы реализации компетентностного подхода в образовании // Интернет-журнал «Эйдос». 2005. 10 сентября. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.eidos.ru/journal/2005/0910-12.htm>.
5. **Болотов В. А., Сериков В. В.** Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе // Педагогика. 2003. № 10. С. 8–14.
6. Большой энциклопедический словарь. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Большая Российская энциклопедия, 2000. 1434 с.
7. **Бондаревская Е. В., Кульневич С. В.** Парадигмальный подход к разработке содержания ключевых педагогических компетенций // Педагогика. 2004. № 10. С. 23–31.
8. **Бор Н.** Избранные научные труды, в 2-х т. Т. II. М. : Наука, 1971. 676 с.
9. **Бордонская Л. А.** Курс «Концепции современного естествознания» – фундаментальная дисциплина в системе высшего образования [Электронный ресурс]. URL: http://www.uni-altai.ru/Journal/pedagog/pedagog_5/a10.html.

10. **Борн М.** Моя жизнь и взгляды. М. : Прогресс, 1973. 176 с.
11. **Борытко Н. М.** Этическое воспитание. Волгоград: ВГИПК РО, 2006. 32 с. (Сер. «Актуальные проблемы современного воспитания». Вып. 7).
12. **Вайскопф В.** Физика в двадцатом столетии. М. : Атомиздат, 1977. 272 с.
13. **Вайцзеккер К. Ф.** Физика и философия // Вопросы философии. 1993. № 1. С. 115–125.
14. **Вершловский С. Г.** Проблемы гуманизации школьного образования // В кн.: Гуманизация образования. Теория. Практика. – СПб. : СПГУПМ, 1994. С. 3–14.
15. **Вигнер Е.** Этюды о симметрии. М. : Мир, 1971. 320 с.
16. Всемирная декларация о высшем образовании для XXI века: подходы и практические меры // Высшее образование в XXI веке: подходы и практические меры. М. : СГУ, 1999. 36 с.
17. **Гадамер Х.-Г.** Истина и метод. М. : Прогресс, 1988. 704 с.
18. **Гайденко П. П.** История новоевропейской философии в ее связи с наукой : Роль эксперимента у Ньютона. Эксперимент мысленный и реальный [Электронный ресурс]. URL: http://society.polbu.ru/gajdenko_histphilosophy/ch30_ii.html.
19. **Гейзенберг В.** Роль феноменологических теорий в системе теоретической физики // УФН. 1967. 91. № 4. С. 731–733.
20. **Гейзенберг В.** Физика и философия. Часть и целое; Пер. с нем. М. : Наука, 1989. 400 с.
21. **Гейзенберг В.** Философские проблемы атомной физики. Пер. с англ. М. : ЛКИ, 2008. 192 с.
22. **Гейзенберг В.** Шаги за горизонт. М. : Прогресс, 1987. 368 с.

23. Гессен С. И. Основы педагогики. Введение в прикладную философию. М. : Школа-Пресс, 1995. 448 с.
24. Гилфорд Дж. Три стороны интеллекта // Психология мышления. М. : Прогресс, 1987. 532 с.
25. Голубева О. Н., Суханов А. Д. Проблема целостности в современном образовании / Философия образования. М. : Фонд Новое тысячелетие, 1996. С. 54–75.
26. Да Пиклян Н. В. Философские основания научной рациональности : автореф. дис. ... канд. филос. наук. М. : МГИЭТ (ТУ), 2002. 24 с.
27. Декларация принципов толерантности. Резолюция 5.61 Генеральной конференции ЮНЕСКО, 1995 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tolerance.ru/declar.html>.
28. Елканова Т. М. Концептуально-теоретическая модель общеуманитарного базиса образования // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/122-18809>.
29. Елканова Т. М. Advanced analysis of a problem as a method of developing creativity // Высшее образование сегодня. 2017. № 12. С. 34–36.
30. Елканова Т. М. Essence and ways of Humanitarization of Education // Письма в Эмиссия. Оффлайн (The Emissia.Offline Letters): электронный научный журнал. 2017. № 8 (декабрь). ART 2548 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.emissia.org/offline/2017/2548.htm>.
31. Елканова Т. М. Humanitarization of education: problems of terminology // Высшее образование сегодня. 2017. № 6. С. 14–15.
32. Елканова Т. М. Methods of formation of divergent thinking in the learning process // Высшее образование сегодня. 2017. № 11. С. 21–23.

