



УДК 371.214.46

А.А. Оспенников,  
Н.А. Оспенников

## ВИДЫ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ И ИХ РАЗНООБРАЗИЕ В ТРАДИЦИОННЫХ И ЦИФРОВЫХ УЧЕБНЫХ ПОСОБИЯХ ПО ПРЕДМЕТУ

**Ключевые слова:** методика обучения физике, виды задач по физике, информационно-коммуникационные технологии, цифровых образовательные ресурсы по физике.

*Рассматривается содержание понятия «задача» в педагогической науке. Обсуждается проблема видового разнообразия физических задач. На основе информационной модели учебного процесса предложена классификация физических задач. Показано обновление видового состава задач в условиях информатизации системы образования. Выполнен анализ видового разнообразия учебных физических задач, представленных в школьных задачниках по физике и цифровых учебных ресурсах*

В составе проблемы формирования у учащихся умений и навыков в решении физических задач является важным вопрос о сущности понятия «задача». Содержание данного понятия достаточно полно раскрыто в современной науке в *философском* (Ю.М.Колягин, А.Я. Понамарев и др.), *информационном* (В.М. Глушков, А.Ньюэлл, У.Р. Рейтман, А.Ф. Эсаулов и др.), *социальном* (Г.Д. Бухарова и др.), *психологическом* (Г.А.Балл, Л.Л. Гурова, К.К. Джумаев, Г.С. Костюк, А.Н. Леонтьев, Н.А. Менчинская, С.Л. Рубинштейн, А.А. Смирнов, Л.М.Фридман, Д.Б. Эльконин и др.) и *педагогическом* (С.Е. Каменецкий, В.П. Орехов, П.И. Пидкасистый, Н.Н.Тулькибаева, А.В. Усова, С.О. Шатуновский и др.) контекстах. Отметим, что при построении определений понятия «задача» исследователями не всегда обеспечивается четкое разграничение данных контекстов. Чаще даются «межконтекстные» определения, например психолого-педагогические, социально-психологические, социально-философские.

Общее толкование понятия «задача», рассматриваемое в педагогике, уточняется (конкретизируется) в предметных областях педагогического знания. В методике преподавания физики предложены различные определения *физической учебной задачи* (Б.С. Беликов, Г.Д. Бухарова, С.Е. Каменецкий, В.П. Орехов, Н.Н. Тулькибаева, А.В. Усова и др.).

Согласно трактовке *С.Е. Каменецкого и В.П. Орехова*, физической задачей следует считать «... небольшую проблему, которая в общем случае решается с помощью логических умозаключения, математических действий и эксперимента на основе законов и методов физики», под учебными задачами следует понимать «...целесообразно подобранные

упражнения, главное назначение которых заключается в изучении физических явлений, формировании понятий, развитии физического мышления учащихся и привитии им умений применять свои знания на практике» [2]. По мнению *Б.С. Беликова*, физическая задача – это «... физическое явление (совокупность явлений), точнее его словесная модель с некоторыми известными и неизвестными величинами, характеризующими это явление» [1]. *О.Н. Шарова* считает, что физическая задача «...это выраженная с помощью информационного кода (текстового, графического, образного и т.д., их комбинаций) проблемная ситуация, требующая от учащегося для ее решения вычислительных и практических действий на основе законов и методов физики, направленная на овладение знаниями и умениями по физике, на развитие мышления и на понимание физических закономерностей» [6, с. 20].

*А.В. Усова* и *Н.Н. Тулькибаева* дают следующее определение: «Физическая учебная задача – это ситуация, требующая от учащихся мыслительных и практических действий на основе использования законов и методов физики, направленных на овладение знаниями по физике, умениями применять их на практике и развитие мышления» [5]. Данное определение представляется наиболее корректным и полным, поскольку учитывает применительно к предметной области все контекстные составляющие сущности задачи как научного понятия.

