

УДК 372.853

О ПРОБЛЕМЕ РАЗЛИЧЕНИЯ РЕАЛЬНОСТИ И ОПИСАНИЙ В ДИДАКТИКЕ ФИЗИКИ

© 2015 г.

Ю.А. Сауров, К.А. Коханов

Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров

saurov-ya@yandex.ru

Поступила в редакцию 18.09.2014

Обозначена методологическая проблема различения реальности и описаний в методике обучения физике: даны отдельные расшифровки проблемы описаний в методологии науки, выделены и в достаточной степени конкретизированы основные аспекты проблемы в методике и практике обучения.

Ключевые слова: наука, методология, эксперимент, модель, учебная деятельность.

Постановка научной проблемы

В дидактике физики убедительно показано, что успехи практики сильно зависят от уровня развития методики, от эффективности разработки норм разного вида (И.В. Гребенев, Ю.А. Сауров [1–3]). Но перспективные прикладные решения в методике в свою очередь сильно зависят от внутреннего развития науки (структуры, методологии исследований и др.). При этом основным мотиватором для методистов и учителей является понимание объектов, явлений, описаний, целей, действий и т.п. Только на этой основе растет творчество.

Сейчас, на наш взгляд, главными являются следующие **наукovedческие области деятельности**.

1. *Структурное и содержательное развитие методики как науки и учебного предмета:* изучение историй идей; согласование положений дидактики, методики, методологии, психологии; развитие дидактических теорий по видам учебной деятельности (решение задач, экспериментирование, моделирование и т.п.).

2. *Выделение и совершенствование системы категорий, понятий, принципов, моделей методики:* выделение и признание фундаментальных качеств субъектов при обучении физике: понимание, рефлексии, коммуникации, мышления, предметной деятельности (в которой ключевые виды – моделирование и экспериментирование); выделение **трех типов деятельности** (и типов знаний): методологической деятельности, деятельности с реальными объектами и явлениями, деятельности со знанием.

3. *Построение «банка» нового поколения методических решений в обучении физике* – норм учебной деятельности (мышления, рефлексии, познавательных процедур и т.д.). ФГОС обращает наше внимание на формирова-

ние метакомпетенций. Их можно отнести к методологическим ориентировкам деятельности (Н.Г. Салмина, И.П. Калошина [4; 5]), с точки зрения методики речь идет о формировании устойчивых, широких, современных (востребованных) умений действовать.

Многолетние экспериментальные исследования знаний школьников и студентов убеждают в многочисленных недостатках их подготовки, по своей природе имеющих методологический характер. И практически эти недостатки обусловлены отсутствием или нечеткостью методологических ориентировок. Не случайно сейчас стал востребованным принцип цикличности в организации познавательной деятельности: «факты – гипотеза, модель – следствия – эксперимент» (В.Г. Разумовский [6; 7]). Обозначим здесь типичные проблемы:

- а) отграничение объектов природы и техники от объектов науки, языков описаний;
- б) выполнение норм познавательной деятельности при решении задач и проблем (знание факта путается со знанием модели и т.п.);
- в) определение и понимание статуса разных знаний (факт, определение, гипотеза, следствие);
- г) неумение строить и использовать модели объектов и явлений;
- д) экспериментирование с объектом, предметом, идеей, а не просто выполнение опытов и др. (подробнее см. [2–3; 8]).

Без развития дидактики физики практике самостоятельно не справиться с этими проблемами.

Основные идеи методологии описаний

Проблема различения реальности и описаний вырастает внутри проблемы описаний. В

познании видение реальности определяется культурой, формируется описаниями в деятельности. Только на определённом этапе часть описаний получает статус реальности. И это особый по функции этап познавательной (интеллектуальной) деятельности – онтологизация, овеществление (Г.П. Щедровицкий [9]). Хотя давно признано, что материализм – принцип познания, но в познании в каждом конкретном случае доказательство материальности является не одномоментным (и далеко не очевидным) действием. А при онтологизации опыта ведущее значение приобретает метод познания.

