

торного времени в Тульском государственном университете при обучении физике студентов специальности «Лечебное дело».

Курс физики разбит на модули, каждый из которых состоит из отдельных блоков. Модуль «Механика», например, состоит из шести блоков: 1) кинематика материальной точки; 2) динамика материальной точки, законы сохранения импульса и полной механической энергии; 3) кинематика и динамика вращательного движения абсолютно твердого тела; 4) колебания; 5) механические волны; 6) акустика, звук. На сайте кафедры физики ТулГУ представлено методическое пособие для самостоятельной работы студентов, где рассмотрены темы всех практических занятий (теоретический материал, примеры решения задач, задачи для самостоятельного решения с ответами). Студенты имеют возможность ознакомиться с материалами занятия заранее и лучше подготовиться к его восприятию (и пониманию) в аудитории. Это меняет блок входного мониторинга.

На каждый из представленных выше блоков модуля «Механика» предусмотрено одно практическое занятие (два аудиторных часа). Заня-

тия проводятся по следующей схеме. Преподаватель в сжатой форме излагает теоретический материал по данной теме (основные понятия, математические формулы, законы) – теоретический блок в структуре когнитивной технологии. Затем на каждый приводимый закон приводится пример решения задачи с четким алгоритмом действий – процессуальный блок. Затем каждому студенту предлагается свой вариант задачи по теме занятия, после чего преподаватель проверяет решение и, если это необходимо, указывает студенту на допущенные им ошибки (корректировка). После этого студент получает вторую задачу для закрепления полученных знаний.

Как показывает практика, такой индивидуальный подход при работе со студентами существенно повышает их успеваемость и, главное, значительно улучшает понимание предлагаемого материала.

Список литературы

1. Бершадский М.Е. Когнитивная образовательная технология: построение когнитивной модели учащегося и ее использование для проектирования учебного процесса // «Школьные технологии». – 2005. – № 5. – С. 73–83.

*«Современное образование. Проблемы и решения»,
Бангкок-Паттайя (Тайланд), 20–30 декабря 2015 г.*

Педагогические науки

ВАЖНЕЙШИЕ ПРИОРИТЕТЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ И РЕАЛИЗАЦИИ

¹Лигай М.А., ¹Ермекова Ж.К., ²Стукаленко Н.М.

¹Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, e-mail: zhadyra.ermekova@yandex.ru, zhadyra-ermekova@mail.ru;

²Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова, Кокшетау, e-mail: nms.nina@mail.ru

В соответствии с важнейшими приоритетами современной образовательной политики Казахстана в предлагаемой статье рассматриваются возможные пути совершенствования учебно-воспитательного процесса, достижения одной из главных целей – повышения качества образования. Ведущей идеей принятые инновационные подходы, которые раскрываются при обучении физике на конкретных примерах с акцентом на значимость и связи изучаемого программного материала не только со стратегией развития нашей страны, но и для прогресса в научной сфере, например в космологии.

Интеграционные процессы, происходящие на разных уровнях современной цивилизации, не обошли и сферу образования, о чем свидетельствует Лиссабонская конвенция, Болонская

декларация, приверженцами которых стали не только европейские государства, но и Казахстан. Интеграция системы высшего образования Казахстана в мировое образовательское пространство – один из долговременных стратегических приоритетов и его реализация потребовала масштабных реформ в образовании как среднего, так и высшего.

Новые концептуальные подходы предполагают развитие таких школ и вузов, которые сумеют эффективно влиять на позитивное социально-экономическое продвижение общества, в них главный акцент делается на развитие личности, его мышления в эмоционально-эстетической, волевой, интеллектуальных сферах, раскрытию творческого потенциала человека, его политической социализации, качеств, которые должны проявляться в любой сфере его профессиональной деятельности.

А введение в научный оборот понятия «человеческой капитал» стало также чрезвычайно важным фактором в изменении взглядов на образование, стала ясна главная миссия образования. Понимание значимости образования и образовательного уровня граждан страны, как стратегического ресурса любого государства, стало еще одним важнейшим стимулом реформирования как среднего, так и высшего образо-

вания, его адаптации к интеграционным процессам, к быстрому темпу изменений в обществе и приведения в соответствие системы образования стратегическим планам социального и экономического развития страны.

Одним из приоритетов в новой образовательной политике РК [1, 2] обозначено – повышение качества обучения. И, естественно, это требует совершенствования учебно-методического и научного обеспечения образовательного процесса, создания необходимых условий для разработки, апробации и внедрения инновационных проектов, повышающих качество обучения.

Как известно, в эпоху «перестройки» на всем постсоветском пространстве произошел резкий спад интереса у молодежи ко всем естественным наукам, в особенности к фундаментальным и прикладным, что наблюдается и ныне, и как следствие кадровый вакуум не только в индустриально-производственной сфере, но и в других жизненно важных отраслях развивающейся экономики страны.