В настоящем исследовании в соответствии с концепцией *А.Н. Леонтьева* задача рассматривается как *компонента деятельности субъекта* (относительно самостоятельное образование в структуре этой деятельности) (*социально-психологический контекст*). Задача, по мнению *А.Н. Леонтьева*, – это «... цель действия, заданная в определенных условиях» [3]. Согласно этой концепции под задачей мы будем понимать *результат отражения в сознании субъекта ситуации жизнедеятельности, требующей от него умственных и практических действий, направленных на ее преобразование с учетом актуальных целей и объективно заданных (внутренних, внешних) условий преобразования*. Отметим, что подобные ситуации могут фиксироваться не только в индивидуальном, но и общественном сознании. Объективированная субъектом и представленная на вспомогательном носителе задача становится достоянием и составляющей общественного сознания. Таким образом, следует различать *задачи индивидуального сознания* и *задачи общественного сознания*. Для задач индивидуального познания внутренними условиями выступают знания и умения, способы умственных действий, освоенные субъектом. Для задач общественного сознания роль «внутренних условий» играет достигнутый уровень научного познания действительности в заданной области.

Учебная физическая задача (*предметно-методологический и психолого-педагогический контексты*) рассматривается в настоящем исследовании как задача, для решения которой используется система знаний предметной области «физика» и применяются методы физической науки. Учебный характер задачи определяется ориентацией ее содержания и методов решения на овладение учащимися системой предметных знаний, умений и навыков (ЗУН), формирование специальных предметных компетентностей, развитие системы психологических свойств (в частности, способов умственных действий – СУД) и качеств личности.

Для понимания сущности задачи необходимо раскрыть ее структуру. Эта проблема обсуждалась в работах *Д.Б. Богоявленского*, *В.М. Глушкова*, *Е.И. Машбица*, *Н.С. Селиверстовой*, *Н.Н. Тулькибаевой*, *А.В. Усовой*, *П.А. Швырева*, *Л.М.Фридмана* и др. В большинстве случаев в структуре задачи исследователи выделяют требование задачи и условия его выполнения. Вместе с тем отдельные авторы (*В.М. Глушков*, *Л.М. Фридман*, и др.) включают в эту структуру такие понятия, как «операторы», «решающая система» и т.п., связывая тем самым содержание задачи с методами ее решения, а также конкретными способами и технологиями их реализации. Определим наше отношение к этому вопросу.

Если рассматривать задачу как специфическую компоненту деятельности субъекта, имеющую собственную структуру (а именно: осознанные субъектом *цель* и *объективно заданные условия ее достижения*), то возникают вопросы: насколько правомерно расширять состав этой структуры и какие дополнительные элементы деятельности как

психического феномена могут быть в нее введены? Предлагается ввести в структуру задачи «решающую систему» (или «операторы», *операции*). Действительно, осмыслению задачной ситуации всегда сопутствует актуализация возможностей субъекта как «решающей системы» – его предметных знаний, освоенных методов практической деятельности и способов умственных действий, что в совокупности образует систему субъективных (внутренних) условий, определяющих возможность преобразования ситуации в соответствии с требованием задачи. С этим же обоснованием в структуру задачи могут войти *потребности* и *мотивы* субъекта, поскольку их актуализация происходит в не меньшей мере и, более того, первична по отношению к осознанию цели, достижение которой приводит к удовлетворению потребностей субъекта. Осознание соотношения мотива и цели (требования задачи) обозначает для человека смысл решения как деятельности (по А.Н. Леонтьеву) [3]. Таким образом, *смысл* задачи для субъекта тоже может стать элементом ее структуры.

Рассмотрим в продолжение дискуссии задачу как компоненту общественной практики. Для этого случая следует указать «носитель», на котором отображена (сохранена) задачная ситуация. Это может быть коллективный субъект (группа людей, научный коллектив). Для такого субъекта в структуре задачи тоже могут быть представлены и мотивы, и решающая система, и смысл деятельности. Но если носителем «задачной ситуации» выбран объект, который являет собой техническую систему хранения объективированной информации (например, традиционные задачники, сетевая компьютерная база данных, локальные цифровые носители информации и пр.), то в этом случае «решающая система» отсутствует, также как и мотивационная, и смысловая составляющие задачи. Если же задача включена в компьютерную инструментальную среду (для которой понятие смысла отсутствует или сводится к формализованной процедуре его интерпретации), то в этой ситуации «решающая система» так или иначе представлена, причем одна и та же в структуре всех задач, помещенных в эту среду. Заложена в виртуальную среду и потенциальный *результат* решения (стоит только «запустить» программу). По этой причине применительно к данной ситуации результат решения тоже можно считать элементом структуры задачи, что приводит к дальнейшему расширению ее состава как исследуемого феномена.

