

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

THEORY AND METHODS OF TEACHING PHYSICS

УДК 373:37.091.3
ББК 74.262.23:74.268.3
ББК Ч426.23:Ч426.83

Лидия Александровна Бордонская¹,
доктор педагогических наук, профессор,
Забайкальский государственный университет
(672039, Россия, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30),
e-mail:gsbord@chitaonline.ru

Светлана Станиславовна Серебрякова,
кандидат педагогических наук, доцент,
Забайкальский государственный университет
(672039, Россия, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30),
e-mail:ssszspu@rambler.ru

Связь физики и литературы в современном физическом образовании

2015 год в России официально объявлен Годом литературы, основная идея которого – развитие интереса к русской и мировой литературе, пропаганда чтения и книжной культуры во всех её проявлениях. Это обстоятельство актуализирует выявление возможностей использования литературы в современном физическом образовании.

В решении проблемы раскрытия взаимосвязи физики и литературы в образовательном процессе выделяются два аспекта: *содержательно-информационный* (наука в системе культуры, различные линии взаимосвязи науки и литературы) и *организационно-процессуальный* (возможные направления, формы, методы и средства раскрытия взаимосвязи физики и литературы в учебном процессе).

В статье обосновывается необходимость и значимость отражения связи физики и литературы в современном физическом образовании. Раскрываются имевшие место в истории культуры различные линии и стороны взаимовлияния физики и литературы. На основе анализа различных источников выделяются содержательные элементы блока «Физика и литература», которые могут найти отражение в современном физическом образовании. Определяются основные направления деятельности учителя и учащихся, позволяющие раскрывать взаимосвязь физики и литературы. Особый акцент в статье делается на физических задачах как особом средстве, формирующем у учащихся представления о связи физики и литературы.

Ключевые слова: физика, литература, общекультурная составляющая физики, образовательный процесс, физические задачи.

¹ Л. А. Бордонская – основной автор, является организатором исследования, определяет содержательно-информационный и организационно-процессуальный аспекты решения проблемы отражения связи физики и литературы в современном физическом образовании.

Lidiya Aleksandrovna Bordonskaya¹,

*Doctor of Pedagogy, Professor,
Transbaikal State University
(30, Aleksandro-Zavodskaya Str., Chita, Russia, 672039),
e-mail:gsbord@chitaonline.ru*

Svetlana Stanislavovna Serebryakova,

*Candidate of Pedagogy, Associate Professor,
Transbaikal State University
(30, Aleksandro-Zavodskaya Str., Chita, Russia, 672039),
e-mail:ssszspu@rambler.ru*

Connection Between Physics and Literature in Modern Physics Education

2015 has been officially designated the Year of Literature in Russia. Its main idea is to develop interest to Russian and world literature, to popularize reading and book culture in all its manifestations. This circumstance actualizes finding opportunities for using literature in modern physics education.

There are two aspects in solving the problem of connection between physics and literature in educational process: *content-information* (science in the system of culture, different lines of interconnection between science and literature), *organizational-procedural* (possible directions, forms, methods and means of finding interconnection between physics and literature in educational process).

The paper proves necessity and importance of representing connection between physics and literature in modern physics education. The authors develop different lines and directions in interaction between physics and literature occurred in history of culture. Based on analysis of different sources, content elements of the unit "Physics and Literature" that could be found in modern physics education are given. The main directions in teacher and student activity enabling to reveal physics and literature interconnection are presented. The paper particularly focuses on physics problems as special means forming students' ideas of connection between physics and literature.

Keywords: physics, literature, cultural component of physics, educational process, physics problems.

Наука без литературы бездушна и груба;
литература же без науки пуста,
ибо сущность литературы есть знание.
А. Франс

Проблема использования литературы в образовательном процессе при обучении физике не нова. Имеется достаточно обширная литература прежних лет, раскрывающая различные аспекты решения данной проблемы [3; 6; 12; 13; 14; 23; 27; 28; 29; 30 и др.]. Но каждый исторический этап развития образования предполагает дальнейшее развитие имеющихся и выработку новых взглядов на решение тех или иных проблем. Это касается и проблем использования литературы в образовательном процессе по физике. Необходимость и значимость данной работы сегодня обусловлена в том числе и требованиями новых стандартов. Так, в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) основного и среднего (полного) общего образования в школьном физическом образовании должны найти отражение современные представления о процессе научного познания и науке физике не только как о ведущем ком-

поненте естественнонаучного знания и фундаменте техники, но и как о важнейшем элементе общечеловеческой культуры, взаимодействующем с другими элементами культуры и культурой в целом.

В решении проблемы раскрытия взаимосвязи физики и литературы в образовательном процессе выделяются два аспекта: *содержательно-информационный* (наука в системе культуры, различные линии взаимосвязи науки и литературы) и *организационно-процессуальный* (возможные направления, формы, методы и средства раскрытия взаимосвязи физики и литературы в учебном процессе).

