

Такі агрегати використовуються найбільше у деревообробній промисловості, замовником виробів якої є будівельна галузь (вікна, двері, паркет тощо). Інформаційна (стверджувальна) частина задачі описує принцип дії самої сушарні: підігріте на вході до агрегату повітря внаслідок теплопередачі прогріває матеріал, вміщений у сушарню, що призводить до випаровування з нього вологи, яка потім видаляється із сушильного агрегату. Слід зазначити, що такий процес не повинен бути швидкоплинним, тому що це може призвести до внутрішніх деформацій матеріалу (якщо це деревина, то відбуватиметься її вигинання і розколювання); акцентуємо увагу на тому, що на вході до агрегату підігріте повітря повинно мати температуру порядку 70-75°C, але не більше та з'ясовуємо, що відбуватиметься при зниженій (підвищеній) температурі від оптимальної у випадку порушення технологічного процесу.

Другим етапом аналізу є опис заданих величин: повторюємо визначення відносної та абсолютної (вміст водяної пари в 1 м<sup>3</sup> повітря) вологості; якщо в умові задачі не задано довідкових даних, то шукаємо їх у відповідних таблицях. Надалі вводимо необхідні загальноприйняті позначення фізичних величин і складаємо короткий запис умови задачі, зокрема: позначаємо масу видаленої з матеріалу вологи через  $m$ , температуру зовнішнього повітря через  $t_1$ , його відносну вологість –  $\varphi_1$ , температуру повітря на виході –  $t_2$  і його відносну вологість через  $\varphi_2$ .

Для визначення об'єму повітря, який треба пропустити через сушильний агрегат, щоб видалити вологу з матеріалу, знаходимо вміст водяної пари в 1 м<sup>3</sup> повітря при температурі  $t_1$  і відносній вологості  $\varphi_1$  та на виході з сушарні

при температурі  $t_2$  та відносній вологості  $\varphi_2$ :  $\rho_1 = \frac{\varphi_1 \rho_{H_2O}}{100\%}$ ;

$\rho_2 = \frac{\varphi_2 \rho_{H_2O}}{100\%}$ , де  $\rho_{H_1}$ ,  $\rho_{H_2}$  – густини насиченої водяної пари

при температурах  $t_1 = 17^\circ\text{C}$  і  $t_2 = 57^\circ\text{C}$ .

Тоді маса видаленої вологи з матеріалу дорівнює:  $m = m_2 - m_1 = (\rho_1 - \rho_2)V$ , де  $V$  – шуканий об'єм повітря, який пропускають через сушильний агрегат.

УДК 378.011.3–051:53

А. В. Грицких, А. Т. Проказа

Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко

## МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ КАК ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ

Мировоззренческая компетентность как профессиональное качество студента (учителя) рассмотрена с ориентацией на принцип-диполь «историзм – историцизм» относительно физического научного познания и его педагогического эквивалента – учебного познания.

**Ключевые слова:** научное мировоззрение, научное познание, учебное познание, принцип историцизма, принцип историцизма.

**Постановка проблемы.** Мировоззренческую компетентность как профессиональное качество рассмотрим в аспекте поэтики научного (и учебного!) познания на примере «тридцатилетней борьбы» Нильса Бора, его «союзников» и соратников с обывательским и научным «здоровым смыслом». При этом принцип историцизма (факты, даты, события и т.п.) мы дополняем «принципом историцизма», т.е. оценочного отношения к историческому. Это значит, что целью нашей статьи является анализ не только исторических текстов, но и контекстное их осмысление, в том числе и авторское. В развитии педагогических идей собственных публикаций [1, с.221-228; 2, с.10-13; 3, с.10-13; 4, с.4-9; 5, с.14-17], а также под впечатлением других публикаций последних лет [6, с.49-51; с.86-88; с.100-102], [7, с.11-29; с.34-39; с.45-50] мы ориентируемся на *двуединный принцип-диполь историцизма-историцизма* применительно к физическому познанию и его педагогическому эквиваленту – учебному познанию. *Важная педагогическая задача – приобщение и вовлечение студентов в подобные творческие поиски и исследования.*

Тоді  $V = \frac{m}{\varphi_2 \rho_{H_2} - \varphi_1 \rho_{H_1}} \cdot 100\%$ . Після підстановки значень величин і відповідних обчислень маємо:

$$V = \frac{80 \text{ кг}}{80\% \cdot 0,1135 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} - 30\% \cdot 0,0145 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} \cdot 100\% \approx 925 \text{ м}^3.$$

Аналізуючи дані і шукану величини зазначаємо, що вони цілком реальні і задача має конкретний практичний зміст.