На основе изложенного мы полагаем, что при определении задачи в социально-психологическом контексте не целесообразно в ее структуру включать операции («решающую систему»), как и другие элементы деятельности субъекта. Этим обстоятельством мы лишаем данное понятие самостоятельности в науке, отождествляя ее фактически с понятием деятельности. Задача – это все-таки лишь часть деятельности субъекта, а именно: осознанная субъектом в совокупности с условиями достижения цель действия (там же). «Объективированные» задачи могут стать предметом деятельности разных субъектов и объектом преобразования в различных автоматизированных решающих системах. Методы решения задач могут быть при этом самыми разнообразными, в том числе и неверными.

Итак, в структуре задачи мы будем различать два элемента:

1) *условие задачи* (перечень объектов и их характеристики; отношения, которые связывают данные объекты в задачной ситуации; в ряде случаев специальные указания относительно доступных методов и средств преобразования ситуации);

2) *требование задачи* (искомые характеристики преобразованной ситуации: значения параметров объектов и процессов; требуемые отношения параметров; отношения (взаимодействия) объектов; требуемые способы преобразования ситуации и пр.).

Исходя из понимания сущности и структуры учебной задачи, обратимся к вопросу о видах учебных задач по физике и проанализируем видовой состав школьных физических задач, представленных в типовых учебных пособиях по физике и цифровых образовательных ресурсах.

Проблема видového разнообразия учебных задач активно обсуждается в психолого-педагогических публикациях и диссертационных исследованиях (Т.Ю. Вьюнова, Г.Д. Бухарова, Т.В. Кудрявцев, А.А. Никоноров, Я.А. Пономарев, У.Р. Рейтман, Н.Н. Тулькибаева,

И. М. Фейенберг, Л.Д. Филиогло, Л.М. Фридман, А.Ф. Эсаулов и др.). Выделяются разные основания дифференциации видов задач: *тематика учебных разделов, содержание, целевое назначение, характер требований задачи, способ предъявления условия* и др. В общей сложности в методической науке с использованием этих оснований выделено около 70 разновидностей задач.

В методике преподавания физики наиболее полный и системный перечень оснований для классификации учебных физических задач представлен в работе А.В. Усовой и Н.Н. Тулькибаевой [5]. При отборе оснований классификации авторами учитывалась сущность задачи и ее структура, а также особенности практики использования задач в обучении.

Классификация объектов исследования или исследуемых свойств объекта обладает не только функцией приведения объектов к системе, но также объясняющей и прогностической функциями. В этом смысле качественно построенная классификация объектов всегда технологична. Это значит, что на ее основе можно квалифицировать уже известные объекты, а также предсказать существование новых объектов. Такая классификация, построенная по отношению к учебным задачам, становится в руках учителя средством проектирования учебного процесса по решению задач.

Опираясь на представления о модели учебного процесса и дополняющую эту модель систему видов учебной деятельности учащихся по физике, построенную с учетом тенденций обновления информационной среды учения [4], изложим собственную позицию относительно видов учебных физических задач. Исходным основанием, в нашем понимании, для классификации видов учебных задач является тип источника информации, с которым организуется деятельность учащихся. В связи с этим можно выделить классы учебных задач, которые связаны:

- 1) с научным (учебным) исследованием явлений природы,
- 2) научно-техническим (учебным) исследованием,
- 3) работой с книгой,
- 4) работой с объектами и инструментами виртуальной среды,
- 5) восприятием и анализом устной информации в среде коммуникаций,
- 6) деятельностью в игровой среде.

Как видно, при рассмотрении содержания указанных классов понятие задачи трактуется достаточно широко.

