

*Е.В. Полицинский\**, *Е.А. Румбешта\*\**

## РЕАЛИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ РЕШЕНИЮ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

\* Юргинский технологический институт при ТПУ, г. Юрга

\*\* Томский государственный педагогический университет

Сравнительный анализ результатов тестирования по данным Третьего международного исследования (Third International Mathematics and Science Study – TIMSS) свидетельствует о значительном снижении уровня физического образования российских школьников, учащихся массовой, общеобразовательной школы [1]. Отмечается, что наши школьники, достигнув больших успехов в области владения фактологическим материалом, хуже владеют методологическими знаниями, информационными умениями, не умеют применять знания при решении практических задач.

Анализ результатов ЕГЭ 2003/04 гг. указывает на аналогичные недостатки в знаниях и умениях выпускников средней школы, среди которых:

- непонимание сущности применяемых формул;
- неумение применять знания и умения в измененной и новой ситуациях;
- неумение оценивать реальность полученных результатов;
- неспособность применить вычислительные умения.

В анализе подчеркивается, что одним из «узких» мест в обучении физике в школе является недостаточное внимание к формированию таких учебных умений, как использование рисунков, графиков, таблиц, схем, диаграмм и т.д.

Это подтверждается результатами экзамена выпускников школ г. Юрги, задания для которого составлены на основе заданий ЦТ и ЕГЭ. Из 181 участника пробного экзамена в 2004/05 уч. г. на «4» и «5» справились с работой лишь 39 учащихся (21.5 %), причем из 39 отличников и хорошистов – 10 учащиеся лица и гимназии.

Анализ ситуации приводит к выводу – требования к выпускникам школ усиливаются [2], увеличивается объем и содержание экзаменационных заданий, а традиционная организация учебного процесса, ориентированная на восприятие и воспроизведение знаний и умений по образцу не может обеспечить должного уровня умений и навыков выпускников. Таким образом, возникает проблема в разработке методики, позволяющей активно формировать умения решать физические задачи, т.е. применять знания в практической учебной деятельности.

Анализ работ, посвященных исследованиям в области теории учебной деятельности (Г.А. Атанов, Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн, Н.Ф. Талызина); различным аспектам формиро-

вания учебных умений, интеллектуальному развитию учащихся (В.Г. Разумовский, Ю.В. Семёнов, А.Ф. Эсаулов, М.А. Холодная); трудов отечественных ученых по проблемам организации и систематизации учебного знания (Л.Я. Зорина, А.Н. Крутский, А.В. Усова); разработок по методике решения физических задач (Б.С. Беликов, В.И. Богдан, В.А. Бондарь, С.Е. Каменецкий, И.Л. Касаткина, М.С. Красин, В.П. Орехов, Ю.В. Тихомиров), позволил сделать вывод о том, что целостный подход к разработке методики решения задач сложился не в полной мере.

Нами сделано предположение, что процесс решения физических задач необходимо представить перед учащимися в виде определенным образом выстроенной, разработанной ими самими деятельности.

Учебная деятельность выстраивается, как и всякая другая, таким образом, чтобы ученик понимал ее цель, мог выбрать для себя наиболее приемлемый способ достижения нужного результата (Л.С. Выготский, В.В. Давыдов, А.Н. Леонтьев). Присвоение разработанного учеником способа деятельности происходит через обязательную рефлекссию. Таким образом, построение этапов деятельности по решению задач основано на применении классической схемы деятельности и дополнено нами рефлексией (мотив – цель – способ достижения цели – результат – оценка – рефлексия) [3]. При этом в процессе учебной деятельности знания становятся не целью обучения, а средством. В то же время знания и умения или действия обучаемого, в которых эти умения реализуются, должны рассматриваться в единстве, поскольку формирование умственных действий невозможно без соответствующих знаний.

Проблеме формирования умственных действий и приемов посвящены работы психологов П.Я. Гальперина, Ю.Н. Кулюткина, А.М. Матюшкина, Н.А. Менчинской, Н.Ф. Талызиной и др. В этих исследованиях показано, что приёмы познавательной деятельности становятся осознанными в результате прохождения закономерно сменяющихся друг друга этапов. Кроме того, знания и способы деятельности присваиваются в случае перевода их из внутреннего плана во внешний.