Вміння складати нові задачі практичного і прикладного змісту та розробляти способи їх розв'язання сприяє формуванню правильного загального підходу до постановки і розв'язання будь-яких задач, у тому числі і професійних.

### Список використаних джерел:

1. Дажина В. Д. Микеланджело. Рисунок в его творчестве. – М.: Искусство, 1987. – 215 с.
2. Дмитрий Иванович Менделеев: жизнь и труды / Под ред. С. И. Вольфович [и др.]. – М.: Издательство АН СССР, 1957. – 254 с.
3. Ильина Т.А. Педагогика: Курс лекций. Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1984. – 496 с.
4. Капица П.Л. Эксперимент, теория, практика: статьи, выступления. – Издание третье, дополненное. – М.: Наука, 1981. – 495 с.
5. Оноре де Бальзак. Шагреневая кожа. – Х.: Фолио, 2009. – 507 с.
6. Пойа Д. Как решать задачу. – М.: Учпедгиз, 1959. – 207 с.
7. Пойа Д. Математическое открытие. Решение задач: основные понятия, изучение и преподавание. – М.: Наука, 1976. – 448 с.
8. Пуанкаре А. О науке: Пер. с франц. – М.: Наука, 1983. – 530 с.
9. <http://en.wikipedia.org/wiki/Archimedes>.

In the article the questions of raising and uniting of physical tasks are examined on a build subject, basic steps of every stage of decision tasks, resulted concrete examples of tasks and their decision.

**Key words:** physical task, stages of task, studies of physics.

Отримано: 22.05.2010

Итак, с точки зрения «здорового смысла» частица – это маленький (в идеале точечный) «кусочек» вещества, который может двигаться по определенным, иногда «замысловатым» (но вполне воспринимаемым!) траекториям. А вот волна – это колебательный процесс сплошных сред и, естественно, сплошных (непрерывных!) полей, занимающих большой объем пространства (а в идеале все пространство).

Атом, молекула, мяч, планета и т.п. – это, безусловно, частицы. А вот свет, звук, колебания поверхности воды и т.п. – это, безусловно, волны.

Рассуждения в отношении всех этих объектов на основе альтернативы «или – или» с точки зрения «здорового смысла» уместны, а на основе диалектического «и – и», безусловно, абсурдны.

Из этой благополучной ситуации, которую можно образно представить как *однородное поле непротиворечивых мыслей*, первой «начала торчать» мысль об излучении, которое «отказывалось» быть только волной!?

Для устранения острого, необъяснимого противоречия между волновой теорией излучения и наблюдаемыми

спектрами нагретых тел Макс Планк вынужден был постулировать «порционность» излучения, т.е. по сути дела непрерывную волну представил в виде «кусочков», обладающих определенной энергией  $E = h\nu$ , где  $\nu = \frac{c}{\lambda}$ .

Коэффициент пропорциональности между энергией «кусочка-кванта» и частотой волновых колебаний был назван квантом действия (впоследствии знаменитая постоянная Планка  $h = 6,626176 \cdot 10^{-34}$  Дж·с!).

В дальнейшем оказалось, что физические величины, имеющие размерность действия, состоят из целого числа квантов  $h!$ .

Существенным дополнением к «абсурдной» идее Планка о порционном испускании волнового излучения было объяснение Эйнштейном явления фотоэффекта. Суть этого эвристического объяснения состояла в том, что световые волны взаимодействовали с отдельными электронами вещества, как маленькие частички (материальные точки) и их энергия поглощалась полностью, т.е. порциями.