История и традиции мировой культуры свидетельствуют о том, что развитие науки физики шло в единстве и взаимодействии с остальными элементами культуры и искусством в частности; демонстрирует яркие и разнообразные примеры, линии, стороны такого единства и взаимосвязи.

¹ L. A. Bordonskaya is the main author and a research organizer who substantiates the necessity and significance of physics and literature interconnection in modern physics education; she focuses on content-information and organizational-procedural aspects in solving the problem.

Применительно к физике можно выделить следующие содержательные компоненты *общекультурной составляющей науки*:

1. Наука как элемент культуры.
2. Наука и искусство – явления мировой культуры.
3. Культурное наследие. Сохранение культурного наследия.
4. Научное и художественное творчество. Жизнедеятельность творческих личностей.
5. История науки в контексте культуры [3; 4 и др.].

Каждый компонент многомерен и может быть представлен через соответствующие содержательные элементы, раскрывающие взаимосвязь физики с другими элементами культуры и культурой в целом.

Так, например, составляющая «Наука и искусство – явления мировой культуры» включает следующие содержательные элементы:

1. Наука и искусство:
 - Диалог научного и художественного познания.
 - Наука и искусство – два взаимодополнительных способа отражения мира.
 - Наука и искусство: общее и отличительное.
 - Взаимовлияние и взаимообусловленность науки и искусства.
 - Наука и искусство: взаимосвязь и взаимодействие.
2. Наука в различных видах искусства (литература, музыка, архитектура, скульптура, изобразительное искусство, театр, динамические виды искусства, декоративно-прикладное искусство):
 - Анализ произведений искусства с позиций науки.
 - Природа в зеркале искусства.
 - Творчество в науке и в искусстве и т. д. [4].

Все выделенные элементы отражают взаимосвязь науки и литературы.

Художественная литература, особым образом отражая действительность, является своеобразным источником знаний о науке: единстве мира, многообразии его проявлений, путей познания мира; роли и значения науки; взаимосвязи науки, техники и культуры, науки и искусства; достижениях и основных направлениях науки сегодняшнего дня; возможных технических приложений физики; физических явлениях и процессах в природе и изучаемых в лабораторных условиях. Литературные произведения знакомят читателей с историей науки и техники, дают яркие и глубокие портреты учёных инженеров, деятелей культуры.

Говоря об имевшей место в истории культуры взаимосвязи физики и литературы, можно выделить три линии:

1. *Влияние науки на литературу*:
 - Наука рассматривается в качестве «поставщика» тем и сюжетов.
 - Наука может быть составной частью литературных произведений.
 - Знание и понимание физических законов, закономерностей протекания процессов и явлений позволяют автору создавать достоверные с научной точки зрения высокохудожественные произведения.

2. *Влияние литературы на науку*:

- Литература как своеобразный «поставщик информации» для науки, так как наука определённым образом может ориентироваться на «художественные пророчества», представленные в литературных произведениях (сказки, научная фантастика, повести, рассказы, романы).
- Литература в жизни учёных. Воздействие литературы на творцов науки.

3. *Диалог науки и литературы в творчестве великих людей* – «двойная спираль» творчества:

- Литературное творчество учёных-физиков.
- Наука в жизни литераторов.

Поясним сказанное рядом примеров. Неоспоримо воздействие на литературу физики как части общекультурного наследия эпохи. Физика – часть интеллектуального богатства человечества, без овладения которым не может состояться ни писатель, ни поэт. Наука предстаёт для художественной интеллигенции источником информации, питая знаниями, необходимыми каждому образованному человеку; она снабжает темами, сюжетами, замыслами, поставляет образы и прообразы. Так, например, посещение известным английским писателем Д. Свифтом А. Левенгука и знакомство с помощью микроскопа с миром микроорганизмов вдохновило писателя на создание «Путешествий Гулливера». Впоследствии микроскоп ещё раз оказывался «возмутителем спокойствия» в повести Ф. Вольтера «Микромегас».

Наука определяет художественную тематику и тем, что поставляет новые понятия, слова, выражения, которые обрастают новыми оттенками, расширяя свои значения («умственный горизонт», «в зените славы», «точка замерзания» и др.).

Наука посылает людям искусства не просто темы, но и сообщает вдохновение, способное пробуждать интересные художественные

решения и совершать эстетические открытия. Например, необычные идеи квантовой механики и теории относительности отразились в творчестве болгарского писателя П. Вежинова. В период работы над повестью «Барьер» автор испытал сильное влияние личности А. Эйнштейна.

Влияние физики простирается столь велико, что порой затрагивает мировоззренческие установки художника. Под напором научных успехов автор начинает мыслить более раскованно, обогащаясь новыми категориями, новыми взглядами на действительность. Вспомним, к примеру, известное стихотворение В. Брюсова «Мир электронов», явившееся поэтическим отголоском на потрясающее событие эпохи – установление делимости атома.