33. Елканова Т. М. Гуманитаризация образования: принципы и цели // Научный альманах. 2015. № 9(11). С. 421–424. DOI: 10.17117/na.2015.09.421.

34. Елканова Т. М. Гуманитаризация образования: проблемы и задачи // Научный альманах. 2015. № 9(11). С. 418–420. DOI: 10.17117/na.2015.09.418.

35. Елканова Т. М. Инновационные методы обучения физике : Монография. М. : Спутник+, 2017. 132 с.

36. Елканова Т. М. Интеракционно-гностический компонент общегуманитарного базиса образования // Многоконцептуальность в науке: Материалы международной научной конференции, посвященной 65-летию профессора Б.В. Личмана / под ред. проф. В.В. Запария. Екатеринбург : Изд-во УМЦ–УПИ, 2011. 444 с. С. 320–328.

37. Елканова Т. М. Интеракционно-гностический компонент в структуре общегуманитарного базиса образования // Историческая и социально-образовательная мысль. 2015. Том 7. № 6. Часть 2. С. 253–256. DOI: 10.17748/2075-9908-2015-7-6/2-253-256.

38. Елканова Т. М. Интеракция методов познания в аспекте гуманитаризации образования: Монография. Владикавказ : ИПК Литера, 2012. 129 с.

39. Елканова Т. М. Информационные технологии как средство гуманитаризации образования // Материалы XIX международной конференции «Применение новых технологий в образовании». 6–27 июня 2008 г. Троицк, 2008. С. 91–93.

40. Елканова Т. М. История и методология физики: Учебное пособие. Владикавказ : ИПЦ ИП Цопанова А. Ю., 2015. 307 с.

41. Елканова Т. М. К вопросу о трактовке термина «гуманитаризация образования» // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 4 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=26612>.
42. Елканова Т. М. К проблеме оптимизации содержания и учебно-методического обеспечения практических занятий по физике // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6 [Электронный ресурс]. URL: www.science-education.ru/120-16151.
43. Елканова Т. М. К трактовке термина «аппликативная компетентность» // Научный альманах. 2015. № 9(11). С. 415–417. – DOI: 10.17117/na.2015.09.415.
44. Елканова Т. М. Качественные тестовые задания как средство развития аналитического и креативного мышления // Высшее образование сегодня. 2017. № 8. С. 22–24.
45. Елканова Т. М. Качественные тестовые задания по курсу «Электричество и магнетизм» : Учебное пособие. Владикавказ : ИПК Литера, 2012. 165 с.
46. Елканова Т. М. Компоненты блока общекультурных компетенций в структуре общегуманитарного базиса образования // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6 [Электронный ресурс]. URL: www.science-education.ru/120-16606.
47. Елканова Т. М. Концептуальная модель локальной гуманитарно-развивающей образовательной среды // Высшее образование сегодня. 2009. № 7. С. 56–58.
48. Елканова Т. М. Локальная гуманитарно-развивающая образовательная среда: концептуально-теоретические и прикладные аспекты : Монография. Saarbrücken: LAP Lambert Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2012. 191 с.

49. Елканова Т. М. Локальная гуманитарно-развивающая среда в структуре общегуманитарного базиса образования // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 3 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/123-18894>.

50. Елканова Т. М. Методы формирования научного мировоззрения в процессе изучения физики // Физическое образование в вузах. 2012. № 2, том 18. С. 7–17.

51. Елканова Т. М. Методологические компоненты в структуре высшего образования // Высшее образование сегодня. 2015. № 5. С. 36–39.

52. Елканова Т. М. Некоторые методы развития креативной познавательной активности студентов // Высшее образование сегодня. 2014. № 12. С. 49–51.

53. Елканова Т. М. Общегуманитарный базис и локальная гуманитарно-развивающая среда в структуре современной образовательной среды: Монография. Владикавказ : ИПЦ ИП Цопанова А. Ю., 2014. 115 с.

54. Елканова Т. М. Общегуманитарный базис образования: структура и содержание // European Social Science Journal. 2014. № 3, т. 2. С. 46–52.

55. Елканова Т. М. Общегуманитарный базис образования: структурные компоненты : Монография. Владикавказ : Олимп, 2013. 156 с.