Внутри каждого класса задачи различаются по видам работы с источником информации. В нашем исследовании мы сосредоточимся на рассмотрении задач только первого класса и такой их разновидности, как *задачи на объяснение и предсказание явлений природы*. Отметим для уточнения: объяснить/предсказать явление – это значит доказать, что оно выступает следствием известных законов/теорий. Проекция этой деятельности на учебную среду позволяет различать следующие виды учебных задач по физике:

#### I. По содержанию деятельности:

- 1) научные (решаются, как правило, совместно с учителем, научным консультантом) (концепция В.В.Майера);
- 2) учебные;
- 3) игровые задачи (далее возможна классификация по видам дидактических игр).

#### II. По уровню познавательной самостоятельности:

- 1) на применение знаний в репродуктивной деятельности:
  - задачи-упражнения (*действия по образцу, по аналогии*) (см. ниже виды задач-упражнений);
  - типовые задачи (*деятельность по конкретизации в стандартной ситуации общих правил или общего алгоритмического предписания к решению*).

2) задачи исследовательского характера, связанные с добыванием нового знания (*фактов, экспериментальных законов, элементов теоретического знания*), поиском и освоением новых способов деятельности (для учебных исследовательских задач речь идет о субъективно новых знаниях и способах деятельности).

III. *По дидактической цели:*

- 1) задачи по приобретению новых знаний и новых умений («познавательные задачи»);
- 2) задачи на отработку и закрепление ранее приобретенных знаний и умений.

IV. *По содержанию условия:*

- 1) абстрактные;
- 2) конкретные.

V. *По тематике учебных разделов/тем курса физики:*

- 1) по отдельной учебной теме/разделу;
- 2) по материалу, включающему знания двух и более учебных тем/разделов.

VI. *По способу предъявления условия:*

- 1) текстовые;
- 2) образно-графические: задачи-рисунки, фотозадачи, задачи-схемы, задачи-таблицы, задачи-графики, задачи-анимации, задачи на основе компьютерной модели физического явления;
- 3) задачи с лабораторного стола:
  - натурный эксперимент,
  - видеозапись натурального эксперимента,
  - компьютерная симуляция натурального физического эксперимента;

4) компьютерные задачи-симуляции практической деятельности человека в различных ее сферах («виртуальная реальность» или ее элементы);

5) видеозадачи (в том числе на основе литературных сюжетов, документальных и художественных фильмов, мультфильмов, компьютерных игр);

6) аудиозадачи (в том числе на основе литературных аудиосюжетов, документальной аудиохроники);

7) комбинированные задачи.

VII. *По степени полноты условия задачи:*

- 1) поставленные («открытые» задачи);
- 2) сформулированные;
- 3) частично сформулированные;
- 4) задачи с лишними данными.

VIII. *По характеру требования задачи:*

- 1) нахождение/расчет искомого (включая нахождение логической ошибки в утверждении/решении – софизмы);
- 2) доказательство (в том числе разрешение/объяснение противоречий - парадоксы);
- 3) конструирование/преобразование/построение.

IX. *По способу решения:*

- 1) логические (качественные);
- 2) логико-математические (количественные);
- 3) логико-экспериментальные (качественные экспериментальные);
- 4) логико-экспериментально-математические (количественные экспериментальные);
- 5) «компьютерно-ориентированные» с использованием:

- компьютерных инструментальных пакетов и систем для выполнения расчетов и исследования результатов количественных решений;
- инструментальных сред для построения моделей физических объектов (процессов) и изучения особенностей их поведения в различных условиях;
- телеметрических методов анализа задачной ситуации и компьютерной обработки данных (при решении экспериментальных задач);
- компьютерных экспертных систем.

В зависимости от применяемого математического аппарата:

- 6) арифметические,
- 7) алгебраические, включая графические,
- 8) геометрические.

X. *По форме представления результата:*

- 1) число или массив чисел;
- 2) аналитическое выражение;
- 3) график;
- 4) текст.

XI. *По степени точности полученного результата:*

- 1) задачи со строгим количественным решением;
- 2) задачи-оценки.

