

## Список использованной литературы:

1. *Ильин В.А.* История физики. – М.: Изд. дом «Академия». 2003.
2. *Кудрявцев В.В.* Кто они, лауреаты Нобелевских премий по физике? Статистический анализ // Преподавание физики в высшей школе. – №32. – 2006. – С.135-156.
3. *Ильин В.А., Древич Ж.С.* Концептуальные основы преподавания истории науки в педагогическом вузе // Физика в системе современного образования (ФССО-05): Материалы 8-й международной конференции. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И.Герцена, 2005. – С.220-223.
4. *Древич Ж.С., Ильин В.А.* История физики. Методика преподавания истории физики в педагогическом вузе с помощью мультимедиа технологий // Преподавание физики в высшей школе. – М., 2005. – № 30. – С.155-171.
5. *Большунова И.В., Ильин В.А.* Мультимедийные лекции по курсу общей физики. Атомная физика // Сб. трудов Международного конгресса «Информационные технологии в образовании» ИТО-2003. – М.: Просвещение, 2003. – Часть IV. – С.51-52.
6. «Открытое образование». <http://openedu.ministry.ru>
7. *Иванкина Л.И., Коваленко А.В.* Психология и педагогика высшей школы. Конспект лекций. – Томск, 1999. – 82 с.
8. *Бояркин А.И.* Сценарный метод проведения занятий на основе понятийного аппарата курса физики с использованием мультимедийного комплекса): Дисс... канд. пед. наук. – Челябинск, 2002. – 201 с.
9. *Тыщенко О.Б.* Дидактические условия применения компьютерных технологий в обучении: Дисс... канд. пед. наук. – М., 2003. – 175 с.
10. *Дидактика средней школы: некоторые проблемы современной дидактики* // Под. ред. Скаткина М.Н. – М.: Просвещение, 1982. – 319 с.
11. *Ильин В.А., Михайлишина Г.Ф., Карпова М.Н.* Современная физика в системе повышения квалификации учителей. Application of multimedia lectures is examined at reading of the special courses of institutes of higher. **Key words:** technologies of information's, physics, multimedia lectures, scenario. *Отримано: 29.04.2006.*

УДК 372.853:53.02:371.015:316.6

И.П. Кенева, Ю.П. Минаев, Н.И. Тихонская

Запорожский национальный университет

## ОБУЧЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ ЯЗЫКУ ФИЗИКИ В СВЕТЕ РЕЗУЛЬТАТОВ СОВРЕМЕННЫХ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ И СОЦИОНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В статье рассматривается проблема обучения школьников языку физики в свете результатов современных психологических и соционических исследований.

**Ключевые слова:** язык физики, модель устройства ментального опыта, тип информационного метаболизма.

**Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными или практическими задачами.** Овладение языком физики является программным требованием, выдвигаемым на уровне образовательных целей обучения [9], которые соответствуют принятому в Украине Государственному стандарту базового и полного среднего образования [5]. Уже это делает актуальной проблему создания научно обоснованной методики обучения школьников языку физики.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Рассмотрим существующие на сегодняшний день подходы к пониманию того, что представляет собой **язык физики**. В Украине появился ряд работ, в которых под языком физики понимается фактически ее **понятийный аппарат**. В одной из них выделяются такие элементы языка физики как физическое явление, физическая величина, физический закон, а также общенаучные — гипотеза, принцип, постулат, закономерность и т.д. [13].

С другой стороны, еще со времен И. Ньютона в физической науке укоренилась мысль о том, что языком физики является **математика**. Автор книги о языке современной физики [17] пишет о том, что знания в физических теориях фиксируются с помощью математики, и в этом смысле она является их языком. Такое мнение разделяют многие физики. Например, в широко известной книге Нобелевского лауреата Л.Купера “Физика для всех” есть даже параграф “Язык физики”, в котором он обсуждает вопросы, связанные с математикой как языком физики.