Образ учёного-физика нашёл отражение в художественной литературе (В. А. Аграновский «Взятие сто четвёртого»; Д. А. Гранин «Иду на грозу», «Искатели»; С. А. Снегов «Прометей раскованный. Повесть о первооткрывателях ядерной энергии»; В. Д. Дудинцев «Новогодняя сказка»; Б. Брехт «Жизнь Галилея» и др.). Науке и учёным-физикам посвящали свои стихи И. А. Бунин, Ю. В. Друнина, Е. А. Евтушенко, Я. В. Смеляков, Ф. И. Тютчев, В. Шефнер и другие.

Людьми разносторонней эрудиции были многие выдающиеся литераторы. Так, например, А. С. Пушкин изучал труды физика и астронома Д. Араго, математика Ж. Даламбера, историка Ф. Гизо, экономиста А. Смита, философа И. Канта. Приобщение к обсуждению научных проблем способствовало и общению поэта с выдающимся учёным того времени, создателем первого в мире телеграфа – П. Л. Шиллингом. Именно у Шиллинга черпал Александр Сергеевич самую свежую информацию о технических новшествах, и именно это общение привело поэта к новому пониманию роли науки в жизни общества в целом. Библиотека Л. Н. Толстого составляла 22 тысячи томов на 35 языках. Записные книжки и дневники хранят интерес писателя к самым различным наукам и именам, среди которых Г. Дэви, М. Фарадей, Д. Джоуль и др. Создавая знаменитую «Азбуку», Л. Н. Толстой подготовил для юного читателя четыре сборника рассказов по физике: «Тепло», «Магнит», «Газы» и «Гальванизм». Отлично знал достижения науки своего времени Ж. Верн. Русский писатель и поэт А. Белый (Б. Н. Бугаев) с отличием закончил естественное отделение физико-математического факультета Московского университета. В университете работал по зоологии беспозвоночных, изучал Дарвина и химию. А.

Белый слушал курс у известного русского физика Н. А. Умова. Позднее он писал:

*И строгой физикой мой ум
Переполнял профессор Умов.*

Открывая конференцию по лазерам, академик Л. А. Арцимович отмечал, что её участники по праву могли бы включить в свой состав писателя А. Н. Толстого. А. Н. Толстой, работая над романом «Гиперболоид инженера Гарина», настолько глубоко вошёл в тему и изучил предмет, что даже составил чертежи гиперболоида и пытался дать ему техническое обоснование.

Подобно тому, как наука питает искусство, она сама питается от него, усваивая созданные им ценности. Литературу по праву можно считать спутником научной и технической мысли, благотворно действующим на их прогресс. Как отмечает А. К. Сухотин: «Чтобы запустить ракету, нужна частичка поэзии» [15, с. 117].

Литература нередко являлась источником эстетических эмоций для учёного, который стремился созданное им абстрактное описание реальности дополнить художественным восприятием, научное видение обогатить поэтическим. Она входит в жизнь науки и более тесным образом, влияет на сам творческий процесс и характер научного поиска. История человечества несёт немало свидетельств плодотворного участия художественного образа в решении познавательных проблем. Воздействуя на внутренний мир учёного, литература способна пробуждать воображение, вызывать необычные ассоциации, подсказывать интересные идеи. Так, А. Эйнштейн замечал, что «Достоевский даёт мне больше, чем любой мыслитель, больше, чем Гаусс».

Литература часто выступала поставщиком познавательной информации, источником естественнонаучных знаний, принося с собой предчувствие научного открытия, а иногда и прямую подсказку к открытию и даже само открытие. У колыбели многих научных идей часто оказывались литературные источники. Перечень литературных предзнаменований в области технических открытий и изобретений достаточно внушителен. Так, по числу удачливых предсказаний одним из первых идёт знаменитый писатель Ж. Верн. Он в своих произведениях предвосхитил появление подводных лодок, электромобилей, авиации и космических ракет, роботов, цветной фотографии, звукового кино и многого другого. В 1904 г., когда учёные ещё только спорили о природе радиоактивности, М. Твен писал о возможности использования внутриатомной энергии для общественных потребностей. В те же годы об использовании

внутриатомной мощи в хозяйственных целях говорят на страницах романа «Освобождённый мир» герои английского фантаста Г. Уэллса. Писатели предугадали и другие, не мирные применения энергии атома (Г. Уэллс, А. Белый, И. Эренбург и др.). Гениальное изобретение инженера Гарина – героя романа А. Н. Толстого проложило «литературный след» к квантовым генераторам. На основе раздумий того же литературного героя Гарина было получено техническое решение идеи игольчатых пучков атомных радиостанций. Обращает на себя внимание и то, с какой точностью А. Н. Толстой нарисовал в фантастической повести «Аэлита» старт большой ракеты.

Известны приёмы литературного заимствования научных терминов. Так, например, термин «кварк», обозначающий фундаментальную частицу, был заимствован американским физиком лауреатом Нобелевской премии Гелл-Маном из романа ирландского писателя Дж. Джойса «Поминки по Финнегану».