56. Елканова Т. М. Общегуманитарный базис образования: эпистемологические и методологические компоненты : Монография. Владикавказ : ИПО СОИГСИ, 2012. 184 с.

57. Елканова Т. М. Пособие по курсу «Электричество и магнетизм» : Учебное пособие / Рекомендовано Гос. комитетом РФ по

высшему образованию в качестве учебного пособия. Владикавказ : Изд-во СОГУ, 1996. 256 с.

58. **Елканова Т. М.** Практикум новой структуры по молекулярной физике. Владикавказ : ИПЦ СОИГСИ ВНЦ РАН и РСО-А, 2013. 160 с.

59. **Елканова Т. М.** Практикум по курсу «Электричество и магнетизм»: Учебное пособие / Допущено УМО по классическому университетскому образованию РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 010700.62 Физика. Владикавказ : СОГУ, 2010. 252 с.

60. **Елканова Т. М.** Практикум по молекулярной физике: Учебное пособие / Допущено УМО по классическому университетскому образованию РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 03.03.02 Физика. Владикавказ : СОГУ, 2014. 176 с.

61. **Елканова Т. М.** Применение когнитивных возможностей художественно-эстетического метода познания в системе образования // Высшее образование сегодня. 2015. № 11. С. 86–89.

62. **Елканова Т. М.** Проблема интеграционно-корреляционных связей в преподавании естественнонаучных и математических дисциплин // Вестник СОГУ. Естественные науки. 2003. № 1. С. 76–78.

63. **Елканова Т. М.** Пути гуманитаризации преподавания естественнонаучных дисциплин // Высшее образование в России. 1992. № 2. С. 88–93.

64. **Елканова Т. М.** Решение задач как метод развития креативности // Современные научноемкие технологии. 2015. № 12 (2). С. 317–321.

65. Елканова Т. М. Современная образовательная среда: понятие и педагогическая сущность // European Social Science Journal. 2014. № 8, Т. 2. С. 38–43.
66. Елканова Т. М. Составление вопросов как метод активизации познавательной деятельности студентов // Физическое образование в вузах. 2010. № 1, Т. 16. С. 105–109.
67. Елканова Т. М. Тесты по курсу «Электричество и магнетизм» : Учебное пособие. Владикавказ : СОГУ, 2009. 156 с.
68. Елканова Т. М. Тесты по молекулярной физике: Учебное пособие. М. : Спутник+, 2017. 130 с.
69. Елканова Т. М. Тесты по физике: Учебное пособие. М. : ООО «Мегаполис», 2017. 107 с.
70. Елканова Т. М. Физика и гуманитаризация : Монография. – Владикавказ : ИПЦ ИП Цопанова А. Ю., 2015. 184 с.
71. Елканова Т. М. Физика как средство формирования сенситивно-рефлексивного компонента общегуманитарного базиса образования // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 5 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/128-21706>.
72. Елканова Т. М. Философско-методологический компонент общегуманитарного базиса образования // Историческая и социально-образовательная мысль. 2015. № 6 (22). С. 218–220.
73. Елканова Т. М. Физический практикум как средство гуманитаризации образования // Высшее образование сегодня. 2015. № 10. С. 13–18.
74. Елканова Т. М. Физический практикум по курсу «Электричество и магнетизм»: Учебное пособие / Рекомендовано Государственным комитетом РФ по высшему образованию в качестве

учебного пособия для студентов технических направлений высших учебных заведений. Владикавказ : СОГУ, 1995. 408 с.

75. Елканова Т. М. Философские проблемы физики в вопросах и ответах: Учебное пособие. Владикавказ : СОГУ, 1992. 111 с.

76. Елканова Т. М. Формирование информационно-аналитической компетентности в структуре общегуманитарного базиса образования // Высшее образование сегодня. 2009. № 12. С. 88–92.

77. Елканова Т. М. Формирование философско-методологических компетенций при изучении физики // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 5 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.science-education.ru/128-21742>.

78. Елканова Т. М. Формирование философско-методологических компетенций в процессе изучения физики // Философские вопросы естественных, технических и гуманитарных наук: сборник статей Международной научной конференции: в 5 т. / под ред. Е. В. Дегтярева, Д. А. Теплых. Магнитогорск : МаГУ, 2009. Вып. 4. Т. 2. 151 с. С. 62–66.