Однако для того, чтобы понимать и создавать тексты на физическую тематику, необходимо, кроме владения понятийным аппаратом физики и математики, знать правила интерпретации и употребления физической терминологии, символики и номенклатуры. Эта мысль находит свое отражение в работах академиков А.В.Сергеева и П.И.Самойленко. Они определяют язык физики как **искусственную знаковую систему**, выполняющую познавательную и коммуникативную функции, под которой понимают совокупность терминологии, символики и номенклатуры, правил их составления, преобразования, истолкования и оперирования ими [10, с.61]. В работе, на которую мы ссылаемся, упоминаются и образные элементы физического языка (формулы, графики, схемы и др.) [10, с.64].

Теоретическое обоснование необходимости выделения двух элементов языка физики (**словесного** и **образного**) было дано в [12]. Оно базировалось на единой теории психических процессов [3].

Анализ работ, так или иначе посвященных обучению школьников языку физики, позволяет нам выделить два крайних подхода к этой проблеме, которые условно можно назвать **нормативным** и **развивающим**. В первом случае особое внимание уделяется соответствию физической терминологии, используемой учащимися и учителями, нормативным документам. Представители второго подхода больше обращают внимание на значение языка физики для интеллектуального развития учащихся, для формирования у них понятийного мышления, для повышения их способностей к усвоению и порождению физических знаний. К последнему подходу мы будем относить и наши работы, где обучение специфическому языку, на котором написаны тексты учебников и задачник по физике, рассматривается как необходимое условие вовлечения учащихся в процесс освоения основ физики [2; 7].

**Выделение нерешенных вопросов.** Приверженцы **нормативного** подхода в основном интересуются новыми стандартами, касающимися физической терминологии, а также механизмами скорейшего внедрения этих **нормативных** документов в школьную практику. При этом на стандарт они часто смотрят как на закон, который необходимо неукоснительно выполнять, несмотря на недочеты, допущенные его составителями. Психолого-педагогические аспекты обучения учащихся языку физики представителями нормативного подхода не рассматриваются, или рассматриваются из соображений “здорового смысла”, без привлечения новых результатов, полученных в соответствующих науках.

Представители же **развивающего** подхода относятся к языку физики несколько утилитарно, как к средству **развития** интеллекта подрастающей личности. Для разработки этого направления необходимо иметь представление о том, что собой представляет интеллект с точки зрения **современной** психологии, а также знать, как учесть индивидуальные особенности формирующейся личности. Поэтому возникает необходимость обратиться к современным исследованиям, специально посвященным формированию и развитию интеллектуальных способностей, и в их свете посмотреть на

проблему разработки научно обоснованной методики обучения учащихся средней школы языку физики.

**Постановка задачи.** В настоящей статье мы намерены рассмотреть выделенные нами крайние подходы к обучению школьников языку физики с точки зрения психологической модели устройства ментального (умственного) опыта личности. Эта модель была предложена известным специалистом в области психологии интеллекта М.А.Холодной, которая трактует интеллект как форму организации ментального опыта [14]. Кроме того, мы хотели бы обратить внимание исследователей, работающих в области дидактики физики, на перспективность привлечения результатов и методов относительно молодой науки *соционики* [15] для разработки личностно-ориентированных технологий обучения физике. Нами будут рассмотрены особенности индивидуального подхода к учащимся с тем типом восприятия и переработки информации, который с точки зрения соционики является одним из наиболее благоприятствующих формированию научного мировоззрения и развитию исследовательских способностей.

**Изложение основного материала.** Подход к изучению языка физики, названный нами *нормативным*, хорошо вписывается в традиционную систему обучения, в которой учитель, являясь носителем знаний, *передает* их в *готовом* виде своим ученикам. Но такие знания, по меткому определению академика С.У.Гончаренко, оказываются “мертвыми” [4], или, как в свое время высказался известный психолог Л.М.Веккер, “словесными трупами” [3]. В справедливости этих слов мы убеждались и при наблюдениях за ходом учебного процесса у разных учителей, и при проведении специально организованных нами экспериментов [1].