Имеет место использование литературных строк для характеристики физических теорий. Так, Л. Больцман словами И. Гете из «Фауста» оценивает одно из выдающихся научных достижений – уравнения электродинамики Д. Максвелла:

*Кто из богов придумал этот знак,
Какое исцеленье от унынья
Дает мне сочетание этих линий!
Расходится томивший душу мрак.*

Примерами глубокой связи между физикой и литературой являются многочисленные произведения писателей-фантастов (Г. Уэллс, Ж. Верн, А. Азимов, А. Беляев, А. Казанцев и др.). По признанию многих учёных именно мечта детства, подаренная сказками и фантастической литературой, двигала ими.

Литература занимала особое место в жизни и научной деятельности многих учёных-физиков. Имеются примеры, когда научные труды учёных считались литературными памятниками эпохи. Так, например, книгу Галилео Галилея «Диалоги о двух главнейших системах мира – Птолемеевой и Коперниковой», написанную на живом итальянском языке, по праву считают шедевром не только в отношении астрономии и физики, но и в отношении языка. А самого Галилея – основоположником итальянской прозы.

Среди учёных немало людей, испытавших радость художественных (литературных) открытий (Лукреций Кар, Дж. Бруно, И. Кеплер, Г. Галилей, Г. Лейбниц, С. В. Ковалевская, Э. К. Циолковский, А. Л. Чижевский, Л. Инфельд, М. Кюри, Э. Шредингер и др.).

Однако наиболее ярко содружество физики и литературы проявляется в точках, где дарования учёного и писателя (поэта) сходятся в одном лице. История человечества щедро демонстрирует примеры такого содружества (Омар Хайям, С. де Бержерак, М. В. Ломоносов, И. Гете, Ч. Доджсон (псевдоним Л. Кэрролл), И. А. Ефремов, Ч. Сноу, и др.). Их творчество пронизывает внутренний обмен дарованиями, методами освоения мира, подходами к отражаемой и переживаемой реальности.

Различные виды литературы (научно-фантастическая и приключенческая, биографическая и мемуарная, научно-популярная, научно-художественная и художественная) отражают взаимосвязь физики и литературы. Анализ содержания различных видов литературных произведений даёт основание говорить о ряде сторон отражения науки физики в тексте литературных произведений:

- История физики и техники (характеристика определённой исторической эпохи, хронология отдельных научных открытий, характеристика исторического периода, когда жили и творили конкретные деятели науки, техники, культуры; отражение истории науки и техники, исследование явлений и процессов, открытие законов, эволюция физических идей, создание теорий и т. п.).

- Достижения и основные направления развития науки и техники сегодняшнего дня.

- Физические явления и процессы, имеющие место в природе, исследуемые в лабораторных условиях (описание, разъяснение их сути).

- Возможности технических приложений физики – характеристика и описание реально существующих приборов и устройств, машин, механизмов, сооружений, а также разнообразных «проектов».

- Портреты творцов науки и техники (биографические сведения, характеристика научного творчества в целом, особенности характера и творческой манеры, склонности, интересы и т. п.).

- Взаимосвязь и взаимообусловленность науки, техники и культуры в целом; взаимосвязь науки и искусства.

- Показ роли и значения науки.

- Раскрытие единства мира, многообразия его проявлений, путей познания мира; описание эмоционального состояния человека, наблюдающего природу, изучающего её законы, создающего новое в науке и технике.

- Связь физики и литературы просматривается в содержании (темы, сюжеты, описание явлений и т. п.); физика, её достижения исполь-

зуются при анализе произведений (синергетический подход и т. п.).

Таким образом, в современном физическом образовании, на наш взгляд, могут найти отражение следующие содержательные элементы блока «Физика и литература», раскрывающие различные линии соприкосновения («точки касания») физики и литературы:

- Физические явления в сказаниях, преданиях, легендах.
- Физика, техника и сказка.
- Пословицы и загадки физического содержания.
- Физические явления, технические объекты, история и достижения науки и техники в поэтических и прозаических произведениях.
- Анализ с точки зрения физики литературных произведений, произведений научной фантастики и приключенческой литературы (предвидения и предсказания, вошедшие в жизнь; «ошибки» писателей, объяснение явлений, процессов, принципов работы технических устройств и т. п.).
- Научно-технический прогресс и литература.
- Жизнь науки и учёных в художественной литературе. Наука и учёный глазами поэтов.
- Труды учёных как литературные памятники науки.
- Литература в жизни учёных. Эмоциональное воздействие литературы на творцов науки. Литературное творчество учёных.
- Мысли и высказывания учёных и литераторов о связи физики и литературы.
- Параллели физики и литературы. Диалог научного и художественного взгляда на мир.
- Наука в жизни и творчестве литераторов.

Представление связи физики и литературы в современном физическом образовании предполагает не только наличие в содержании образования информации различного характера, раскрывающей связи физики и литературы (отрывки из литературных произведений и трудов учёных, высказывания учёных, писателей и поэтов, биографические сведения и т. п.), различные варианты её представления (тексты, иллюстрации, схемы, таблицы и т. п.), но и использование разнообразных способов включения данной информации в деятельность обучающихся.