Эйнштейн образно это явление описывал так: «Если пиво всегда продается в бутылках, содержащих пинту, отсюда вовсе не следует, что пиво состоит из неделимых частей, равных пинте». А вот свет, как следует из опытов, состоит из неделимых частей, которые атом мог «глотать только целиком».

А что было известно об атоме? До 1897 года атом – неделимая частица вещества. До 1913 года об атомах были известны следующие фундаментальные экспериментальные факты:

- номер элемента в периодической системе Д.И. Менделеева равен положительному заряду ядра, в котором сконцентрирована почти вся масса атома;
- электроны находятся в состоянии стабильного движения, а потому «не падают» на ядро;
- излучение света атомом осуществляется конкретными порциями, энергия которых связана с частотой излучения в соответствии с формулой Планка;
- характеристические линии частот по закону

$$\lambda = R \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right) \text{ формируют серии Лаймана, Бальмера,}$$

Пашена, Фаулера, Пикеринга и др.

Все эти разрозненные закономерности связал воедино молодой стажер в лаборатории Резерфорда Нильс Бор, приехавший в Англию из Дании. В 1913 году он опубликовал три взаимосвязанные статьи под названием «О строении атомов и молекул» (акцент на слове «молодой» эмоционально воздействует на студентов-исследователей).

«Послушаем» Леона Розенфельда, который многие годы был ассистентом, сотрудником и соратником Нильса Бора. В большой вводной статье к книге Нильса Бора (1963г.) Розенфельд пишет: «Бор приехал в Манчестер в середине января 1912 года с определенными надеждами, но трезвым взглядом на вещи. Его пребывание в Кембридже было для серьезного и искреннего юноши источником горького разочарования. Отдавая себе отчет о важности своих идей, воплощенных в диссертации об электронной теории металлов, он тщательно пытался привлечь к ним внимание кембриджских физиков. Дж.Дж. Томсон быстро потерял интерес к предмету, не испытывая удовольствия от того, что юный чужестранец указал на некоторые его ошибки, да и Джинс без особого энтузиазма реагировал на критику его взглядов по проблеме излучения твердого тела. Кембриджское философское общество сочло английский вариант диссертации слишком длинным и дорогим для публикации».

Осенью 1913 года корифеи классической физики (Рэлей, Лоренц, Джинс, Рамзай, Томсон) выслушали новый доклад Нильса Бора в Бирмингеме на заседании Британской ассоциации содействия развитию науки. Основное предположение Бора о том, что частота испускания и поглощения света атомами не совпадает ни с одной из собственных частот движения электронов внутри атома, Розенфельд назвал «смелым до скандальности». По Бору в атоме имеют место особые стационарные орбиты, двигаясь по которым электрон (вопреки законам электродинамики!?) не

излучает. Радиусы этих орбит следовали из правила квантования:  $mV_n R_n = n\hbar$ , где  $n$  – целые числа, а  $\hbar = \frac{h}{2\pi}$ .

Доклад Нильса Бора был выслушан великими физиками внимательно, но отношение к нему было достаточно прохладным, так как доказательства и выводы не на основе прямых экспериментов, а косвенных данных были не в традициях британской науки. Смягчающим было высказывание лорда Рэлея, который заметил, что ученые более шестидесятилетнего возраста не должны категорически отрицать новые идеи. Активно поддержал идеи Н. Бора только один молодой математик С. Мак-Ларен, который успешно работал над фундаментальными проблемами науки того времени. Его безвременная гибель на полях сражений первой мировой войны была большой потерей для победного шествия новых научных идей.

Чтобы преодолеть классический «здравый смысл» ученых, Нильс Бор подготовил несколько статей и опубликовал их в журнале «Философический мэгэзин». Содержание научных статей было настолько убедительным и доказательно подробным, что положение существенно изменилось. Один из первых признал *революционный сдвиг в науке и значение научных идей Бора* английский ученый Джинс. Он написал по этому поводу так: «Д-р Бор дал в высшей степени остроумное, плодотворное и – я думаю, следует добавить – убедительное объяснение закономерностей в спектральных линиях». Бор понимал всю важность своего открытия и впоследствии так оценивал ситуацию: «Только существование кванта действия  $h$  препятствует слиянию электронов с ядрами в нейтральную частицу практически бесконечно малого размера... Только оно дало полное объяснение замечательным зависимостям между физическими и химическими свойствами элементов – зависимостям, выраженным в знаменитой таблице Менделеева».