О вреде такого подхода к обучению языку физики неоднократно шла речь у зарубежных авторов. Так, в книге “Вы, конечно, шутите, мистер Фейнман!” упоминается система физического образования в Бразилии. Фейнман, которого пригласили в эту страну прочитать цикл лекций, был потрясен организацией обучения, когда все только запоминалось, и ничего не переводилось в осмысленные понятия. Студенты успешно “зубрили” физические определения, совершенно не понимая их сути, и успешно сдавали экзамены, формулируя заученные определения и законы. В упомянутой книге (ее можно найти в Интернете) подробно и красочно описаны конкретные физические примеры, которые демонстрируют непонимание студентами произносимых ими слов.

О той же оторванности слов от их значений пишет и американский исследователь Дэвид Гриффитс. Он даже поднимает вопрос о том, не мешают ли обучение физике, основанное на запоминании терминов, интеллектуальному развитию учащихся [16].

Естественное желание научить школьников излагать учебный материал правильным, нормативным языком часто приводит к тому, что называют формализмом знаний: ученики не могут ответить на простейшие вопросы, касающиеся тех понятий, определения которых они так *точно, дословно* воспроизвели.

Нами была замечена такая тенденция: чем больше учителей умиляет дословное воспроизведение учениками текста учебника, тем менее активно и с худшими результатами выступают их воспитанники на различных олимпиадах и конкурсах, непосредственно связанных с физикой. С другой стороны, учителя, которые в массовом порядке готовят победителей таких интеллектуальных соревнований, очень настаивают на том, когда их ученики слово в слово повторяют определения из учебника или конспекта.

Важно отметить и тот факт, что учителя, которые чаще просят учеников выразить мысль своими словами или представить ее в невербальной форме, лучше отзываются о способностях своих воспитанников к физике, чем те учителя, которые поощряют дословное воспроизведение текста учебника. Когда последних спрашиваешь, зачем они заставляют заучивать наизусть определения понятий и формулировки законов, то в ответ часто слышишь сетования на то, что ученики им попались в подавляющем большинстве своем неспособные, так пусть хоть основные положения вызубрят.

Более тесное знакомство с такими учителями наводит на мысль, что им самим сложно оценить справедливость высказываний учеников, если форма этих высказываний не совпадает слово в слово с той, которая приведена в учебнике. Проверку того, что эта гипотеза имеет право на существование, мы проводили с помощью специальных заданий, в которых респондентам необходимо было за ограниченное время односложно высказаться относительно справедливости каждого из довольно внушительного списка утверждений. Эти утверждения конструировались таким образом, что могли быть правильными по своей физической сущности, но непривычными, а могли быть ложными, но внешне очень похожими на те верные положения, которые имеются в учебниках физики. Примеры таких заданий можно найти в [1]. Заметим, что респондентам предлагалось в случае принципиальной невозможности однозначного определения предложенного утверждения как верного или ложного отмечать его специальным значком для последующего более детального обсуждения. Этим правом мало кто воспользовался, причем в основном это были те, кто очень хорошо справился с предложенным заданием. В качестве респондентов в нашем исследовании выступали старшекурсники физического факультета, которые в ближайшем будущем должны были пополнить ряды школьных учителей.

Посмотрим на полученные экспериментальные результаты с точки зрения психологической модели устройства ментального (умственного) опыта, предложенной М.А.Холодной [14].

В этой модели выделяется три уровня (или слоя) опыта, каждый из которых имеет свое назначение.

Первый уровень (*когнитивный опыт*) образуют ментальные структуры, основное назначение которых — оперативная переработка текущей информации.

Второй уровень (*метакогнитивный опыт*) образуют структуры, предназначенные для контроля за состоянием индивидуальных интеллектуальных ресурсов, а также за процессами переработки информации.

Третий уровень (*интенциональный опыт*) образуют ментальные структуры, которые формируют субъективные критерии выбора относительно определенной предметной области, направления поиска решения, источников информации и способов ее переработки и т.д.