XII. *По степени сложности* (в зависимости от состава, количества и степени разветвленности действий в составе решения):

- 1) простые (1 или 2 - 3 последовательных действия в рамках конкретной учебной темы);
- 2) средней сложности (4 - 7 действий в рамках 1-2 тем, разветвленная линия поиска решения в рамках одной учебной темы);
- 3) сложные (более 7 действий, разветвленная линия поиска решения по двум и более учебным темам).

XIII. *По способу представления ответа и контроля результатов решения:*

- 1) традиционные: устное или письменное решение задачи учащимся (проверка хода и результата решения учителем);
- 2) решение задач-тестов, представленных на бумажном носителе (проверка учителем или автоматизированная проверка);
- 3) решение задач-тестов с применением компьютерной тестирующей системы (предъявление заданий и контроль результатов решения на ЭВМ);
- 4) решение интерактивных задач с применением компьютерной экспертной обучающей системы (или ее учебного прототипа).

XIV. *По тематике учебных разделов/тем школьного курса физики.*

Рассмотрим в дополнение к предложенной классификации виды задач-упражнений. Особенностью упражнений является их ориентация на отработку отдельных действий и операций, на которых строится решение задач. Классификация задач-упражнений по физике разработана нами с использованием идей и элементов технологии обучения учащихся, предложенной ранее В.Ф. Шаталовым.

*I. Упражнения по отработке специальных действий и операций, из которых складывается решение задач по данной теме, например:*

- построение векторов сил, действующих на тело;
- сложение векторов;
- изображение траектории в различных системах отсчета;

- построение эквивалентных схем;
- исследование графиков функциональных зависимостей для конкретных физических процессов (механическое движение, изопроцессы и др.) в различных координатных плоскостях;
- и т.п.

*II. Упражнения по отработке общих физико-математических процедур, необходимых для решения задач, например:*

- работа с физической символикой (действия с наименованиями единиц измерения физических величин, действия с размерностями физических величин);
- перевод единиц измерения в другую метрическую систему;
- работа с формулами - нахождение неизвестной величины;
- анализ и построение графиков функциональных зависимостей;
- и т.п.

*III. Качественные задачи-упражнения по отработке действия анализа физической ситуации («подведение явления под закон»).*

*IV. Количественные задачи-упражнения по отработке действия анализа физической ситуации («подведение явления под закон») и расчету искомой величины по формуле.*

*V. Упражнения на отработку ИКТ-процедур, используемых в решении компьютерно-ориентированных задач.*

Для каждой учебной темы состав задач-упражнений отличается некоторой спецификой. В методике преподавания физики существует проблема разработки типичных для каждой учебной темы задач-упражнений. Тщательно подготовленная система таких задач (в особенности учитывающая часто встречающиеся ошибки учащихся), безусловно, является эффективным средством повышения эффективности обучения школьников. Примеры задач-упражнений можно найти в типовых задачниках, пособиях по подготовке к ЕГЭ (уровень А), учебниках физики и дидактических материалах.

Одним из важных условий реализации широких образовательных возможностей, заложенных в деятельность по решению задач, является их необходимое и достаточное разнообразие. Попытаемся оценить, насколько разнообразны учебные задачи, предлагаемые учащимся в традиционных школьных задачниках и цифровых учебных ресурсах.

Согласно проведенному анализу в средних общеобразовательных школах используются задачники: Г.Н. Степановой, В.И. Лукашика и Е.В. Ивановой, В.П. Демковича, А.П. Рымкевича, Г.А. Бендрикова, О.Ф. Кабардина, В.А. Орлова и Н.К. Ханнанова, А.Е. Марон и Е.А. Марон, Л.А. Кирика и некоторые другие. Наиболее популярными являются два задачника: В.И. Лукашика и Е.В.Ивановой (для основной школы) и А.П. Рымкевича (для старшей школы).

Анализ видового разнообразия физических задач в задачнике А.П. Рымкевича для учебной темы «Кинематика» дал следующие результаты.

1. С точки зрения содержания деятельности (ее продуктивности) абсолютное большинство задач (92,8%) составляют типовые задачи. Мало задач-упражнений (6,3%). Недопустимо мало нестандартных (олимпиадных) физических задач (0,9%). Основная часть задач – это задачи на закрепление ранее изученного материала (99,1%), и лишь 0,9% задач связаны с приобретением новых знаний («познавательные» задачи).