В целом любая наука определяет и реальность, и описания; методике же разделение (определение) реальности и описаний дается с большим трудом. В дидактике физики стало привычным и воспринимается как общепризнанный факт, что и реальность, и описания назначаются (нормируются) – получается нормируемая реальность. И тут ошибки, неточности дорого стоят. Интересно, что в методических приёмах на уроке логика отделения реальности и описаний обычно меняется, оборачивается, спрямляется в последовательность «реальность – описания», т. е. сначала в эксперименте выделяется физический объект или явление, а затем следует его характеристика физическими величинами, законами и др.

В качестве аргумента существования проблемы описаний приведем позицию физика и методолога В.Б. Губина: «Даже в тех случаях, когда кажется, что объект чисто объективно существует сам по себе, он в действительности в том виде, каким представляется, существует только в отражении, как модель, и обязательно несет на себе отпечаток деятельности субъекта по его выделению из среды» [10, с. 9]; «ощущения на основании некоторой меры устанавливают границы, как бы структурируя в том или ином отношении отражение мира у субъекта, выделяя границами объекты» [10, с. 13]. Если это так в области физического познания, то тем более верно для дидактики физики.

Выделим основные **аспекты проблемы описаний в методике физики.**

1. *Реальность и описания задаются и реализуются в обучении через систему понятий*, значит, надо различать по функциям и статусу используемые понятия. Это касается как содержания курса физики, так и понятий самой дидактики физики. Например, во многих случаях так и остается неясным, какое методическое явление изучается, что измеряется и пр.

Почти очевидно, что *основной* (наверное, и единственной, если так трактовать объекты) ре-

альностью в методике является *деятельность* (как некое обобщение, мыследеятельность).

С давних времен на основе согласия в дидактике физики существует ряд понятий, которые определяют её объективный мир. В исследованиях (в том числе диссертационных) они заданы объектами. Приведем примеры объектов из основных докторских диссертаций за последние пятнадцать лет: а) *процесс обучения* (20), образовательный процесс и процесс обучения физике (1), вариативное обучение (1), процесс преподавания (1);

б) *процесс воспитания*, формирования личности учащегося (2);

в) *процесс формирования* у учащихся физических знаний, понятий (2), процесс изучения теории относительности (1), работа с одаренными учащимися (1);

г) *процесс информатизации* (1);

д) *подготовка будущего учителя* (2), система подготовки учителя (1), дидактика межпредметных связей (1);

е) *содержание* естественнонаучного образования (1), теории учебно-методических комплексов (1), взаимосвязь науки и культуры как характерная черта... (1), содержание и методы физического образования (1);

ж) *интеллектуальное испытание* (1).

Итак, в подавляющем большинстве случаев объектом является процесс обучения. С точки зрения нашей задачи, определение и дифференциация объекта исследования явно несовершенны. Очевидно, в дидактике физики не проведено специальной методологической работы по построению объектов, в итоге такая норма не задана, поэтому процесс нигде не трактуется как деятельность и др. Но самое главное, что ни в одном случае не выделены такие объекты исследования, как деятельность, учебная деятельность, деятельность преподавания, учение, преподавание, познавательная деятельность, исследовательская деятельность, творческая деятельность, деятельность со знаками, моделирование, экспериментирование, речевая деятельность, рефлексивная деятельность, деятельность по организации и управлению (познанием, творчеством, решением задач и т.п.), коммуникативная деятельность при изучении физики, сотворчество, методическая деятельность (учителей, школьников), освоение знаний и умений (методологических, экспериментальных и др.) как деятельность, негативные процессы при обучении физике, коллективная и кооперированная познавательная деятельность.

2. Понятно, что *все описания – одинаково идеальные по природе образования*, т.е. все они

вторичные образования деятельности, различающиеся, однако, по функциям. Из-за этого возникает проблема отношений между понятиями в содержании учебного предмета: физическими величинами, принципами, моделями, идеализированными объектами, механизмами, теоретическими конструктами и др. Например, даже практика «кусает» теоретиков вопросами: в чём различие таких понятий, как «вещь», «тело», «объект», «предмет», «система», «модель».