Особенности же организации когнитивного, метакогнитивного и интенционального опыта определяют свойства индивидуального интеллекта (интеллектуальные способности).

Для целей нашего исследования важно рассмотреть в первую очередь особенности организации *когнитивного опыта*, к ментальным структурам которого М.А.Холодная относит *архетипические структуры, способы кодирования информации, когнитивные схемы, семантические структуры* и, наконец, *понятийные структуры* как результат интеграции вышеназванных базовых механизмов переработки информации.

В настоящей работе мы ограничимся выяснением связи обучения школьников языку физики с формированием и развитием у них только одной из названных ментальных структур. Речь пойдет о способах кодирования информации.

Еще Дж. Брунер говорил о существовании трех основных способов субъективного представления мира: в виде действий, наглядных образов и языковых знаков. Каждый из трех способов кодирования информации — *действенный, образный и символический* — отражает события по-своему. Развитие интеллекта в онтогенезе осуществляется по мере последовательного овладения этими тремя формами представления информации. Формирование и развитие словесно-знакового способа отображения мира кардинально перестраивает и обогащает действенно-практический и образный опыт школьника. Это происходит благодаря специфическим свойствам языка (категориальности, иерархичности, причинности, контекстуальности и т.д.).

Такая перестройка может и должна происходить, но в реальной жизни происходит далеко не всегда. Прочитавшем М.А.Холодную: “Беда заключается в том, что традиционное обучение, превращая слова (знаки, символы) чуть ли не в единственное средство интеллектуального обще-

ния с ребенком, тем самым игнорирует ключевое значение двух других, столь же важных для развития интеллектуальных возможностей детей способов накопления знаний о мире — через действие и образ. Однако без подключения и соответствующей организации действенного (и, следовательно, чувственно-сенсорного), а также визуальнo-пространственного опыта ребенка полноценное усвоение знаков и символов (в том числе и овладение содержанием понятий) затрудняется. Языковые “коды” работают вхолостую, затрагивая лишь поверхностные слои представлений ребенка о мире” [14, с.111]. Здесь следует отметить, что до сих пор мы употребляли слово язык, подразумевая знаково-словесный способ обработки информации. Однако в единой теории психических процессов Л.М.Веккера [3], на которого ссылается и М.А.Холодная, слово язык используется в таких словосочетаниях как язык образов и язык речевых структур (точнее — язык симультанно-пространственных гештальтов и язык одномерных сукцессивных речевых структур). А процесс мышления Л.М.Веккер трактует как процесс обратного перевода с одного “языка” на другой. Соответственно становление интеллекта предполагает развитие способности осуществлять такой обратимый перевод с одного “языка” представления информации на другой. Этот общепсихологический вывод можно найти у М.А.Холодной [14, с.112]. Мы же, со своей стороны, решили положить идею развития названной способности в основу разрабатываемой нами методики обучения школьников языку физики [11]. И оказалось, что целенаправленное использование в учебном процессе тренировочных упражнений на перекодирование информации (на материале физики) действительно приводит к существенному прогрессу в освоении физики. На рис. 1 хорошо видна разница в результативности выполнения учащимися экспериментального и контрольного классов заданий, которые предназначались для абитуриентов физического факультета.

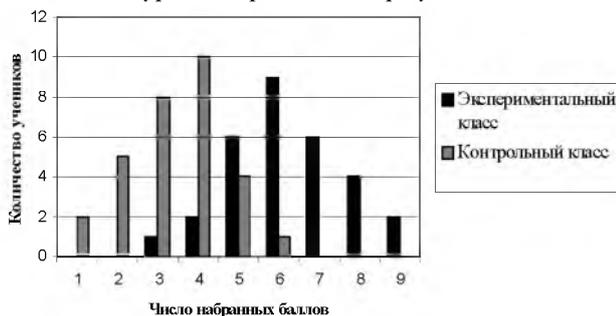


Рис. 1. Результаты выполнения экзаменационных заданий для абитуриентов физического факультета ЗНУ учащимися контрольного и экспериментального классов