Идеи Бора, противоречащие классическому научному «здравому смыслу», первоначально не принятые большинством физиков, все больше и глубже «проникали в сознание» ученых. Этому способствовали объяснения серии Бальмера и вычисления постоянной Ридберга, что произвело сильнейшее впечатление на физиков. Очень смелым и достаточно неожиданным было прогнозическое высказывание Бора о том, что линии Пикеринга и Фаулера принадлежат гелию. Экспериментальное подтверждение не заставило себя долго ждать. Сотрудник лаборатории Резерфорда Эванс убедительно это показал.

Об этой экспериментальной проверке теории Бора Эйнштейн узнал осенью 1913 года от венгерского физика Хевеши при их встрече в Вене. Впоследствии Хевеши рассказывал, что Эйнштейн был потрясен тем, что частота света никак не зависит от частоты орбитального движения электрона в атоме. «Большие глаза Эйнштейна стали еще больше – вспомнил Хевеши, и он сказал мне: «Тогда это одно из величайших открытий».

В том же году, когда были опубликованы научные статьи Бора, немецкие ученые Франк и Герц предложили новый способ возбуждения атомов в отличие от общепринятого способа путем нагревания вещества. Новый способ возбуждения атомов состоял в бомбардировке ускоренными электронным полем электронами, энергия которых определенными порциями передавалась атомным электронам, переводя их, как тогда считалось, на более удаленные от ядра орбиты. Возвращаясь в исходное состояние, электроны излучали световые энергетические порции – кванты. Все это очень убедительно согласовывалось с теорией Бора.

По сути дела эти научные открытия Бора были началом теоретической атомной физики (1913 г.).

Успехи теории Бора «сосуществовали» с конкретными трудностями, а именно:

- ✓ Постулат квантования орбит ниоткуда не следовал, а был лишь гениальной догадкой Бора.
- ✓ Оставалось непонятным, почему поле ядра действует на электрон, удерживая его на орбите, а электромагнитное поле самого электрона, имеющего заряд и движущегося ускоренно по орбите, «никак себя не прояв-

ляет» (электрон не излучает электромагнитных волн вопреки законам электродинамики).

- ✓ Не нашла объяснения и двойственная природа света, хотя к этому времени квантово-волновой дуализм был твердо установленным фактом.
- ✓ Из теории Бора четко следовало только положение спектральных линий, а их интенсивность и яркость никак не объяснялась, так как механизма перехода электрона с одной орбиты на другую теория Бора не давала.
- ✓ Очень близкие парные линии (дуплеты) в спектрах излучения атома не находили объяснений ни в теории Бора, ни в уточняющей и развивающей ее теории Зоммерфельда.
- ✓ В некоторых случаях при объяснении спектров молекул теория приводила к ошибочным выводам.

Вместе с тем теория Бора дала мощный импульс новым экспериментальным и теоретическим исследованиям структуры атома.

Однако в 1914 году разразилась первая мировая война, и на полях сражений с разных сторон линии фронта оказались ученые, которые тесно сотрудничали в научных лабораториях. Во враждующих армиях воевали ученики Резерфорда Гейгер и Марсден, на полях сражений погиб молодой английский ученый Мак-Ларен, в свое время активно поддерживавший научные идеи Бора. Молодой военный радиотелеграфист Луи де Бройль практически использовал электромагнитные волны для передачи необходимой информации для частей французской армии.

С наступлением послевоенного мирного времени «военные» действия на научном поприще вспыхнули с новой силой. Но это были не разрушительные, а в высшей степени созидательные действия!

Опыты О. Штерна и В. Герлаха подтверждали теорию Бора, доказав реальность введенного Зоммерфельдом пространственного квантования атомных орбит, т.е. их расположения в различных плоскостях, которые прецессировали.

Бор плодотворно развил свои идеи, детализируя менделеевскую систематику. На этой основе В. Костер и Д. Хевеши открыли новый химический элемент – гафний (1922 г.).