На основе вышеизложенного предлагаемая методика организации деятельности по обучению решению физических задач содержит этапы:

- 1) подготовительный,
- 2) разработки алгоритма для задач данного типа,

3) диагностики и обучения несформированным действиям,

4) решения задач,

5) оценочно-рефлексивный.

На первом этапе происходит систематизация теоретических знаний и их предъявление. Учащиеся самостоятельно пишут конспекты, которые в последующем озвучиваются, корректируются в ходе совместного обсуждения под руководством преподавателя. Способ самостоятельной разработки учащимися конспектов как наиболее эффективный, выявился в процессе педагогического эксперимента. Эксперимент проводился с тремя группами учащихся, которым предлагалось приобрести знания, необходимые для решения задач, тремя способами.

1. Материал темы систематизируется учителем и дается учащимся в готовом виде.

2. Материал излагается учителем, обсуждается. После этого основное содержание записывается учащимися.

3. Материал самостоятельно конспектируется учениками. Обучение написанию конспекта происходит через пробное действие, предъявление результата и корректировку.

Третий способ написания конспекта был выбран самими учениками, так как при этом даже изначально «слабые» ученики лучше усваивали знания, необходимые для решения задач, что положительно влияло на мотивацию к решению задач.

На основе изучения методической литературы, анализа опыта учителей нами выделены и применяются три наиболее эффективных, на наш взгляд, способа систематизации и обобщения учебного материала через конспект:

1) текст, написанный по плану в виде тезисов;

2) систематизация и обобщение материала в виде таблиц;

3) систематизация и обобщение в виде схем.

Структура ориентировочной основы действий (ООД), разработанная А.В. Усовой [4], помогает учителю и ученикам при осуществлении коррекции содержания конспекта.

В ходе второго этапа на основании пробного действия по решению физических задач определенного типа, учениками самостоятельно выявляется последовательность хода решения, что в итоге приводит к выявлению алгоритма решения. Деятельность учителя состоит в обсуждении с учениками предложенного алгоритма, его корректировке и уточнении. Ученики, как правило, предлагают стандартные известные им шаги по решению физической задачи.

Ю. В. Тихомиров пишет: «... стандартная методика решения физической задачи сформулирована слишком в общих чертах, особенно на его начальных этапах ... разработанная к настоящему времени пошаговая методика решения физических задач не слишком востребована и не находит достаточно широкого при-

менения» [5, с. 8]. Достаточно подробную схему решения задач предлагают Н.И. Одинцова и Н.Е. Курганова [6]. Взяв за основу данную схему, детализируем вместе с учащимися отдельные этапы решения задачи (рис. 1).

В ходе третьего этапа на основе беседы с учащимися, предлагаемых им опросников учитель выясняет степень овладения учеников отдельными действиями, необходимыми для последовательного решения задачи данного типа. В процессе эксперимента было выяснено, что около половины учащихся испытывают серьезные затруднения в поиске ответа на вопрос: с чего начать решение задачи? (48.6 %), в построении хода решения (49.2 %), в отыскании нужных законов, формул, необходимых для решения, включая привлечение необходимой дополнительной информации (46.9 %). Почти половина учащихся (41 %) затрудняются с изображением рисунка, схемы, с написанием формул с учетом введенных обозначений физических величин применительно к рассматриваемой ситуации (37.5 %), с математическими преобразованиями (35 %).

Выяснение затруднений позволяет учителю организовать деятельность по формированию отдельных действий, необходимых для решения задач данного типа. Это – умения работать с разными видами представления информации (словесным, графическим, табличным и пр.); умения преобразовывать формулы; вычислительные умения; проверочные умения и ряд других.

При организации работы с учащимися используются карточки с заданиями, которые могут выполняться индивидуально или группой учащихся. Пример карточек с заданиями для формирования умений понимать физическую информацию, кодировать, извлекать из разных источников приведен на рис. 2. Третий этап по мере освоения действий, необходимых для решения задач определенного типа по данной теме, в последующем может быть исключен.