Обратимся теперь к рассмотрению особенностей организации **интенционального опыта**, определяющего направленность и избирательность индивидуальной интеллектуальной активности. К ментальным структурам этого уровня относятся *предпочтения, убеждения и умонастроения*, которые проявляются в выборе личностно определенных способов получения и переработки информации, взглядов на природу изучаемых объектов и направлений поиска решения задач. Такие субъективные ориентиры обнаруживаются уже в детском возрасте. М.А.Холодная обращает внимание на вопрос: что произойдет, если личный интенциональный опыт ребенка будет игнорироваться либо полностью отторгаться? И сама же дает ответ на него: “Произойдет то, что в действительности и происходит с детьми в условиях традиционного школьного обучения: темп интеллектуального развития школьника сравнительно с темпом интеллектуального развития дошкольника резко замедляется и, что самое печальное, снижается творческий потенциал ребенка” [14, с.137]. А как учитывать особенности интенционального опыта, если механизмы его формирования, по словам автора, в настоящее время практически не изучены?

Мы хотели бы обратить внимание на результаты исследований в области относительно новой науки — *соционики*. Основу соционической концепции составляет поло-

жение о существовании шестнадцати *типов информационного метаболизма* человека (сокращенно — ТИМов), различающихся способами восприятия и переработки информации. Люди с одинаковыми ТИМами демонстрируют достаточно типичное поведение в тех или иных ситуациях, а также руководствуются сходными мотивами, решая определенные задачи. Психика одних людей значительно лучше воспринимает одни информационные аспекты, психика других — другие. С этих позиций естественным кажется утверждение, что при обучении один и тот же способ подачи материала у одних учеников вызовет восхищение, а у других может спровоцировать негодование.

Рассмотрим особенности индивидуального подхода к учащимся, у которых ярко выражен тот тип информационного метаболизма, который в некоторых соционических работах получил условное имя *Изобретатель* или *Новатор*. Считается, что представителями этого типа были такие ученые как Альберт Эйнштейн, Михаил Ломоносов, Галилео Галилей, Фредерик Жолио-Кюри, Дмитрий Менделеев, Эрнест Резерфорд, Константин Циолковский, Мария Склодовская-Кюри, Софья Ковалевская. Остановимся подробнее на описаниях указанного ТИМа, изложенных в книгах по соционике.

Во всяком явлении или вещи человек, обладающий данным типом, способен увидеть их суть. Она для него даже более “зрима”, чем внешние контуры. Он умеет почувствовать глубинную аналогию в вещах, внешне не похожих. Всегда полон новых идей и проектов, но не любит заниматься их практической реализацией. Свои идеи любит и умеет доказывать, для этого собирает факты, выстраивая их в систему. Любит заниматься тем, что ему интересно, и проявляет при этом редкую работоспособность, не считаясь ни со временем, ни с усилиями. Работа “нужная” и “выгодная” его обременяет и раздражает. Авторы книг по соционике также обращают внимание на то, что для представителей этого типа характерны сильная интуиция и гибкая, подвижная логика. Благодаря таким качествам *Изобретатели* проявляют феноменальные способности в самых различных областях научной и творческой деятельности, генерируя идеи, высказывая гипотезы, открывая новые перспективы. Наряду с этим они не в состоянии заниматься тем, что им неинтересно. Всевозможные инструкции, руководства и графики работы — определено не для них, поскольку ограничивают их право на свободное интеллектуальное творчество.

Последнее утверждение указывает на возможное неприятие учениками с таким ТИМом *нормативного* подхода к обучению языку физики. Использование для них *развивающего* подхода кажется нам более подходящим, поскольку задействует и, соответственно, развивает потенциально сильные стороны их типа.