79. Елканова Т. М. Формирование ценностно-смысловых компетенций в структуре локальной гуманитарно-развивающей среды // European Social Science Journal. 2014. № 10. С. 323–328.

80. Елканова Т. М. Электростатика: задачи, тесты, вопросы: Учебное пособие / Допущено УМО по классическому университетскому образованию РФ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки ВО 03.03.02 Физика. Владикавказ : СОГУ, 2015. 267 с.

81. Елканова Т. М. Этико-аксиологический компонент общегуманитарного базиса образования и некоторые методы его реализации // Международный научно-исследовательский журнал. 2015.

№ 11(42). Часть 4. С. 67–70. – DOI: 10.18454/IRJ.2015.42.058.

82. Елканова Т. М., Аладжикова З. В. Физический практикум новой структуры по оптике: Учебное пособие. Владикавказ : СОГУ, 2009. 191 с.

83. Елканова Т. М., Белогуров А. Ю. Общегуманитарный базис современной системы образования (попытка концептуально-теоретической модели) // Высшее образование в России. 1995. № 4. С. 64–66.

84. Елканова Т. М., Белогуров А. Ю., Белогуров Ю. А. Гуманизация и этнизация: две реалии современной педагогики // Педагогика. 1996. № 3. С. 66–67.

85. Елканова Т. М., Сергеева Л. В., Чеджемова Н. М. Аксиологические аспекты гуманитаризации современного профессионального образования // Высшее образование сегодня. 2013. № 4. С. 45–47.

86. Елканова Т. М., Сергеева Л. В., Чеджемова Н. М. Интегративно-аппликативный компонент в структуре общегуманитарного базиса образования // Высшее образование сегодня. 2013. № 6. С. 61–64.

87. Елканова Т. М., Чеджемова Н. М. Гуманитаризация профессионального образования в компетентностно-ориентированной системе // Высшее образование сегодня. 2010. № 10. С. 62–64.

88. Елканова Т. М., Чеджемова Н. М. Историко-амплификативный компонент в структуре общегуманитарного базиса образования // Историческая и социально-образовательная мысль. 2013. № 5 (21). С. 106–108.

89. Елканова Т. М., Чеджемова Н. М. Концептуальные компоненты гуманитаризации образования в региональном аспекте //

Диалог. 2004. № 1. С. 48, 74–75.

90. Елканова Т. М., Чеджемова Н. М. Философско-методологический компонент общегуманитарного базиса образования // Историческая и социально-образовательная мысль. 2013. № 6(22). С. 218–220.

91. Ефименко В. Ф. Методологические вопросы школьного курса физики. М. : Педагогика, 1976. 224 с.

92. Зимняя И. А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. Авторская версия. М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. 41 с.

93. Зиновьев Д. В. Социально-психологический портрет студента в контексте толерантности // Парадигма. 2006. № 2. С. 26–33.

94. Зуева А. Л. Формирование методологических знаний в курсе физики основной школы на основе историко-научного подхода : автореф. дис. ... канд. пед. наук / А. Л. Зуева. М. , 2002. 25 с.

95. Изард К. Психология эмоций / пер. с англ. СПб. : Питер, 2008. 464 с.

96. Ильин В. В. Теория познания. Эпистемология. М. : МГУ, 1994. 134 с.

97. Кант И. Соч.: В 6 т. Т. 3. М. : Наука, 1964. 799 с.

98. Капица П. Л. Эксперимент. Теория. Практика. М. : Наука, 1981. 495 с.

99. Капица С. П. Образование в области физики и общая культура // Вестник АН СССР. 1982. № 4. С. 85–89.

100. Капица С. П., Николаев Л. Н., Викторов В. В. Между очевидным и невероятным. М. : Искусство, 1985. 199 с.

101. Капра Ф. Смена парадигм и сдвиг в шкале ценностей /

Один мир для всех: Контуры глобального сознания. М. : Прогресс, 1990. С. 32–35.

102. **Карцев В. П.** Ньютон. М. : Молодая гвардия, 1987. 415 с., ил. – (Жизнь замечат. людей. Сер. Биогр. Вып. 17).

103. **Кирюхина Н. В.** Решение задач с историко-научным содержанием как составная часть профессиональной подготовки будущего учителя физики в условиях гуманитаризации образования : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Н. В. Кирюхина. Калуга , 2000. 25 с.

104. **Киселев А. Ф.** Проблемы обновления содержания образования // Новая и новейшая история. 2002. № 2. С. 3–10.