2. Преобладают конкретные физические задачи (83,8 %).

3. Абсолютное большинство предложенных для решения задач требуют знания материала одной учебной темы – 98,2%. Менее 2 % задач ориентированы на интеграцию знаний разных учебных тем/разделов курса физики.

4. По форме представления условия задачи большая часть задач относится к текстовым (82%). Образно-графические задачи представлены в меньшем объеме: задачи-графики – 6,3%, задачи-рисунки – 5,4%, задачи-схемы – 4,5%, задачи-таблицы и фотозадачи – 1,8%, сюжетные задачи – 1,8 %.

5. Практически все задачи являются строго сформулированными и не требуют дополнительной работы по уточнению условий решения. Всего 0,9% – поставленных (или «открытых») задач.

Почти все задачи требуют расчета конкретной физической величины – 95,5%. Только 2,7% задач на доказательство и 1,8% – на построение/преобразование.

По способу решения в основном представлены логико-математические задачи (91,9%). Только 8,1% составляют логические (или качественные) задачи.

Большинство задач (67,6 %) требуют представление ответа в виде числа, 16,2% – аналитического выражения, 10,8% – графика функций, 5,4% – словесного разъяснения.

6. Основная часть задач – это простые задачи (80,2%), задачи средней сложности – 18 %, сложные – 1,8%.

7. Практически все задачи носят учебный характер – 99,1 %, задачи с элементами игровых ситуаций – 0,9 %. Нет задач, которые бы нацеливали учащихся на выполнение самостоятельных учебных исследований.

8. Анализ содержания задач по другим учебным темам показал, что ситуация в целом по качественному составу задач существенно не меняется. Вместе с тем небольшие отличия все же имеются. В частности при изучении состава задач по учебной теме «Динамика» были выявлены следующие особенности: 1) оказалось заметно больше задач-упражнений (21%, более чем в 3 раза); 2) увеличилось число задач, требующих знания двух и более тем (50%, преимущественно на знание тем «Кинематика» и «Динамика»); 3) задач, представленных в форме текста, стало еще больше (90,5%); 4) более полно представлены качественные задачи (16%, в 2 раза больше); 5) подобраны в целом более сложные задачи (68,5% - простые, 25,5% - средней сложности, 6% - сложные).

Возникает вопрос: является ли предложенное в типовых задачниках по физике видовое разнообразие задач дидактически оптимальным? Это предмет специальных исследований. Как минимум необходимо сравнить состав задач в типовых задачах с составом задач ЕГЭ и в сборниках олимпиадных задач. Полезно соотнести видовое разнообразие задач с содержанием формируемых в рамках средней школы специальных предметных компетенций (готовностью применять знания по физике в практической деятельности). Насколько типовые задачники ориентированы на подготовку учащихся к этим испытаниям? Вместе с тем можно с уверенностью утверждать, что при использовании в массовой учебной практике типовых задачников мы получаем год от года примерно одинаковые результаты обучения, обусловленные в числе прочего и видовым составом задач в этих задачах. В частности, если учитель специально не подбирает к урокам дополнительные задачи из числа задач-упражнений и нестандартных задач, то естественно предположить, что те учащиеся, которые не нуждаются в предварительных подготовительных упражнениях по решению задач (а таких учащихся только около трети), обучаются в итоге решать лишь несложные типовые задачи (причем, как правило, на применение знаний по одной учебной теме). Остальные учащиеся (до 70%) не научаются вовсе. Задачи повышенной сложности учащиеся решают с большими затруднениями, поскольку им при использовании типовых задачников не предоставляется возможность приобрести достаточный опыт такого решения. Явно недостаточно задач в указанных выше сборниках, различающихся характером требований к задачной ситуации, и задач, ориентированных на использование разных методов решения. Малое число задач с образно-графическим форматом представления условия, что не



способствует развитию воображения и наглядно-образного мышления учащихся. Бедность состава и содержания конкретных задач не формирует у обучаемых необходимое в жизни контекстное физическое мышление. Однообразие, выраженное в превалировании задач одних и тех же видов, явно не способствует развитию интереса школьников к решению задач.