Остаётся сложной проблема описаний учебной деятельности, в частности трудна даже ее классификация. На языке процессов учебная деятельность разделяется:

- а) по содержанию – на моделирование и экспериментирование;
- б) по методу – на теоретическую и экспериментальную;
- в) по смыслу – на материальную и идеальную.

По форме процесса и результатам усвоения учебную деятельность можно классифицировать так:

- а) по задаче и уровню освоения – на творческую и репродуктивную;
- б) по процедурам организации – на коллективную и индивидуальную;
- в) по объектам – деятельность с физическими явлениями и деятельность с физическими знаниями.

Обозначенные содержательные и процессуальные аспекты учебной деятельности прямо и полностью реализуются при экспериментировании и моделировании. Экспериментирование в основном задается как деятельность с реальными объектами и явлениями, моделирование – как деятельность со знанием, знаковыми моделями. Так через различие деятельности организуется различие образовательных реальностей. И это принципиально при оценивании качества урока физики (например, если на уроке нет самостоятельного экспериментирования – урок несовременный).

3. *Принципиально* важно различие деятельности с предметами-реальностями и предметами-описаниями. Следует признать, что в обучении всё начинается с коммуникации, в которой передается (задается) некий познавательный опыт, сначала – в довольно абстрактном виде (идея, цель, предметная область, метод и др.). И только затем (полноценно или нет) развертывается деятельность экспериментирования, причем параллельно в двух смыслах: а) экспериментирование над идеями, понятиями, моделями; б) экспериментирование над известными (всегда «не очень») объектами природы и

техники. В целом это и есть экспериментирование с объектами – в единстве материального и духовного, – ноосферы (по В.В. Майеру [7]). Этот этап работы является многоаспектным, трудоемким, разнообразным по видам деятельности. Его логика развертывания, состоящая в восхождении «от абстрактного к конкретному», дает и метод, и результат работы метода – понятие об объекте, явлении и т.п. Предмет-реальность, т.е. в нашем случае объект, в итоге задается:

- а) знаниями как результатом действия метода, процедур и др.;
- б) от знаний «идущими» свойствами (например, за измерениями и функциональными связями идут причинно-следственные отношения и явления);
- в) практическим опытом (привычкой) включения объекта в жизнедеятельность кооперированного человека.

Так происходит «научение» глаза и ума «видеть» объект. Но если познавательная задача меняется, т.е. метод и время меняются, то объект в познании может «потерять» материальную форму и стать просто описанием – знанием, моделью, историей. Словом, отношение к различению реальности и описаний в дидактике физики должно быть аккуратным, методологически корректным.

4. На практике затруднено задание названных различий деятельности в учебных и методических текстах, в учебных действиях. Наиболее прямым решением является формулирование культурных норм, практика. Например, на практике следует разделять причинно-следственные и функциональные связи (так, плотность связана с массой и объемом функционально, т.е. плотность постоянная характеристика, не зависит от массы и объема, хотя через них выражается), разделять мир реальности с миром описаний (силой нельзя изменить движение тела, а действием можно; нельзя изменять реальность, действуя словом; невозможно дышать идеальным газом, взять в руки массу и т.п.). Существенной для практики является трактовка моделирования как экспериментирования с идеальными образованиями, т.е. с описаниями [11].

5. Необходимый аспект любого описания – *рефлексия* его недостатков. Эта работа должна опираться на результаты дидактического экспериментирования (диагностируется уровень освоения элементов знаний на основе эмпирически фиксируемых проявлений деятельности, затем на выборке определяется уровень усвое-

ния, осуществляются анализ и интерпретация результатов).