На четвертом этапе осуществляется решение задач по разработанному алгоритму с применением действий по решению задачи, которые были предварительно сформированы. На этом этапе учитель определяет степень овладения умением решения задач в целом. При проверке умения решать задачи можно воспользоваться результатами исследования А.В. Усовой и А.А. Боброва, на основе которых они вводят критерии и уровни сформированности обобщенного умения решать физические задачи [7]. Среди основных критериев: знание основных операций, из которых складывается процесс решения задач, и умение их выполнять; усвоение структуры совокупности операций; овладение алгоритмом по решению данной конкретной задачи; овладение общим алгоритмом решения задач разного типа; перенос усвоенного метода решения задач по одному разделу на решение задач по другим разделам и предметам.

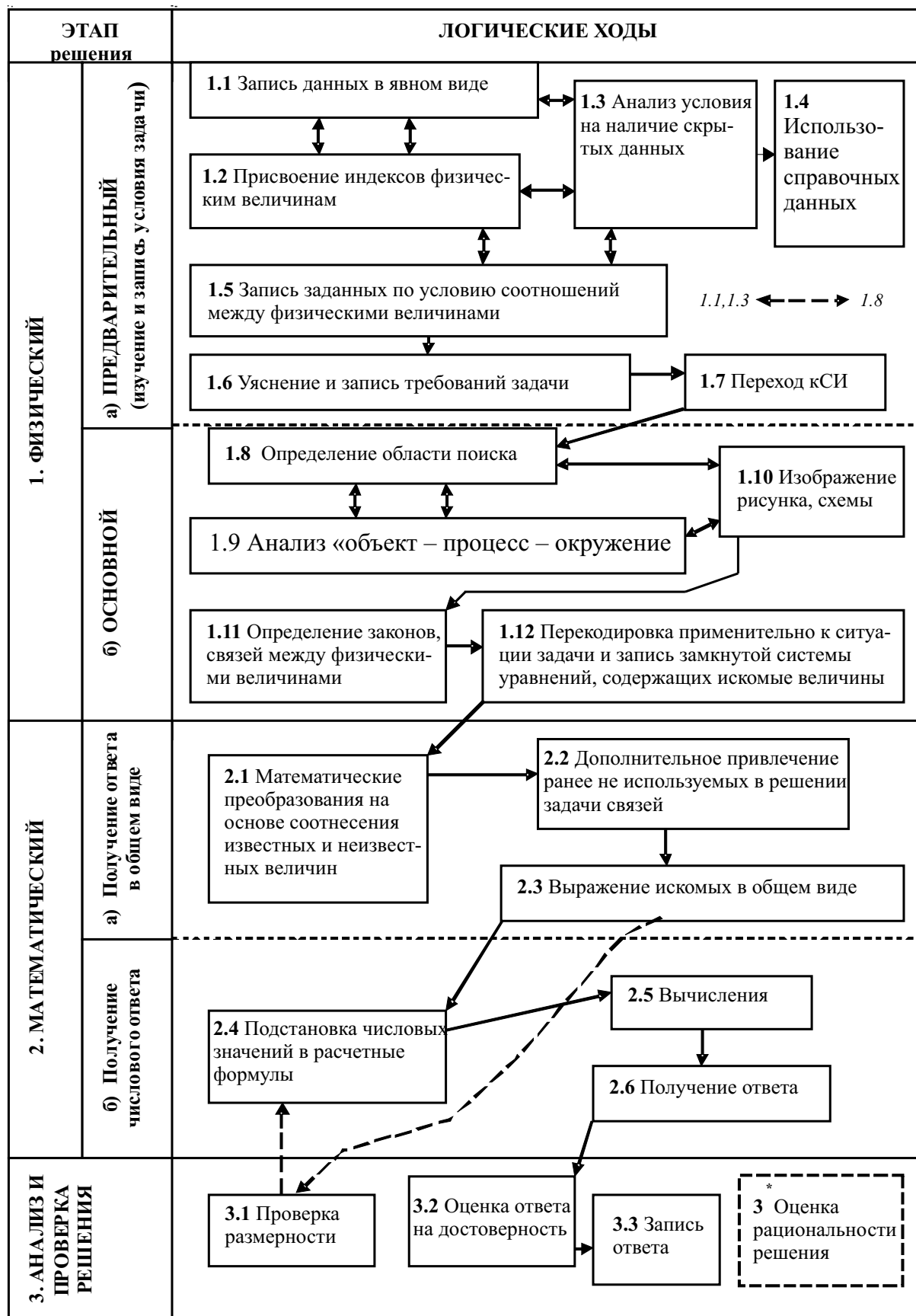


Рис. 1. Здесь 3\* – полезная при выполнении отдельных логических ходов операция, часто не связанная с первоначальным решением;  
 ↔ – осуществляется параллельно; → – последовательно; ← – как правило, взаимосвязано;  
 - - - → – возможно, а иногда и целесообразно

**1)**  $m_{бр} = 5 \text{ кг}$   $|\vec{F}_{рез}| - ?$   $|\vec{v}|, \text{ м/с}$

**2)**  $F_x$  **Зависимость  $a(t)$  - ?**

**3)** По графику опишите движение автобуса, двигающегося прямолинейно.

**4)** Перейти к модельному описанию следующих ситуаций:

- движение парашютиста после открытия парашюта;
- движение подвешенного на легкой, но прочной нити шарика, после его отклонения в произвольном направлении на  $5^\circ$ .
- движение Земли по орбите за 1 год.
- движение на последовательно сменяющем спуск подъеме лыжника, обладающего в конце спуска скоростью  $\vec{v}$ .

Сделать пояснительные рисунки, указав действующие на тела силы.

**Пример:** Движение автомобиля на прямом участке шоссе протяженностью 5 км со скоростью 50 км/ч.

Равномерное прямолинейное движение материальной точки,  $v_x = 50 \text{ км/ч}$ ;  $S_x = 5 \text{ км}$ .

**5)** Камень массой  $m$  брошен вертикально вверх с начальной скоростью  $\vec{v}_0$ . Применительно к участку траектории – от точки бросания до наивысшей точки подъема – запишите все известные вам законы (формулы), которые могут быть использованы при математическом описании данной ситуации.

Рис. 2. Пример заданий на формирование информационных умений