Подходы к формированию видового разнообразия задач в типовых задачниках по физике, к сожалению, в известной мере проецируются и на цифровой образовательный контент. Вместе с тем имеются и отличия. Исследование видового разнообразия физических задач, представленных в цифровых ресурсах, позволяет сформулировать следующие выводы:

1. Ни в одном цифровом пособии не представлены в том или ином количестве все виды задач (не говоря уж о полной системе видов). Практически в каждом ресурсе существуют «белые пятна» по задачам отдельных видов (и в целом по курсу, и по отдельным темам в частности).

2. Не является устойчивым соотношение абстрактных и конкретных физических задач. Процентное содержание абстрактных задач варьируется от 10 до 60 %. Вместе с тем важность абстрактных задач чрезвычайно велика. Такие задачи используются, как правило, для фокусирования внимания школьников на типовых задачах ситуациях и их возможных вариациях. Далее эти ситуации должны распознаваться учащимися в большом количестве разнообразных конкретных случаев.

Виды конкретных задач тоже не отличаются разнообразием. Преимущественно представлены задачи из области промышленного (12-19 %) и сельскохозяйственного производства (10-18 %), а также задачи, отражающие культурную жизнь общества (искусство, спорт, быт) (25-29 %). Остальные виды задач встречаются очень редко. Бедность состава конкретных задач не способствует развитию контекстного мышления учащихся, формированию у них соответствующих компетенций, не стимулирует развитие интереса к изучению физики, не способствует глубокому пониманию роли науки в жизни общества.

4. Медиаформаты представления учебных задач пока не отличаются необходимым разнообразием и не реализуют в полной мере возможности виртуальной среды. Две трети ресурсов содержат преимущественно текстовые задачи, число которых в ряде случаев доходит до 80 % от общего количества задач. Мало задач, сформулированных с использованием моделей, анимаций, интерактивных графиков и рисунков и т.п., почти отсутствуют видеозадачи. Несколько исправляют ситуацию избыточности текстового формата представления задач задачи комбинированного типа (от 10 до 30 %). Однако чаще это всего лишь традиционное сочетание текста и рисунка, реже текста и анимации, текста и видео, текста и модели. Задачи-графики составляют в среднем не более 10–15% от общего количества, задачи-анимации – 4–10%, видеозадачи и задачи-модели – 2–4%.

Мы указали выше на типичное для многих цифровых ресурсов соотношение используемых медиаформатов предъявления учебных задач. Вместе с тем есть и исключения. В частности, на образовательном рынке стали появляться цифровые видеозадачники (например: [«Видеозадачи по физике». В 4 ч. \(CD\)](#) / А.И. Фишман, А.И. Скворцов, Р.В. Даминов. Казань: Казанский государственный университет) и мультзадачники (например: [«Мультзадачник по физике». В 4 ч. \(CD\)](#) / А.В.Горяев, Ю.И. Калинин. Пермь: ПРИПИТ). Задачи-анимации (анимированные графики функциональных зависимостей) в большом количестве представлены в цифровом пособии Л.Я. [Боревского «Курс физики XXI века. Полная теория в иллюстрациях + 210 моделей»](#) (МедиаХауз, 2003).

5. Не обнаруживается четкой системы и в сложности включаемых в состав цифровых ресурсов учебных задач. Как правило, большинство задач – это задачи-упражнения. Представлены основные виды задач-упражнений, но лишь в рамках курса физики в целом. Касательно отдельных разделов и тем курса необходимый комплекс упражнений для

отработки действий и операций часто просто отсутствует. Недостаточным является разнообразие видового состава и медиаформатов представления задач-упражнений. Мало интерактивных тренажеров. Наиболее полно представлены задачи-упражнения по разделу «Механика». Другие разделы включают очень мало таких задач.

Явно недостаточно представлены в цифровых ресурсах типовые задачи, очень мало оригинальных задач повышенного уровня сложности.