Расщепление спектральных линий в магнитном поле ни сам Бор и никто другой из великих физиков объяснить не могли.

Нужны были «юнцы-фантазеры», не обремененные «безапелляционностью» классической науки (поэтика научных поисков очень важна для студентов, приобщающихся к научным поискам).

Сначала Р.Крониг, а затем Дж. Уленбек и С. Гаудсмит высказали «противоестественное» предположение о том, электрон в атоме обладает не только орбитальным моментом количества движения, но и собственным «волчковым» (спиновым) и связанным с ним магнитным моментом. Эта идея была «принята в штyki» молодыми (что удивительно!) творцами квантовой теории. Против этой идеи (идеи спина!) возражали Крамерс, Гейзенберг и, особенно 25-летний Паули, а 40-летний Нильс Бор эту идею принял и способствовал ее развитию. Позиция и аргументы Бора способствовали тому, что Паули также согласился признать «эту ересь» и на этой основе сформулировал свой, как оказалось знаменитый теоретический принцип («принцип запрета»). Этот принцип был столь же универсальным, как и правила квантования Бора, но глубокого понимания сути дела в то время, конечно, не было. Новые экспериментальные исследования порождали и новые познавательные противоречия. В опытах А. Комптона (1923 г.) кванты электромагнитного излучения (рентгеновского) взаимодействовали с отдельными электронами как бильярдные шарики. Кванты-частицы часть своей энергии передавали электронам, сообщая им строго определенные энергии и импульсы. Электромагнитная волна рентгеновского излучения при взаимодействии с электронами вела себя как поток частиц. Противоречие «волны-частицы» обострялось. По этому поводу великий голландский физик Г.А. Лоренц с огорчением говорил следующее (1924 г.): «Я сожалею, что не умер пять лет назад, когда этого противо-

речия не было. Тогда я умер бы в убеждении, что раскрыл часть истины в явлениях природы». Заметим, что пять лет назад, это до 1900 года, когда впервые было произнесено слово «квант» (здесь такие для студентов впечатлительной работа диполь «рацио-эмоцио»!).

В начале двадцатого века ученые постепенно и мучительно «привыкали» к квантово-волновому дуализму «волна-частица». А вот мысль о том, что и частицы могут проявляться, как волны, могла прийти в голову, точнее родиться в голове только у «сумасшедшего». Таким «сумасшедшим» оказался тот молодой военный радиотелеграфист, который в годы первой мировой войны служил во французской армии, а теперь с большим энтузиазмом занялся научными исследованиями. Имя этого ученого Луи де Бройль. Большинство физиков отнеслись к идее де Бройля примерно так, как и его научный руководитель П. Ланжевен, восторгаясь «вздорными идеями» своего диссертанта. А. Эйнштейн рекомендовал М. Борну диссертацию де Бройля такими словами: «Прочтите ее. Хотя и кажется, что ее писал сумасшедший, написана она солидно».

Картина «симметризовалась» наряду с проблемой «волна-частица» во всем своем величии встала новая проблема «частица-волна»!

Смелая мысль де Бройля оказалась не только новой, но и универсальной. Волна де Бройля длиной  $\lambda$  связывалась с любой частицей с массой  $m$ , движущейся со скоростью  $V$ !

В 1927 году волновые свойства движущихся частиц электронов были экспериментально подтверждены в опытах К. Дэвидссона и Л. Джермера, а также независимо от них в опытах Дж.П. Томсона. Полученные дифракционные картины электронов – убедительное тому свидетельство!

Опыт – упрямая вещь! А он говорит о том, что частицы обладают волновыми свойствами! Но что представляют собой эти волны де Бройля? Что это такое? На этот вопрос не знал ответа ни сам де Бройль и никто другой. Недостатка в предположениях не было, но все они оказывались несостоятельными.

Двуликость и волн, и частиц была налицо. Интерференция и дифракция волн, с одной стороны, фотоэффект и эффект Комптона с другой; красивая траектория электрона в камере Вильсона с одной стороны и дифракционная картина электронов, напоминающая лауэграмму, с другой, «заставляет» мыслить в стиле «и»-«и», а не «или-или»!