На пятом этапе происходит обобщение приобретенных умений по решению задач данного типа, оценка и самооценка степени сформированности обобщенного умения решать задачи данного типа. Для оценки знаний, умений, глубины понимания физического материала учитель применяет разработанные задания, а также рефлексивные карты.

Пример рефлексивной карты.

1. Сколько задач по данной теме ты решил? Достаточно ли этого количества для понимания материала темы?

2. На каком этапе подготовки и решения задач ты почувствовал затруднения?

3. Научился ли ты решать задачи по данной теме?

Исследование по обучению деятельности по решению физических задач проводилось с учащимися

средних школ (10–11 классы) г. Юрги Кемеровской области, слушателями подготовительных курсов к поступлению в вуз Юргинского филиала ТПУ, студентами первого курса ФМФ Томского государственного педагогического университета. В результате исследования установлено, что обучение именно деятельности по решению физических задач, а не решению задач определенного типа по определенной теме, приводит к улучшению результатов учащихся. Предлагаемая методика обучения позволяет уменьшить количество задач, необходимое для усвоения физического материала по данной теме, способствует его усвоению на уровне применения. Учащиеся переносят приобретенные умения на решение задач по другим темам и на других предметах.

### Литература

1. Сравнительный анализ математической и естественно-научной подготовки учащихся основной школы России // TIMSS. Вып. 2. М., 1996.
2. Стандарт среднего (полного) образования по физике // Вестн. образования. 2004. № 15.
3. Румбешта Е.А. Моделирование системы физического эксперимента как средства подготовки учащихся по физике в основной школе. Томск, 2005.
4. Усова А.В. Теория и методика обучения физике. Общие вопросы: Курс лекций. СПб., 2002.
5. Тихомиров Ю.В. Физика. Ч. 1, 2. Пособие для поступающих в высшие технические заведения и учащихся выпускных классов школ. М., 1997.
6. Одинцова В.И., Кургаева Н.Е. Физика. Практический курс подготовки к экзаменам, зачетам. М., 2006.
7. Усова А.В., Бобров А.А. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики. М., 1988.