Необходимость, актуальность решения проблемы подготовки и формирования компетентного кадрового потенциала страны, особенно инженерно-технических специальностей, очевидна. И также, очевидно, что решение этой проблемы следует начинать с развития познавательного интереса учащихся ко всем естественным наукам, и прежде всего к физике – основы всех инженерно-технических наук, и начинать необходимо со школьной скамьи. Для развития интереса, в частности к физике, помимо социально-экономических перемен, необходимы новые инновационные подходы к обучению физике в школе и вузе [3].

«Инновационное обучение» – процесс и результат такой учебной и образовательной деятельности, которая стимулирует вносить инновационное изменение в существующую культуру, социальную среду, и связан с творческим поиском на основе имеющегося опыта и тем самым с его обогащением.

Реализация инновационных подходов на конкретном предметном уровне нам представляется как вариативность и содержания, и методических приемов при обучении в частности, физике [4, 5]. И как нам видится, сегодня одним из эффективных подходов по развитию и формированию познавательного интереса к фундаментальной науке физике является системная актуализация практической значимости изучаемых физических законов и явлений, для осознания учащимися их несомненной важности не только для всей цивилизации, но и для каждой личности в сфере их будущей профессиональной деятельности.

И действительно, как показывает многолетний опыт обучения учащихся физике, познавательный интерес к физическим законам и явлениям существенно повышается при обо-

сновании их важности в практической деятельности. В особенности, если делается акцент на связи этих законов со стратегическими задачами развития нашей страны. Это способствует также более глубокому и серьезному пониманию факта возрастающей востребованности специалистов с фундаментальным, естественнонаучным образованием в настоящем и в будущем, что ведет к формированию жизненных и профессиональных стратегий учащихся.

Рассмотрим несколько конкретных примеров инноваций в различных темах курса физики в школе и вузе.

1. *Изучение закономерностей движения жидкости и газов*, в теме: «Механика жидкостей и газов» – актуализируется раскрытием значимости этой темы, обоснованием её связи со стратегическим направлением развития нашей страны – нефтегазовой отраслью. Необходимость знания закономерностей движения жидкости и газа по трубам при их перекачке из нашей страны и через нашу страну мотивирует познавательный интерес к изучаемой теме, пониманию таких физических характеристик как вязкость, сила сопротивления, аэродинамический коэффициент, числа Re, критические значения: $v_{крит.}$, $Re_{крит.}$ и др.

А как известно, знания и понимание – основа для развития умений использовать их при решении конкретных практических задач, например, оценить одну из слагаемых уравнения Бернули – динамическое давление, соответствующее определенной критической скорости $v_{кр.}$, при этом необходимо, прежде, определить возможные значения $v_{кр.}$, самому студенту выбрав исходные данные, близкие к реальным для нашей страны. Формирование умений и навыков к самостоятельной, творческой деятельности одна из важнейших составляющих в системе обучения физике в школе и вузе.

2. Еще одна тема «Электрический ток в жидкостях» (в частности, электролиз, $m = \frac{A}{FZ} It$), известная студентам из школьного курса физики всегда увязывается нами с бурно развивающейся металлургической промышленностью в нашей стране (Усть-Каменогорск, Жезказган, Темиртау), имеющей адекватно огромные ресурсные потенциалы. Информация о громадных «электролитических ваннах», в которых благодаря электролизу получаются чистые металлы, и которые имел возможность видеть твой преподаватель, с большим интересом и любопытством воспринимаются студентами, поскольку и здесь акцент делается на то, что это очень практически важная составляющая развития нашей страны в настоящем и в будущем. Разумеется, мы подчеркиваем и то, что данная тема имеет множество других существенно важных направлений применения: энергетика, экология, искусство, архитектура и т.д.

3. Понятие о *вакууме и эффициентные процессы* в сильно разряженных газах привлекают внимание студентов, когда обосновываешь их значимость и применение, например, для обогащения урана, по запасам которого мы занимаем четвертое место в мире и его реализация тоже важнейшая стратегическая составляющая экономики нашей страны – это во-первых.

Во-вторых, как еще одна мотивация интереса к изучаемой теме, нам представляется обоснованный акцент по применению вакуумных установок при решении чисто прагматических задач, например, в технологических процессах пищевой отрасли для упаковки продуктов, и как известно, сегодня вакуумные упаковки продуктов находят все более широкое распространение.

В-третьих, что представляет исключительную важность – это использование вакуумных технологий в медицине для создания необходимых термо-барометрических условий в лечебных барокамерах и др.

Далее следует отметить, что у многих студентов оказалось весьма примитивное представление о вакууме, что следовало из их ответов на лаконичный вопрос преподавателя: Что такой вакуум?