Уравнение Шредингера и принцип неопределенности Гейзенберга (1926-1927 гг.) позволили выполнять математические расчеты, результаты которых согласовывались с экспериментами. Шредингер и Гейзенберг подошли к теоретическому исследованию квантовых объектов (квантонов) с разных математических позиций. Первый исходил из теории дифференциальных уравнений в частных производных, а второй – из матричной алгебры. Результаты гармонически сошлись, в математическом отношении «все стало на свои места».

Однако понимание сущности физической ситуации оказалось достаточно трудным и для корифеев науки. Прекрасно подготовленный в физике и математике ученый А. Зоммерфельд в то время так оценивал сложившуюся ситуацию: «Из двух великих достижений физики XX в. – теории относительности и квантовой теории атома – до недавнего времени последнее благодаря своей наглядности казалось превосходным, тогда как первому ставилось в упрек абстрактное изложение и математическая сложность. Квантовая теория дала нам красивую модель атомной планетарной системы со своими кеплеровыми законами и правильным порядком в оболочках, тогда как теория относительности пригласила нас в четырехмерное пространство, где угостила нас жестковатым блюдом из тензоров разного ранга и символов Кристоффеля. Но теперь эти теории поменялись местами. Сегодняшняя квантовая механика ставит перед абстракцией, возможно, еще более высокие требования, чем общая теория относительности... Один остроумный американский физик как-то сказал: «В старой теории мы многое могли объяснить, но немного рассчитывать. Сегодня мы немного можем объяснить, но многое можем рассчитывать». По поводу поведения электрона-квантона венгерский физик Ф. Каройхази писал: «Кентавр

человеку кажется лошадей, а лошади человеком... Электрон шарика представляется волной, а волне шариком».

Понимание физической сущности волновой функции в уравнении Шредингера, которое описывает поведение квантона, начиналось с объяснений Макса Борна: Квадрат модуля волновой функции пропорционален плотности вероятности найти исследуемую микрочастицу-квантон, локализованную в области пространства вблизи конкретной точки. Стало ясно, что с частицей-квантоном сопряжена не материальная волна, а волна вероятности!

**Выводы:** Великий физический принцип дополнительной сформулированный Нильсом Бором, снял «головную боль», связанную с проблемой «волна или частица», «частица или волна».

Бор убедительно отстаивал точку зрения, сущность которой заключалась в замене «или» на «и»: волновые свойства микрочастиц не вместо корпускулярных, а в дополнение к ним и наоборот!

Этот фундаментальный физический принцип стал уже общенаучным:

- физическая картина мира (ФКМ) является эпицентральной в естественнонаучной картине мира;
- социально-гуманитарная картина мира не вместо ФКМ, а дополнение к ней;
- научно-техническая картина мира не вместо ФКМ, а в дополнение к ней;
- религиозная картина мира не вместо ФКМ, а в дополнение к ней.

#### Список использованной литературы:

1. Проказа А.Т. Квантоны как объекты познания и «вещи в себе» (некоторые эвристические точки зрения) / А.Т. Проказа // Теория та методика навчання математики, фізики,

- інформатики: Збірник наукових праць. Випуск VII: в 3-х томах. Кривий Ріг: Видавн. відділ НМетАУ, 2008. – Т.2: Теорія та методика навчання фізики. – 367 с.
2. Олександр Проказа. Досягнення сучасної фізики без математичних викладок. Розвиток фізичної картини світу / Проказа О.Т., Меньяйленко О.С. // Фізика та астрономія в школі. – №1 (76). – 2010. – С.10-13.
3. Олександр Проказа. Сучасна (післякласична) фізична картина світу як система наукових поглядів / Проказа О.Т., Меньяйленко О.С. // Фізика та астрономія в школі. – №2(77). – 2010. – С.10-13.
4. Олександр Проказа. Якою має бути новітня педагогіка XXI століття? Постановка проблеми та питання теорії / Проказа О.Т. // Директор школи, ліцею, гімназії. – №1. – 2010. – С.4-9.
5. Олександр Проказа. Педагогічний синкретизм раціоналізму та романтизму у процесі навчання / Проказа О.Т. // Директор школи, ліцею, гімназії. – №2. – 2008. – С.14-17.
6. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2009. – Вип. 15: Управління якістю підготовки майбутніх учителів фізики та трудового навчання. – 352 с.
7. Фізика. Нові технології навчання: Збірник наукових праць студентів і молодих науковців. Випуск 8. – Кіровоград: Експозив-Системс, 2010. – 230 с.