**Подведение итогов (расширенные выводы).** Мы не хотели бы, чтобы наша статья была воспринята как призыв к использованию *ненормативной* лексики на уроках физики. Речь шла о том, что слишком прямолинейный и форсированный подход к столь деликатному вопросу, каковым является проблема обучения языку физики, может привести к гораздо более серьезным проблемам, чем “некоторая неопределенность определений”. Авторы статьи, условно отнесенной нами к *нормативному* подходу, сетуют: “Преподаватели и учителя дают такие определения терминов, которые могут не совпадать с пособием. А от ученика или студента в большинстве случаев можно ожидать не столько точного определения того или иного термина, данного преподавателем, сколько хотя бы понимания его сути при формулировке его определения своими словами” [8].

Нами же отстаивалась та точка зрения, согласно которой пониманию учащимися сути физического термина и способности высказать ее своими словами надо не огорчаться, а радоваться. В то же время дословное воспроизведение формулировок определений должно настораживать учителя и вызывать желание задать контрольные вопросы на понимание того, что было произнесено или записано учеником. В противном случае — будет как в Бразилии во времена посещения ее Фейнманом.

Кстати, в знаменитих “Фейнмановских лекциях по физике” есть такие слова: “... точная формулировка законов физики связана со многими необычными идеями и понятиями, требующими для своего описания столь же необычной математики. Нужна немалая практика только для того, чтобы наловчиться понимать смысл слов. Так что ваше предложение не пройдет. Придется нам двигаться постепенно, шаг за шагом”. Предложение, о котором идет речь в этой цитате, сводилось к тому, чтобы привести на первой же странице основные законы, а после только показывать, как они работают в разных условиях. Обратим внимание на то, что Фейнман предлагает *наловчиться понимать смысл слов*, а не запоминать определения понятий!

А вот *понимание* как раз и связано, по теории Л.М.Веккера, с обратимым переводом между двумя “языками”: языком пространственных образов и языком речевых структур. Развивать способности к такому переводу призывает М.А.Холодная. Мы же, со своей стороны, предлагаем создавать и использовать при обучении физике соответствующие тренировочные упражнения, которые способствовали бы такому развитию.

Соционическую характеристику того типа учеников, которые могут проявить незаурядные способности в области физики, мы привели, чтобы показать, что они органически не переносят нормативный подход к обучению вообще, и к обучению языку физики в частности. Учителю гораздо разумнее будет привлекать таких учеников к конструированию как можно более удачных формулировок определений, чем заставлять их заучивать готовые. Жесткое использование крайней формы нормативного подхода может привести к тому, что ученики-*Изобретатели* будут высказывать внутренние логические противоречия в словах учителя и сразу же сообщать о них одноклассникам, а потом — всем родным и знакомым. С другой стороны, развивающий подход к обучению может превратить этих же самых учеников в великолепных помощников учителя, которые не только сами с удовольствием будут заниматься физикой, но и заразить своим увлечением товарищей по классу.

Обучению школьников языку физики уделяется значительное место в разрабатываемой нами *технологии критического мышления* [6]. Более детально об этом мы предполагаем написать в нашей очередной статье.

#### Список использованной литературы:

1. Афанасьева (Тихонська) Н.Л., Кенсва І.П., Мінаєв Ю.П. Залежність якості засвоєння школярами і студентами навчального матеріалу з фізики від рівня розвитку їхнього формального мислення // Вісник Чернігівського державного університету імені Т.Г. Шевченка. Випуск 13. Серія: педагогічні науки. У 2-х т. – Чернігів: ЧДПУ, 2002. – №13. – Т.2. – С. 167-172.
2. Афанасьева Н.Л., Мінаєв Ю.П. Язык физических задач // Преподавание физики в высшей школе. Научно-методический журнал. – М. – 2003. – № 25. – С.5-13.