В целом различение реальности и описания сейчас становится острой проблемой как для практики обучения, так и для теории дидактики физики. Отсюда и типичные затруднения как учителей, так и методистов при ответе на такие вопросы: «Световой пучок – объект или модель?»; «Существует ли в природе световой луч?»; «Физический факт прямолинейного распространения светового пучка (луча) – реальность или модель?» и др. Сейчас остро необходимы соответствующие диагностики, интерпретация результатов, изменения методики и практики. Без этого нет решения проблемы различения реальности и описаний как в содержании физического образования, так и в процессе обучения, а тем более в результатах освоения опыта физического познания¹.

Заключение

Деятельностная парадигма пока плохо и непоследовательно реализуется в дидактике физики. Понятно, что объектом методики обучения являются не природные в естественнонаучном смысле объекты: она занимается конструируемой (деятельностной) реальностью. Но это человеческая реальность. С точки зрения современной методологии понятно, что эмпирическое познание не позволяет раскрыть необходимую для человеческой практики суть явлений, но широкое распространение модельных описаний не должно приводить к их отождествлению с реальностью. Отсюда и особенности использования моделирования и экспериментирования.

Отметим, что для эффективного задания норм физического мышления в обучении, для формирования осознанного отношения к познанию физических объектов, для развития познавательной мотивации школьников различение реальности и описаний является фундаментальным ресурсом методики обучения физике. В последние десять лет наиболее последовательные шаги в его реализации были сделаны авторами учебника для старшей школы под редакцией В.Г. Разумовского и В.А. Орлова [12–15]. Однако массовое внедрение такого подхода тормозит практика ЕГЭ, и её надо модернизировать.

Примечания

1. Еще в начале двухтысячных годов мы получили ожидаемые результаты: из 185 выпускников трех лучших общеобразовательных организаций г. Кирова только 44% видят в световом луче модель и

вследствие этого лишь 29% могут рационально применить луч для описания явления распространения света. Были сделаны шаги по исправлению ситуации: организационные изменения в учебном процессе (широкое экспериментирование, совместная работа всего класса) уже при изучении световых явлений в 8 классе повысили первый показатель до 95% (хотя не дали существенного улучшения второго: он составил 30%) (см.: Коханов К.А. Модели в физическом эксперименте // Физика в школе. 2004. № 4. С. 36–38, 43–44). В связи с этим требуются дальнейшие исследования, совместная творческая работа учителей и методистов.

Список литературы

1. Гребенев И.В. Дидактика физики как основа конструирования учебного процесса. Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2005. 247 с.
2. Коханов К.А., Сауров Ю.А. Методология функционирования и развития школьного физического образования. Киров: Радуга-ПРЕСС, 2012. 326 с.
3. Коханов К.А., Сауров Ю.А. Проблема задания и формирования современной культуры физического мышления. Киров: Старая Вятка, 2013. 232 с.
4. Салмина Н.Г. Виды и функции материализации в обучении. М.: МГУ, 1988. 288 с.
5. Калюшина И.П. Структура и механизмы творческой деятельности. М.: МГУ, 1983. 168 с.
6. Сауров Ю.А. Принцип цикличности в методике обучения физике. Киров: Изд-во КИПК и ПРО, 2008. 224 с.
7. Разумовский В.Г., Майер В.В. Физика в школе. Научный метод познания и обучение. М.: Владос, 2004. 463 с.
8. Сауров Ю.А. Вопросы методологии деятельности со знаниями в обучении // Проблемы современного математического образования в вузах и школах России. Киров: Изд-во ВятГГУ, 2012. С. 49–55.
9. Щедровицкий Г.П. Проблемы логики научного исследования и анализ структуры науки. М.: Путь, 2004. 400 с.
10. Губин В.Б. О науке и о лженауке. М.: Изд-во РУДН, 2005. 96 с.
11. Ахутин А.В. История принципов физического эксперимента. М.: Наука, 1976. 292 с.
12. Разумовский В.Г., Орлов В.А., Никифоров Г.Г., Майер В.В., Сауров Ю.А. Физика-10. Ч. 1. М.: Владос, 2010. 261 с.
13. Разумовский В.Г., Орлов В.А., Никифоров Г.Г., Майер В.В., Сауров Ю.А. Физика-10. Ч. 2. М.: Владос, 2010. 272 с.
14. Разумовский В.Г., Орлов В.А., Никифоров Г.Г., Майер В.В., Сауров Ю.А., Страут Е.К. Физика-11. Ч. 1. М.: Владос, 2011. 255 с.
15. Разумовский В.Г., Орлов В.А., Никифоров Г.Г., Майер В.В., Сауров Ю.А., Страут Е.К. Физика-11. Ч. 2. М.: Владос, 2011. 359 с.