105. **Кокутенко Т. В.** Педагогические условия гуманитаризации профильного обучения (На примере физики) : автореф. дис. ... канд. пед. наук Т. В. Кокутенко. Иркутск , 2004. 24 с.

106. **Кондаков Б. В.** Университет и проблема гуманитаризации образования [Электронный ресурс]. URL: http://www.museum.psu.ru/pub/xxi/1_8_6.rtf.

107. Концепции современного естествознания: философское осмысление : Учеб. для вузов / Под общ. ред. С. А. Лебедева. М.-Владикавказ: СОГУ, 2003. 328 с.

108. **Королев Ю. А.** Методика использования задач по физике с историческим содержанием в школьном курсе физики : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Ю. А. Королев. М., 1975. 26 с.

109. **Кудрявцев П. С.** История физики. Т. I. М. : Учпедгиз, 1956. 563 с.

110. **Куртц Пол.** Запретный плод. Этика гуманизма / Пер. с англ. И. В. Кувакина, ред. В. А. Кувакин. 2-е изд., исправленное / Библиотека журнала «Здравый смысл». М. : Российское гуманистическое общество, 2002. 222 с.

111. **Льоцци М.** История физики. М. : Мир, 1970. 464 с.
112. **Максвелл Дж. К.** Статьи и речи. М. : Наука, 1968. 122 с.
113. **Мерзликина Т. И.** Высшее профессиональное образование как фактор культурного воспроизведения в условиях современной России : автореф. дис. ... канд. социолог. наук / Т. И. Мерзликина. Курск : Кур. гос. техн. ун-т, 2005. 23 с.
114. **Мигдал А. Б.** Физика и философия // Вопросы философии. 1990. № 1. С. 5–32.
115. **Микешина Л. А.** Стиль научного мышления (философско-методологические и педагогические аспекты) // Вестник высшей школы. 1988. № 5. С. 21–25.
116. **Мостепаненко М. В.** Философия и физическая теория. Л. : Наука, 1969. 238 с.
117. **Ольшанский В. Б.** Личность и социальные ценности // Социально-гуманитарные знания. 2001. № 3. С. 51–69.
118. **Оппенгеймер Р.** Наука и культура // Наука и человечество: Ежегодный альманах. М. : Знание, 1964. Т. 3. С. 52–66.
119. **Панфилова А. П.** Инновационные педагогические технологии. М. : Издательский центр Академия, 2009. 192 с.
120. **Паскаль Б.** Мысли. М. : Издательство имени Сабашниковых, 1995. 480 с.
121. **Перрюшо А.** Жизнь Ван Гога / пер. с франц. С. Тархановой, Ю. Яхниной. М. : Прогресс, 1973. 344 с.
122. **Пригожин И., Стенгерс И.** Возвращенное очарование мира // Природа. 1986. № 2. С. 86–95.
123. **Пригожин И., Стенгерс И.** Порядок из хаоса. М. : Прогресс, 1986. 432 с.
124. Развитие современной физики. М. : Наука, 1964. 331 с.

125. **Роджерс К.** К теории творчества: взгляд на психотерапию. Становление человека. М. : Прогресс, 1994. 480 с.
126. **Романовская Т. Б.** Современная физика и современное искусство – параллели стиля // Физика в системе культуры. М. : ИФРАН, 1996. С. 118–138.
127. **Скаткин М. Н.** Проблемы современной дидактики. М. : Педагогика, 1984. 96 с.
128. **Татур Ю. Г.** Компетентность в структуре модели качества подготовки специалистов // Высшее образование сегодня. 2004. № 3. С. 17–24.
129. **Тищенко П. Д.** Философские основания гуманитарной экспертизы // Знание. Понимание. Умение. 2008. № 3. С. 198–205.
130. **Умов Н. А.** Культурная роль физических наук // Журнал русской физической мысли. 1991. № 1. Вып. 1. С. 4–11.
131. Философский словарь / Под ред. И. Т. Фролова. 4-е изд. М.: Политиздат, 1981. 445 с.
132. **Фуре Ж.** Проект «Наука – техника – общество» (НТО) и преподавание научных дисциплин // Перспективы: вопросы образования. 1996. № 1. С. 27–43.
133. **Чельшикова М. Б.** Теория и практика конструирования педагогических тестов: Учеб. пособие. М. : Логос, 2002. 432 с.
134. **Червонный М. А.** Принцип историзма при формировании естественнонаучного мировоззрения на уроках физики : автореф. дис. ... канд. пед. наук / М. Б. Червонный. Томск , 1999. 26 с.
135. **Шадриков В. Д.** Новая модель специалиста: инновационная подготовка и компетентностный подход // Высшее образование сегодня. 2004. № 8. С. 26–31.
136. **Шостром Э.** Анти-Карнеги. М. : Попурри, 2004. 400 с.