3. Веккер Л.М. Психика и реальность: единая теория психических процессов. – М.: Смысл, 1998. – 685 с.
4. Гончаренко С.У. Наука і навчальний предмет // Наукові записки. – Випуск 66. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка. – 2006. Частина 1. – С.3-11.
5. Державний стандарт базової і повної середньої освіти // Освіта України. – № 5 (500), 20 січня 2004. – С.1-13.
6. Мінаєв Ю.П. Технологія розвитку критичного мислення при навчанні природничо-математичних дисциплін // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Випуск 32. – Частина 2. – Херсон: Видавництво ХДПУ, 2002. – С.85-90.
7. Мінаєв Ю.П., Тихонська Н.Л. Розробка вправ для засвоєння прийомів осмислення навчального тексту з фізики // Збірник наукових праць: Спеціальний випуск / Гол. ред. В.Г.Кузь. – К.: Наук. світ, 2003. – С.173-180.
8. Пасічник Ю.А., Заболотний В.Ф., Мисліцька Н.А., Морзунок В.С. Проблеми використання державних стандартів в розбудові сучасної дидактики фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський, 2005. – Вип.11. – С.157-160.
9. Програма для середніх загальноосвітніх шкіл. Фізика. Астрономія. 7-11 класи // Фізика. – 2001. – №22-23. – 143 с.
10. Сергеев А.В., Самоїленко П.И. Методика ознайомлення учасників з мовою фізичної науки // Методические рекомендации по физике. – Вип. 13 / Под ред. П.И.Самоїленко. – М.: Высш. шк., 1990. – С.48-88.
11. Тихонська Н.Л. Про розробку методики навчання мови фізики учнів середньої загальноосвітньої школи // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка. – Вип. 30. Серія: педагогічні науки. – Чернігів: ЧДПУ. – 2005. – С.226-230.
12. Тихонська Н.Л. Роль мови фізики в науковому та навчальному пізнанні // Збірник наукових праць. – Вип. 6 / Ред. кол.: І.А.Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ДОВ Вінниця, 2004. – С.625-630.
13. Шут М.І., Березний П.В., Касперський А.В. “Мова” фізики. Довідковий навчальний посібник. – К.: НПУ, 2000. – 37 с.
14. Холодная М.А. Психология интеллекта. Парадоксы исследования. – СПб.: Питер, 2002. – 272 с.
15. Якубовская Т.С. Соционика: как разобраться в себе и других: От общения к пониманию. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 288 с.
16. Griffiths D.H. Physics teaching: Does it hinder intellectual development? // American Journal of Physics. – Vol. 44. – No 1, 1976. – P.81-85.
17. Hutten E.H. The language of modern physics. – London: George Allen and Unwin Ltd., 1956.

The problem of pupils teaching of the physics language is considered in the article from the modern psychological and socionic researches viewpoint.

**Key words:** physics language, model of mental experience organizing, type of information metabolism.

Отримано: 9.04.2006.

УДК 372.853

І.В. Малафійк, М.В. Остапчук

Рівненський державний гуманітарний університет

### СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ШКІЛЬНОГО ПІДРУЧНИКА ФІЗИКИ

У статті розглянуто вимоги до організації змісту навчання, який представлено у підручнику фізики. Для формування системності знань будова змісту повинна бути трирівнева. На прикладах матеріалу 9-кл. показано трансформацію стратегій навчання.

**Ключові слова:** система, зміст навчання, стратегія навчання.

Принцип системності, як і будь-який інший дидактичний принцип втілює в собі певну низку вимог до побудови змісту навчання, до організації процесу навчання, до учасників навчально-виховного процесу – учнів і учителя. В основі цих вимог лежить поняття системи, зокрема, її функціонально-морфологічної будови.

Розглянемо суть вимог до організації змісту навчання. Одна з них полягає в тому, що зміст навчального матеріалу повинен бути організований у систему. Однак відомо, що

кожна система характеризується рівнем ієрархії. Отже зміст матеріалу повинен мати ієрархічну будову, представляючи відповідні системи знань. Очевидно необхідно вибрати такий базовий рівень ієрархії, який би дозволяв легко переходити від системи знань цього рівня до систем знань як вищого, так і нижчого рівнів ієрархії.

У практиці зустрічається така організація змісту, коли "працює" лише один або два рівні: один – високий, другий – низький. Це затруднює перехід від одного рівня до іншого, а