**ON THE PROBLEM OF DISTINGUISHING BETWEEN REALITY
AND DESCRIPTIONS IN DIDACTICS OF PHYSICS***Yu.A. Saurov, K.A. Kokhanov*

The paper examines the methodological problem of distinguishing between reality and descriptions in the methods of teaching physics: some explanations are presented concerning the problem of descriptions in the methodology of science, key aspects of the problem in the theory and practice of teaching are highlighted.

Keywords: science, methodology, experiment, model, learning activities.

References

1. Grebenev I.V. Didaktika fiziki kak osnova konstruirovaniya uchebnogo protsessa. N. Novgorod: Izd-vo NNGU, 2005. 247 s.
2. Kokhanov K.A., Saurov Yu.A. Metodologiya funkcionirovaniya i razvitiya shkol'nogo fizicheskogo obrazovaniya. Kirov: Raduga-PRESS, 2012. 326 s.
3. Kokhanov K.A., Saurov Yu.A. Problema zadaniya i formirovaniya sovremennoy kul'tury fizicheskogo myshleniya. Kirov: Staraya Vyatka, 2013. 232 s.
4. Salmina N.G. Vidy i funktsii materializatsii v obuchenii. M.: MGU, 1988. 288 s.
5. Kaloshina I.P. Struktura i mekhanizmy tvorcheskoy deyatel'nosti. M.: MGU, 1983. 168 s.
6. Saurov Yu.A. Printsip tsiklichnosti v metodike obucheniya fizike. Kirov: Izd-vo KIPK i PRO, 2008. 224 s.
7. Razumovskiy V.G., Mayer V.V. Fizika v shkole. Nauchnyy metod poznaniya i obuchenie. M.: Vldos, 2004. 463 s.
8. Saurov Yu.A. Voprosy metodologii deyatel'nosti so znaniyami v obuchenii // Problemy sovremennoy matematicheskogo obrazovaniya v vuzakh i shkolakh Rossii. Kirov: Izd-vo VyatGGU, 2012. S. 49–55.
9. Shchedrovitskiy G.P. Problemy logiki nauchnogo issledovaniya i analiz struktury nauki. M.: Put', 2004. 400 s.
10. Gubin V.B. O nauke i o lzhenauke. M.: Izd-vo RUDN, 2005. 96 s.
11. Akhutin A.V. Istoriya printsipov fizicheskogo eksperimenta. M.: Nauka, 1976. 292 s.
12. Razumovskiy V.G., Orlov V.A., Nikiforov G.G., Mayer V.V., Saurov Yu.A. Fizika-10. Ch. 1. M.: Vldos, 2010. 261 s.
13. Razumovskiy V.G., Orlov V.A., Nikiforov G.G., Mayer V.V., Saurov Yu.A. Fizika-10. Ch. 2. M.: Vldos, 2010. 272 s.
14. Razumovskiy V.G., Orlov V.A., Nikiforov G.G., Mayer V.V., Saurov Yu.A., Straut E.K. Fizika-11. Ch. 1. M.: Vldos, 2011. 255 s.
15. Razumovskiy V.G., Orlov V.A., Nikiforov G.G., Mayer V.V., Saurov Yu.A., Straut E.K. Fizika-11. Ch. 2. M.: Vldos, 2011. 359 s.