Научное определение понятия вакуум требовало знакомство с такими характеристиками движения газовых молекул, как эффективный диаметр $d_{\text{эфф}}$, эффективное сечение $\sigma = \pi d_{\text{эфф}}^2$, длина свободного пробега $\lambda = \frac{1}{\sqrt{2\pi} d_{\text{эфф}}^2 \cdot n}$ и дру-

гих общих характеристик термодинамической системы, от которых зависит величина длины свободного пробега λ . Таким образом, выстраивается цепочка мотивов, стимулов для изучения предлагаемой темы, в которой важной физической величиной оказывается длина свободного пробега газовых молекул.

Следующий вопрос: Какой закон, известный из школьного курса физики, может быть использован для измерений давления сильно разреженных газов? – предполагает активизацию мыслительной деятельности учащихся, стимулирование поисковой познавательной деятельности.

Не менее важны для развития творческого потенциала учащихся задания проблемного, и разумеется, поискового характера: определить уровень давления разреженного газа в мм.рт.ст. для различных значений λ (исходные данные выбрать самому), какова при этом концентрация n молекул газа?

Многолетний опыт общения со студенческой молодежью, позволяет утверждать, что проблемы космологии, его загадки, все неизведанное, вызывают неподдельный интерес учащихся и могут служить основанием для

актуализации значимости физических теорий и законов в решении проблем космологии, и как следствие мотивации интереса к фундаментальной науке – физике.

Вспомним, что космология – астрофизическая теория структуры и динамики изменения Метагалактики, включающая в себе и определенное понимание свойств всей Вселенной. Отметим, что в космологии наиболее общепринятой является модель *расширяющейся* Вселенной, построенная на основе общей теории относительности (ОТО) и релятивистской теории тяготения, созданной А. Эйнштейном в 1916 г. И как известно, эта модель подтвердилась в 1929 г. благодаря открытию Э.П. Хабблом «Красного смещения» – сдвига спектральных линий в сторону более длинных, красных волн, для всех далеких источников света, что и подтвердило (на основе эффекта Доплера) их удаление от наблюдателя. Наблюдаемый сдвиг спектральных линий объясняется проявлением *эффекта Доплера*: если источник света удаляется со скоростью ϑ от наблюдателя, то длина волны излучаемого света увеличивается от значения λ_0 до λ : $\lambda_0 = c \cdot T$, $\lambda = (c + \vartheta)T$, где T – период колебания световых волн и тогда:

$$\frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0} = \frac{\vartheta}{c} = Z \quad (1)$$

Z – называют «красным смещением» [4].

Эффект Доплера – изменение частоты и длины волн, регистрируемых приёмником, вызванное движением их источника или движением приёмника. Эффект назван в честь австрийского физика К. Доплера, который впервые описал этот эффект в 1842 г. и как, нам представляется, оказался фундаментальной физической закономерностью для обоснования стандартной модели расширяющейся Вселенной. Актуальность и современность рассмотрения именно этого эффекта определяется, в частности, присуждением Нобелевской премии по физике в 2011 г. за открытие *возрастания скорости расширения* Вселенной.

В астрофизике исследуется весь диапазон электромагнитных волн на основе спектрального анализа, который позволил обнаружить «красное смещение». Здесь логически обоснованным, как нам представляется, будет рассмотрение следующих примера и задачи.

1. Определим с какой скоростью удаляется от нас галактика Туманность Волопаса, если для нее принятая длина волны составляет $\lambda = 447$ нм. Учитывая, что в астрофизике наиболее часто регистрируют спектр поглощения кальция, а именно середину дуплета спектральной линии однократно ионизированного кальция, для которой: $\lambda_0 = 395$ нм из (1) имеем:

$$\vartheta = \frac{(\lambda - \lambda_0) \cdot c}{\lambda_0} = \frac{(447 - 395)}{395} \cdot 3 \cdot \frac{10^5 \text{ км}}{c} = 0,1316 \cdot 3 \cdot 10^5 = 3,95 \cdot \frac{10^4 \text{ км}}{\text{сек}} \approx 40 \text{ тыс км/с} [1:79] \quad (2)$$

Относительное «красное смещение» для одной из галактик составляет 0,001. Приближается или удаляется галактика по отношению к земному наблюдателю?

Определите смещение для голубой линии водорода $\lambda_0 = 486,1$ нм и скорость движения галактики по лучу зрения в направлении наблюдателя.

3. Из формулы для второй космической скорости

$$\vartheta_2 = \sqrt{2 \frac{GM}{R}} \quad (3)$$

учитывая, что $= 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$, рассчитать ϑ_2 для Солнца и астероида Икара, приняв соответственно M и R :

- а) $M_c = 1,99 \cdot 10^{30} \text{ кг}$ и $R_c = 6,96 \cdot 10^8 \text{ м}$;
 б) $M_H = 4,38 \cdot 10^{12} \text{ кг}$ и $R_H = 0,75 \cdot 10^3 \text{ м}$.