Каким образом можно раскрыть взаимосвязь физики и литературы в образовательном процессе? Некоторые современные учебники отражают эту взаимосвязь включением фраг-

ментов литературных произведений в текст параграфов, подбором заданий, предлагаемых учащимся, перечнем тем рефератов [24; 25 и др.] Интерес представляет книга Л. В. Тарасова «Физика в природе» [16], в которой физические тексты сопровождаются фрагментами художественных произведений.

Различные варианты использования литературных произведений при обучении физике: нетрадиционные уроки (уроки на материалах произведений литературы), факультативные занятия, конференции и т. п. – отражены в научно-методической литературе [8; 10; 12; 18; 19; 27; 28; 29 и др.]. Особое внимание в раскрытии взаимосвязи физики и литературы отводится физическим задачам [1; 7; 11; 14; 23; 26; 30 и др.].

Взаимосвязь физики и литературы даётся на примере творчества великих личностей [2; 9; 13; 17; 20; 21; 22 и др.] и т. д. и т. п.

Представим в обобщённом виде возможные направления деятельности учителя и учащихся, позволяющие раскрыть взаимосвязь физики и литературы в современном физическом образовании.

1. Использование в образовательном процессе учебников, в которых отражена взаимосвязь науки и литературы.

2. Создание банка материалов, обеспечивающих раскрытие взаимосвязи физики и литературы (сборник литературных текстов, сборник задач общекультурного содержания, материалы историко-биографического характера и т. д.).

3. Сопровождение нового учебного материала в курсе физики сведениями о взаимосвязи науки и литературы (иллюстрация изучаемых явлений, разбор отдельных фрагментов литературных произведений с точки зрения физики, информация об учёных и литераторах и т. п.).

4. Проведение специальных учебных занятий, содержанием которых устанавливается взаимосвязь физики и литературы.

5. Работа учащихся с литературно-художественными задачами как с одним из элементов системы физических задач общекультурного содержания (решение, составление, оценка).

6. Организация внеучебной деятельности (вечера «Физика и литература», физико-литературные викторины, выпуск информационных материалов, конференции, выставки и т. д.).

7. Исследовательская и проектная деятельность учащихся в соответствии с различными аспектами проблемы взаимосвязи физики и литературы.

8. Организация работы учащихся с различными источниками информации, позволяющими раскрыть связи науки и литературы (поиск, переработка информации, преобразование художественных текстов, работа с предложенными источниками информации, выполнение разнообразных заданий, анализ произведений и фрагментов, обобщение и систематизация и т. п.).

9. Включение в образовательный процесс специальных заданий, выполняемых учащимся в ходе освоения учебного материала, которые предполагают знакомство с литературными источниками (целостные произведения, фрагменты литературных произведений) и с ролью физики и литературы в жизни и творчестве великих людей. Задания предусматривают различные виды деятельности с литературными источниками (анализ, обобщение, систематизация предложенных материалов и т. п.).

На наш взгляд, возможны следующие типы заданий для учащихся:

– Подбор литературных источников по конкретной теме, отдельным вопросам, изучаемым в курсе физики.

– Поиск ошибок и неточностей с научной точки зрения в отдельных фразах или фрагментах, взятых из художественных произведений.

– Определение физических явлений, о которых идёт речь в стихотворных строках.

– Анализ отрывков из литературных произведений с точки зрения физиков и лириков (например, анализ стихотворения В. Брюсова «Мир электрона»).

– Создание обобщающих или систематизирующих таблиц по материалам ряда литературных источников (например, возможна таблица «Писатели-фантасты и физико-технические проблемы, решаемые в их произведениях»).

– Проведение анализа с точки зрения физики конкретного литературного произведения (например, произведения Л. Кэрролла «Алиса в стране чудес»).

– Раскрытие диалога науки и литературы в жизни и творчестве выдающихся личностей (учёных и литераторов).

Как известно, физика – специфический учебный предмет, значительную часть информации учащиеся получают через решение разнообразных физических задач. Решение задач является обязательным элементом учебного процесса по физике, способствующим усвоению системы научных знаний и развитию мышления учащихся. Поэтому, на наш взгляд, целесообразно рассматривать физические задачи как особое средство, формирующее у учащихся представления о связи физики и литературы.

Задачи, раскрывающие связь физики и литературы, достаточно разнообразны. Они различаются характером содержания, формой представления познавательной ситуации, формой и характером вопроса или требования задачи; различной может быть и структура (условие) задачи.

По отношению к литературному произведению, которое служит основой задачи, можно выделить два типа задач:

1. Задачи, условие которых содержит текст произведения (фрагмент).

2. Задачи, использующие ситуации и/или персонажей художественных произведений без оригинального текста [23].