137. **Шредингер Э.** Избранные труды по квантовой механике. М. : Наука, 1976. 422 с.

138. **Шредингер Э.** Новые пути в физике. Статьи и речи. М. : Наука, 1971. 119 с.

139. **Шредингер Э.** Существуют ли квантовые скачки? // В кн.: Шредингер Э. Избранные труды по квантовой механике. М. : Наука, 1976. 422 с.

140. **Штофф В. А.** Моделирование и философия. М. : Наука, 1966. 304 с.

141. **Щелкунов М. Д.** Общенаучные феномены познания: Гуманитарный аспект // Проблемы человека и интегративные процессы в современной науке. М., 1989. С. 29–31.

142. **Щербаков Р. Н.** Теоретические основы формирования у учащихся гуманистических ценностей : На материале обучения физике : автореф. дис. ... доктора пед. наук / Р. Н. Щербаков. М. , 2000. 47 с.

143. **Щербаков Р. Н.** Формирование объективного исторического мышления на уроках физики // Физика в школе. 1991. № 1. С. 20–21.

144. **Эйнштейн А.** О науке [Электронный ресурс]. URL: http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos/Article/einscht_nauka.php.

145. **Эйнштейн А.** Собрание научных трудов. М. : Наука, 1967. Т. IV. 599 с.

146. **Эйнштейн А.** Физика, философия и научный прогресс [Электронный ресурс]. URL: http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos/Article/einscht_fizfil.php.

147. **Юнг Р.** Ярче тысячи солнц. М. : Госуд. издательство литературы в области атомной науки и техники, 1961. 280 с.

148. **Elkanova T. M., Chedzhemova N. M.** Methods of cognition of reality: distinction criteria // European Applied Sciences. 2013. № 8. P. 58–59.

149. **Elkanova T. M., Chedzhemova N. M.** Tendencies of Coordination and Interpenetration of Cognitive Methods // World Applied Sciences Journal. 27 (2): 207–211, 2013. – DOI: 10.5829/idosi.wasj.2013.27.02.13624.

150. **Elkanova T. M., Chedzhemova N. M.** Humanization and Humanitarization of Education: The Essence, Principles, Aims // World Applied Sciences Journal, 22 (5): 697–702, 2013. – DOI: 10.5829/idosi.wasj.2013.22.05.13175.

151. **Gabor D.** The Mature Society. A View of the Future. London : Secker & Warburg, 1972.

152. **Galison P.** How experiments end. Chicago: The University of Chicago Press, 1987. 330 p.

153. **Margenay H.** The Pursuit of significance. – In: Physics and Philosophy: Selected Essays. – Dordrecht, Holland: D. Reidel Publishing Company, 1978. 404 p.

154. **Rabi J.** Science: the center of culture. N.-Y. : World Publishing Company, 1970. 155 p.

155. **Weizsäcker C. F. von. Kornitz Th.** Quantum theory as a theory of human knowledge // Symposium on the foundations of modern physics. Joensuu, Finland, 1990. P. 461–772.

Научное издание

Елканова Тамара Михайловна

**Физика в структуре
общегуманитарного базиса
образования**

Монография

Оригинал-макет *Марина Бурак*
Дизайн обложки *Полина Шапошникова*

Издается в авторской редакции

Подписано в печать 25.09.2017. Формат 60x90/16
Усл.-печ. л. 10,44. Тираж 300 экз. Заказ № 43

ООО «Мегаполис»
www.m-megapolis.ru; Тел.: 8 (495) 643-28-71
E-mail: zakaz@m-megapolis.ru
125413, Москва, ул. Флотская, д. 17, корп. 2

Отпечатано в ПАО «Т8 Издательские Технологии»
Тел.: +7 (499) 322-38-31
109316, Москва, Волгоградский проспект, д. 42, корп. 5