Вместе с тем следует указать на отдельные ресурсы нового поколения, в которых появилась и развивается система задач, рассчитанных на различные уровни самостоятельности учащихся. Так, например, с точки зрения качественных и разнообразных интерактивных задач-упражнений в этом ряду следует отметить ИУМК «Физика. 10 класс» (Д.В. Баяндин, О.И. Мухин, Н.Н. Медведева, Е.В. Оспенникова и др., ЗАО «Просвещение – Медиа»). Появились пособия, включающие оригинальные физические задачи, стимулирующие творчество учащихся, развивающие у них исследовательские умения. Система таких задач представлена в ИИСС А.И. Фшмана, А.И. Скворцова, А.Ф. Кавтрева, В.В. Монахова, Л.А. Евстигнеева «Экспериментальные задачи по механике» (ООО «Кирилл и Мефодий») и ИУМК В.А. Львовского, В.Ю. Грук, П.Г. Нежнова «Физика в системе Д.Б. Эльконина и В.В. Давыдова. 7-9 классы» (ЗАО «1С Акционерное общество»).

6. Образцы решения задач различных типов, рекомендации конкретного и, тем более, общего характера пока еще являются редким сопровождением учебных разделов по решению задач в цифровых ресурсах. Исключение составляют лишь цифровые «решебники», в которых представлены решения задач и ограниченное число кратких рекомендаций к решению.

7. Практически не развивается в учебной виртуальной среде по физике такое направление, как экспертные обучающие системы по решению задач. Это направление находится пока в зачаточном состоянии.

8. Учебные задачи в отдельных цифровых ресурсах представлены не по всем разделам/темам школьного курса физики. По некоторым темам/разделам школьного курса физики число задач является необоснованно малым.

9. При всех отмеченных недостатках формирования задачной базы современных цифровых ресурсов по физике следует отметить, что в данных ресурсах сосредоточено достаточно большое число разнообразных медиаобъектов. Не все они используются авторами пособия для организации деятельности учащихся по решению задач. Вместе с тем эти объекты все же могут быть успешно использованы для этой цели. Актуальной в связи с этим является проблема формирования у учителей физики и студентов педвузов умения самостоятельно формулировать вопросы и задачи на основе объектов ЦОР и использовать эти объекты для подготовки авторских дидактических материалов к занятиям по решению задач и для домашней самостоятельной работы учащихся.

Итак, мы рассмотрели и уточнили понятие учебной задачи, проанализировали видовое разнообразие задач по физике и предложили их обновленную классификацию. Выполнен анализ видового разнообразия задач в типовых школьных задачниках. Сформулированы выводы, демонстрирующие связь видового разнообразия задач и результатов обучения. Показано, что в настоящее время в цифровых ресурсах наблюдается положительные изменения в формировании видового состава физических задач, что открывает новые перспективы в совершенствовании методики формирования у учащихся умений и навыков в их решении.



### Библиографический список

1. *Беликов, Б.С.* Решение задач по физике. Общие методы [Текст] / Б.С. Беликов. – М.: Высшая школа, 1986. – 256 с.
2. *Каменецкий, С.Е.* Методика решения задач по физике в средней школе [Текст]: книга для учителя / С.Е. Каменецкий, В.П. Орехов. – М.: Просвещение, 1987. – 448 с.
3. *Леонтьев, А.Н.* Деятельность. Сознание. Личность [Текст] / А.Н. Леонтьев. – М.: Политиздат, 1975. – 304 с.
4. *Оспенникова, Е.В.* Развитие самостоятельности школьников в учении в условиях обновления информационной культуры общества. Ч.1. Моделирование информационно-образовательной среды учения [Текст]: монография / Е.В. Оспенникова; Перм. гос. пед. ун-т. – Пермь, 2003. – 294 с.
5. *Усова, А.В.* Практикум по решению физических задач [Текст]: пособие для студентов физ.-мат. ф-тов [Текст] / А.В. Усова, Н.Н. Тулькибаева. – М.: Просвещение, 2001. – 208 с.
6. *Шарова, О.Н.* Моделирование задач по физике в компьютерной среде [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / О.Н. Шарова. – Томск, 2006. – 19 с.