По способу и характеру представления познавательной ситуации различаются:

– задачи, в содержании которых имеется оригинальный текст полностью или фрагмент какого-либо литературного источника;

– задачи, в содержании которых приводится оригинальный текст и даётся дополнительная информация;

– задачи со специально подготовленным текстом на основе ситуации и/или персонажей художественного произведения [23].

В задачах, раскрывающих связь физики и литературы, возможны различные варианты формулировки вопроса (требования) задачи: объяснить ситуацию, описанную в задаче с точки зрения физики; оценить правильность утверждений автора; провести теоретическое доказательство и сделать расчёты; перевести художественный текст на язык науки и дать ответ и т. п.

Если одновременно учесть особенности условия задачи (содержание и структура) и специфику исполнительской части задачи (вопрос или требование), то можно выделить три типа физических задач, раскрывающих связь физики и литературы.

1. *Объяснение с точки зрения физики информации, приведённой в тексте (явления, процессы, приборы и т. п.).*

Приведём примеры задач данного типа:

1) «Комната, в которую вступил Иван Иванович, была совершенно темна, потому что ставни были закрыты, и солнечный свет, проходя в дыру, сделанную в ставне, рисовал на ней пёстрый ландшафт из очертаний крыш, деревьев и развешанного на дворе платья, всё только в обратном виде». Объясните явление, описанное Н. В. Гоголем;

2) в комедии А. С. Грибоедова «Горе от ума» есть строки: «Строжайше б запретил я этим господам на выстрел подъезжать к столицам». Выразите это расстояние в метрах для

случая, когда выстрел производится из пушки под углом 30° к горизонту, а верхняя точка траектории полёта снаряда находится на высоте 3125 м. Сопротивлением воздуха пренебречь.

2. *Оценка с точки зрения физики правильности утверждений автора.* Например:

1) возможен ли случай, описанный в романе Жюль Верна «Вокруг света в 80 дней»: «Поезд нёсся со скоростью 100 миль в час – он летел едва касаясь рельс. Скорость как бы уничтожала тяжесть поезда. И он пронёсся через реку, промелькнув, точно молния, не заметив моста»? С какой скоростью должен двигаться поезд, чтобы «лететь не касаясь рельс»?

2) «Крикнет в полночь козодой,
Хрустнет ветка под ногой.
Заиграет на свирели
В небе месяц молодой» (С. Хохлов).

Всё ли верно в этом описании? Ответ обобщите.

3. *Физическое объяснение специально созданного текста с использованием ситуаций и/или персонажей художественных произведений.* Например:

1) герой одного из рассказов О. Генри дал пинок поросёнку с такой силой, что тот полетел, «опережая звук собственного визга». С какой силой должен ударить поросёнка герой рассказа, чтобы описанный случай произошёл в действительности? Массу поросёнка принять 5 кг, а продолжительность удара 0,01 с;

2) во время бури король Лир увидел вспышку молнии. Через 10 секунд он услышал раскаты грома. Зная скорость звука в воздухе, определите, на каком расстоянии от Лира произошла вспышка?

Следует отметить, что задачи, раскрывающие связь физики и литературы, имеют отношение к широкому кругу физических явлений и могут быть использованы при изучении всех разделов физики.

Представление связи физики и литературы в современном физическом образовании даст возможность учащимся открывать чудесный мир физики не сухими научными фактами и терминами, а воспринимать его более красочно и образно; раскрывать разнообразные стороны взаимосвязи науки и искусства, человека и природы; рассматривать человека как объект и субъект познания; позволит не только обогащать духовный мир учащегося, но и углублять и расширять его знания по физике. Оценка литературных произведений с точки зрения научной достоверности будет способствовать развитию внимательности и познавательного интереса обучаемых, научит их смотреть на мир искусства глазами науки, позволит убедиться в общекультурной значимости научных знаний. Всё это, безусловно, будет способствовать достижению учащимися личностных, предметных и метапредметных результатов обучения, предусмотренных ФГОС основного и среднего (полного) общего образования.

Список литературы

1. Акулич И. Литературно-художественные задачи // Квант. 1991. № 10. С. 37–39.
2. Аникст А. Поэт и учёный (И.-В. Гете) // Наука и жизнь. 1982. № 4. С. 96–103.
3. Бордонская Л. А. Отражение взаимосвязи науки и культуры в школьном физическом образовании и в подготовке учителя: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Бордонская Лидия Александровна. Чита, 2002. 500 с.
4. Бордонская Л. А. Физика и культура // Ученые записки ЗабГУ. Сер.: Физика, математика, техника, технология. 2014. № 3 (56). С. 117–131.
5. Бордонская Л. А. История физики в контексте культуры: Люди науки / Л. А. Бордонская, С. С. Серебрякова, Т. Г. Филиппова; Забайкал. гос. ун-т. Чита, 2014. 210 с.
6. Власова К. Н. Мир научной фантастики на уроках физики. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1963. 142 с.
7. Елькин В. И. Занимательные задачи Робинзона Крузо (Заочное путешествие на необитаемый остров) // Физика в школе. 1993. № 3. С. 61–62.
8. Ермакова Е. В., Журавлёва Н. С. Конёгорбунки на уроках физики // Физика в школе. 2014. № 5. С. 45–48.