Ответ: 618 км/с; 0,88 м/с.

4. Из анализа формулы (3) для ϑ_2 и полученных числовых результатов очевидно, что с ростом отношения M/R растёт ϑ_2 . Для постоянной массы M это будет происходить при уменьшении R , т.е. при сжатии тела. Но увеличению ϑ_2 (и соответственно, уменьшению R) препятствует предел скорости. Последняя, согласно СТО, не может быть больше скорости света $c = 2,99 \cdot 10^8 \text{ м/с} \approx 3,0 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

Соответствующий предельный радиуса R_c при $\vartheta = c$ называется *гравитационным радиусом*, а сфера радиуса R_c – *сферой Шварцшильда*, из (3) получим: $R_c = 2G M/c^2$, откуда можно определить R_c для Солнца и R_c для Земли. Ответ: 2,95 км; 8,86 мм.

5. Гипотетическое тело, сжатое до размеров сферы Шварцшильда, называется «*коллапсаром*», или «*чёрной дырой*». В земных условиях такие объекты не могут существовать и их относят с некоторыми, пока точно не установленными объектами дальнего космоса. Следует напомнить, что коллапсар не может быть непосредственно обнаружен, так как никакие материальные носители, обладающие массой и энергией, не могут вырваться из его пределов наружу. Внешние же носители поглощаются им «безвозвратно», отсюда и название – «*чёрная дыра*» – предполагаемая в них плотность вещества $\rho_p \approx 5 \cdot 10^{96} \text{ кг}/\text{м}^3$. Формула для R_c не ставит никаких ограничений (ни сверху, ни снизу) для массы M . Но в земных условиях может быть определен нижний предел для массы M , т.е. M_{\min} , обусловленной максимальной плотностью вещества, известной в земных условиях, это плотность ядер атомов: $\rho_{\text{яд}} \approx 10^{17} \text{ кг}/\text{м}^3$.

6. Выведите формулу для гравитационной плотности (т.е. плотности однородного шара, ограниченного сферой Шварцшильда) и рассчитайте значение ρ для Солнца.

Ответ: $2 \cdot 10^{19} \text{ кг}/\text{м}^3$.

Согласно ОТО, при $1,4M_c < M < 3M_c$ в процессе «безудержного» сжатия сгоревших звезд

образуются нейтронные звёзды, которые, однако, не являются коллапсарами. А при $M_c > 3M_c$ образуются истинные коллапсары, или «чёрные дыры». Здесь M_c – масса Солнца, M_c – масса звезды. Таким образом, ОТО позволяет предполагать существование во Вселенной «чёрной материи», которая является предметом усиленных поисков астрофизиков.

В заключении отметим, что предлагаемый нами здесь фактический материал обычно воспринимается учащимися с большим интересом и может быть использован и на лекциях, и на семинарских, и на лабораторно-исследовательских занятиях, и как задания для самостоятельной работы на любом уровне обучения физике. И, как нам представляется, подобные элементы инноваций, в частности обновление содержания при обучении физики, должны способствовать развитию познавательного интереса учащихся ко всем фундаментальным наукам.

Список литературы

- Государственная программа развития образования в РК на 2010–2015 гг. // Образование в Республике Казахстан № 1, Астана, 2008 – С. 206–208.
- Концепция развития образования Республики Казахстан до 2015 года // Педагогический вестник. – 2008. – № 12.
- Лигай М.А., Морзабаева Р.Б., Магжанова К.О. Инновационная политика РК в области образования как программа инновационной деятельности педагогов физиков. // Материалы международной конференции. Кокшетауский гос.университет, 2006. – С. 245–249.
- Лигай М.А., Ермекова Ж.К., Бубликов С.В. Теория и практика развития познавательного интереса к фундаментальным и прикладным наукам. Монография. – Астана, 2012.
- Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория поля. Издание 7-е, исправленное. – М.: Наука, 1988.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ДИДАКТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЯ В СИСТЕМЕ ПОСТДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Хамзина Ш.Ш.

Инновационный Евразийский университет,
Павлодар, e-mail: bibigul_kz@bk.ru

Эффективность экологической подготовки учителя определяется уровнем достижения смыслового единства и сопряжения методологических основ экологического образования и учебно-методического обеспечения экологической подготовки учителя и экологического образования школьников.

Это означает, что основные концептуальные идеи и принципы экологического образования, отраженные в его методологии, программном и учебно-методическом обеспечении должны найти свое отражение в системе экологической подготовки учителя.

Нами разработан учебно-методический комплекс, включающий:

- «Экология и устойчивое развитие» – учебное пособие;