The world-view competence as a professional quality of a student (teacher) is examined in the context of the dipole principle “historism – historicism” relative to the physical scientific cognition and its pedagogical equivalent – educational cognition.

**Key words:** scientific world-view, scientific cognition, educational cognition, historism principle, historicism principle.

Отримано: 9.07.2010

УДК 378.14

М. В. Дідовик, М. М. Ковтонюк

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

## ПРОФЕСІЙНА СПРЯМОВАНІСТЬ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН В УМОВАХ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ

У статті пропонуються елементи методичної системи навчання фізико-математичних дисциплін, спрямовані на підвищення рівня професійної підготовки майбутніх учителів загальноосвітніх навчальних закладів.

**Ключові слова:** професійна спрямованість, загальна фізика, математичний аналіз, диференціація, кредитно-трансферна система.

**Постановка проблеми.** Накопичений вищими педагогічними навчальними закладами (ВНЗ) значний досвід у справі підготовки вчителів ще не в повній мірі відповідає потребам сучасних загальноосвітніх навчальних закладів (ЗНЗ). Звернемося до підсумків програми міжнародного дослідження досягнень учнів PISA (Programme for International Student Assessment), метою якої є дослідження функціональної грамотності учнів (навичок у читанні, у математиці (2003-2004 рр.) (виділ. автора), природничо-наукової грамотності). Математична грамотність трактується як здатність визначати і розуміти роль математики, висловлювати обґрунтовані судження і використовувати математику так, щоб задовольняти потреби, властиві творчій, зацікавленій і мислячій людині. Особлива увага при цьому приділяється використанню математичних знань у різноманітних ситуаціях з застосуванням таких підходів, які вимагають роздумів та інтуїції. Тобто сучасні тенденції в оцінці освітніх досягнень, спрямовані не на визначення рівня засвоєння шкільних програм, а на оцінку здатності учнів застосовувати отримані знання і вміння у життєвих ситуаціях. Отже дослідження PISA створюють унікальну основу для впровадження компетентнісного підходу і професійної спрямованості навчання у вищій освіті.

Результати досліджень PISA також показали, що досягнення з математики учнів Росії оцінюються 29 (останнім) місцем. Україна в цьому проєкті участі не брала. Тому для нас є цінним досвід Росії, освітня система якої порів-

няно мало відрізняється від нашої. Багато років поспіль в Україні вже є стабільною тенденція на зниження кількості годин у середніх загальноосвітніх школах (СЗШ), відведених на вивчення фізико-математичних дисциплін. Наприклад, якщо у 1953-1954 роках на вивчення математики відводилось 38 годин на тиждень у 5-11 класах, а у 1989-1990 р. – 36 годин, то у 2002-2003 рр. – 30 годин, в той час як кількість змістових модулів значно зросла (внесено диференціальне і інтегральне числення функції однієї змінної, елементи комбінаторики, теорії ймовірностей та математичної статистики тощо).

У цьому зв'язку виникає ряд взаємопов'язаних між собою проблем для СЗШ і педагогічних ВНЗ:

- зниження якості знань учнів;
- вступ до ВНЗ на фізико-математичні спеціальності абітурієнтів з невисоким рівнем знань, що ускладнює підготовку майбутнього вчителя. Як зазначає В. Землянська, з освіти йдуть найкращі вчителі. Від цього потерпає сучасний учень. Різними дослідженнями з'ясовано, що близько третини учителів мають низький рівень професійної компетентності, більше половини – середній, і лише 10-15% – високий. Таким чином, вчені констатують загострення даної проблеми, кризи професійної спрямованості в сфері освіти [3, с.34];
- зниження мотивації зайняти посаду вчителя фізики чи математики. Серед опитаних нами у 2009 році 72 студентів другого курсу спеціальності “математика”