References

1. Akulich I. Literaturno-khudozhestvennye zadachi // Kvant. 1991. № 10. S. 37–39.
2. Anikst A. Poet i uchenyi (I.-V. Gete) // Nauka i zhizn'. 1982. № 4. S. 96–103.
3. Bordonskaya L. A. Otrazhenie vzaimosvyazi nauki i kul'tury v shkol'nom fizicheskom obrazovanii i v podgotovke uchitelya: dis. ... d-ra ped. nauk: 13.00.02 / Bordonskaya Lidiya Aleksandrovna. Chita, 2002. 500 s.
4. Bordonskaya L. A. Fizika i kul'tura // Uchenye zapiski ZabGU. Ser.: Fizika, matematika, tekhnika, tekhnologiya. 2014. № 3 (56). S. 117–131.
5. Bordonskaya L. A. Istoriya fiziki v kontekste kul'tury: Lyudi nauki / L. A. Bordonskaya, S. S. Serebryakova, T. G. Filippova; Zabaikal. gos. un-t. Chita, 2014. 210 s.
6. Vlasova K. N. Mir nauchnoi fantastiki na urokakh fiziki. M.: Izd-vo APN RSFSR, 1963. 142 s.
7. El'kin V. I. Zanimatel'nye zadachi Robinzona Kruzo (Zaachnoe puteshestvie na neobitaemyi ostrov) // Fizika v shkole. 1993. № 3. S. 61–62.
8. Ermakova E. V., Zhuravleva N. S. Konek-gorbunok na urokakh fiziki // Fizika v shkole. 2014. № 5. S. 45–48.

9. Иванов В. В. Хлебников и наука. Пути в неизвестное. Сб. 20-й. М.: Советский писатель. 1986. С. 382–440.

10. Колпаков А. А. Использование произведений научной фантастики на уроках физики // Физика в школе. 1979. № 1.

11. Пономарёв В. В. Задачи по астрономии на основе сюжетов из художественной литературы // Физика в школе. 1993. № 3. С. 43–44.

12. Пономарёв В. В. Физика в художественной литературе // Специалист. 1996. № 4. С. 34–35.

13. Рожков М. М. Л. Н. Толстой и преподавание физики // Физика в школе. 1978. № 5. С. 22–23.

14. Смирнов А. П., Захарова О. В. Весёлый бал и вдумчивый урок. Физические задачи с лирическими условиями для развития интеллектуальных и эвристических способностей учеников старших классов средних школ, лицеев и колледжей. М.: Кругозор, 1994. 175 с.

15. Сухотин А. К. Ритмы и алгоритмы. 2-е изд. М.: Молодая гвардия, 1988. 223 с.

16. Тарасов Л. В. Физика в природе. М.: Просвещение, 1988. 351 с.

17. Френкель В. Я. Пушкин и точные науки // Квант. 1975. № 8. С. 2–7.

18. Хуторская Л. Н. Мечта и космос (Использование научно-фантастических произведений К. Э. Циолковского в курсе физики средней школы). Тула: Приокское кн. изд-во, 1975. 112 с.

19. Щербаков Р. Н. Конференция на тему «А. С. Пушкин и наука в его творчестве» // Физика в школе. 1999. № 3. С. 17–20.

Источники

20. Барабанов Н. Н. Л. Н. Толстой и физика // Физика: еженед. прил. к газете «Первое сентября». 1996. № 1.

21. Барабанов Н. Н. «Природа, мир, тайник Вселенной». Б. Л. Пастернак и физическая наука // Физика. Еженед. прил. к газете «Первое сентября». 1997. № 8.

22. Барабанов Н. Н. «Чтоб видеть всё и всё изведать, всему не издали учась» (Заметки о творчестве А. Т. Твардовского 50–60-х годов) // Физика для школьников. 2014. № 3. С. 13–25.

23. Бордонская Л. А. Физические задачи общекультурного содержания: учеб. пособие. Чита: Изд-во ЗабГПУ, 1997. 197 с.

24. Габриелян О. С. Естествознание. Базовый уровень. 10 класс: учебник / О. С. Габриелян [и др.]. М.: Дрофа, 2013. 314 с.

25. Габриелян О. С. Естествознание. Базовый уровень. 11 класс: учебник / О. С. Габриелян [и др.]. М.: Дрофа, 2014. 334 с.

26. Гусинский Э. Н. Алиса в стране вопросов: учеб. пособие. М.: Интерпракс, 1993. 224 с.

27. Денисова В. Д. Физика в сказке. Нетрадиционный урок. 7 класс // Физика: еженед. прил. к газете «Первое сентября». 1998. № 1.

28. Использование художественной литературы на занятиях по физике: метод. рек. / сост. И. Я. Ла-

9. Ivanov V. V. Khlebnikov i nauka. Puti v neznaemoe. Sb. 20-i. M.: Sovetskii pisatel'. 1986. S. 382–440.

10. Kolpakov A. A. Ispol'zovanie proizvedenii nauchnoi fantastiki na urokakh fiziki // Fizika v shkole. 1979. № 1.

11. Ponomarev V. V. Zadachi po astronomii na osnovе syuzhetov iz khudozhestvennoi literatury // Fizika v shkole. 1993. № 3. S. 43–44.

12. Ponomarev V. V. Fizika v khudozhestvennoi literature // Spetsialist. 1996. № 4. S. 34–35.

13. Rozhkov M. M. L. N. Tolstoi i prepodavanie fiziki // Fizika v shkole. 1978. № 5. S. 22–23.

14. Smirnov A. P., Zakharova O. V. Veselyi bal i vdumchivyi urok. Fizicheskie zadachi s liricheskimi usloviyami dlya razvitiya intellektual'nykh i evristicheskikh sposobnostei uchenikov starshikh klassov srednikh shkol, litseev i kolledzhei. M.: Krugozor, 1994. 175 s.

15. Sukhotin A. K. Ritmy i algoritmy. 2-e izd. M.: Molodaya gvardiya, 1988. 223 s.

16. Tarasov L. V. Fizika v prirode. M.: Prosveshchenie, 1988. 351 s.

17. Frenkel' V. Ya. Pushkin i tochnye nauki // Kvant. 1975. № 8. S. 2–7.

18. Khutorskaya L. N. Mechta i kosmos (Ispol'zovanie nauchno-fantasticheskikh proizvedenii K. E. Tsiolkovskogo v kurse fiziki srednei shkoly). Tula: Priokskoe kn. izd-vo, 1975. 112 s.

19. Shcherbakov R. N. Konferentsiya na temu «A. S. Pushkin i nauka v ego tvorchestve» // Fizika v shkole. 1999. № 3. S. 17–20.

Istochniki

20. Barabanov N. N. L. N. Tolstoi i fizika // Fizika: ezhened. pril. k gazete «Pervoe sentyabrya». 1996. № 1.

21. Barabanov N. N. «Priroda, mir, tainik Vselennoi». B. L. Pasternak i fizicheskaya nauka // Fizika. Ezhened. pril. k gazete «Pervoe sentyabrya». 1997. № 8.

22. Barabanov N. N. «Chtob videt' vse i vse izvedat', vsemu ne izdali uchas'» (Zametki o tvorchestve A. T. Tvardovskogo 50–60-kh godov) // Fizika dlya shkol'nikov. 2014. № 3. S. 13–25.

23. Bordonskaya L. A. Fizicheskie zadachi obshchekul'turnogo sodержaniya: ucheb. posobie. Chita: Izd-vo ZabGPU, 1997. 197 s.

24. Gabrielyan O. S. Estestvoznание. Bazovyi uroven'. 10 klass: uchebnik / O. S. Gabrielyan [i dr.]. M.: Drofa, 2013. 314 s.

25. Gabrielyan O. S. Estestvoznание. Bazovyi uroven'. 11 klass: uchebnik / O. S. Gabrielyan [i dr.]. M.: Drofa, 2014. 334 s.

26. Gusinskii E. N. Alisa v strane voprosov: ucheb. posobie. M.: Interpraks, 1993. 224 s.

27. Denisova V. D. Fizika v skazke. Netraditsionnyi urok. 7 klass // Fizika: ezhened. pril. k gazete «Pervoe sentyabrya». 1998. № 1.

28. Ispol'zovanie khudozhestvennoi literatury na zanyatiyakh po fizike: metod. rek. / sost. I. Ya. Lanina,

нина, К. Р. Глазкова. СПб.: РГПУ им. А. И. Герцена, 1993. 92 с.

29. Тихомирова С. А., Богородицкая И. А. Мир физики в художественной литературе. Учебные задания к факультативному курсу. М.: НИИ школ М-ва просвещения РСФСР, 1988. 108 с.

30. Усольцев А. П. Задачи по физике на основе литературных сюжетов для толковых детей и сообразительных взрослых. 7–11 классы. Екатеринбург: У-Фактория, 2003. 239 с.

K. R. Glazkova. SPb.: RGPU im. A. I. Gertsena, 1993. 92 s.

29. Tikhomirova S. A., Bogoroditskaya I. A. Mir fiziki v khudozhestvennoi literature. Uchebnye zadaniya k fakul'tativnomu kursu. M.: NII shkol M-va prosveshcheniya RSFSR, 1988. 108 s.

30. Usol'tsev A. P. Zadachi po fizike na osnove literaturnykh syuzhetov dlya tolkovykh detei i soobrazitel'nykh vzroslykh. 7–11 klassy. Ekaterinburg: U-Faktoriya, 2003. 239 s.

Статья поступила в редакцию 25.08.2015