

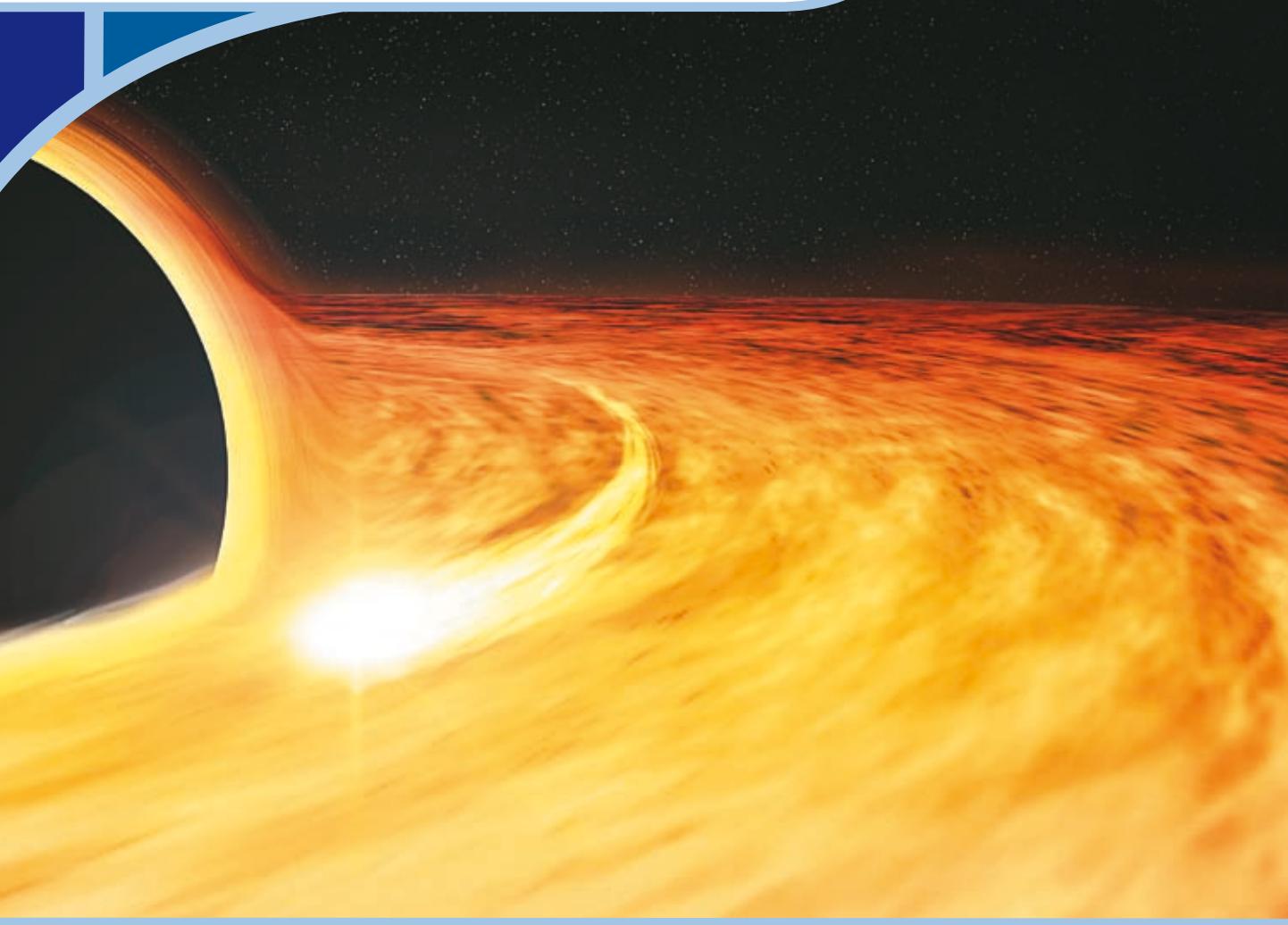


научно-методический журнал

ISSN 0130-5522

4
2019

ФИЗИКА в школе



**Конденсация Бозе-Эйнштейна — удивительное
квантовое явление**

О физике и физиках — с улыбкой и всерьез

Раздел «Астрономия»

**Межпредметная проектно-исследовательская
деятельность учащихся**



ФИЗИКА В ШКОЛЕ

Образован в 1934 году Наркомпросом РСФСР. Учредитель — ООО «Школьная Пресса». Журнал выходит 8 раз в год

ДОСТИЖЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНИКИ

- **В.А. Ильин, В.В. Кудрявцев, Т.А. Ширина**
Конденсация Бозе–Эйнштейна — удивительное квантовое явление 3

МЕТОДИКА. ОБМЕН ОПЫТОМ

- **Ю.А. Сауров**
Вопросы и примеры рассмотрения границ применимости
знаний при изучении электродинамики 13

Педагогические технологии

- **А.Ф. Лоскутов**
Особенности обучения детей при их длительном лечении в стационаре
медицинского учреждения 22
- **Е.Д. Запрудская, Л.В. Дубицкая**
Технология создания мультимедиа-средства на примере
разработки электронного приложения к квесту по физике 26
- **О.Н. Бочкарева, М.В. Панина, А.А. Бенгардт**
Интеграция предметных областей физики, химии, биологии и географии
при проведении полевых исследовательских школ 31

ЗАДАЧИ И ВОПРОСЫ

- **Л.А. Ларченкова, А.В. Ляпцев**
Идеализация при решении физических задач.
Всегда ли можно пренебречь «малыми» величинами? 36

ЭКСПЕРИМЕНТ

- **В.В. Майер, Е.И. Вараксина, И.А. Васильев, Г.В. Кощеев**
Комплект приборов для демонстрационных опытов
с электромагнитными волнами 41

АСТРОНОМИЯ

► О.В. Успенская, С.А. Сиротинина, Р.Я. Ерохина

Межпредметная проектно-исследовательская деятельность учащихся
на примере проекта «Полет на Марс» 47

Из портфеля редакции

► Н.Н. Барабанов

О физике и о физиках — с улыбкой и всерьез 55

► В.В. Акопов

Кроссворд. К 55-летию полета В.В. Терешковой. 64

Журнал рекомендован Высшей аттестационной комиссией (ВАК) Министерства образования и науки Российской Федерации в перечне ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.
Журнал зарегистрирован в базе данных Российского индекса научного цитирования.
Распространяется в печатном и электронном виде.

Главный редактор Е.Б. Петрова, д.п.н., доцент / Petrova, E.B. DrSci in Education, Associate Professor
Редактор Э.М. Браверман, к.п.н. / Braverman, E.M. PhD in Education

Зав. редакцией Е.Н. Стояновская / Stoyanovskaya, E.N.

Состав редколлегии

Демидова М.Ю., д.п.н., доцент	Demidova, M.Yu. DrSci in Education, Associate Professor
Засов А.В., д.ф.-м.н., академик МАН, профессор	Zasov, A.V. DrSci of Physics and Mathematics, Academician of the MAS, Professor
Королев М.Ю., д.п.н., к.ф.-м.н., доцент	Korolev, M.Yu. DrSci in Education, PhD of Physics and Mathematics, Associate Professor
Майер В.В., д.п.н., профессор	Mayer, V.V. DrSci in Education, Professor
Наумов А.В., д.ф.-м.н., доцент, профессор РАН	Naumov A.V., DrSci of Physics and Mathematics, Professor Russian Academy of Sciences
Никифоров Г.Г., к.п.н., ведущий научный сотрудник	Nikiforov, G.G. PhD in Education, Leading researcher
Пентин А.Ю., к.ф.-м.н.	Pentin, A.Yu. PhD of Physics and Mathematics
Плахотник Т.В., к.ф.-м.н., приват доцент, школа математики и физики университета Квинсленда, Австралия	Plakhotnik, T.V., PhD of Physics and Mathematics, privat-docent, school of mathematics and physics, University of Queensland, Australia
Сауров Ю.А., д.п.н., профессор, член-корреспондент РАО	Saurov, Yu.A. DrSci in Education, Professor, Associate member RAE
Ханнанов Н.К., к.х.н.	Khannanov, N.K. PhD in chemical Sciences
Чулкова Г.М., д.ф.-м.н., доцент	Chulkova, G.M. DrSci of Physics and Mathematics, Associate Professor

ООО «Школьная Пресса»

Корреспонденцию направлять по адресу: 127254, г. Москва, а/я 62

Тел.: 8 (495) 619-52-87, 619-52-89.

Интернет <http://www.школьнаяпресса.рф> E-mail: fizika@schoolpress.ru

Формат 84×108/16. Усл. п. л. 4,0. Изд. № 3321. Заказ

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия, свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-38550 от 21.12.09.

Охраняется Законом РФ об авторском праве. Запрещается воспроизведение любой журнальной статьи без письменного разрешения издателя. Любая попытка нарушения закона будет преследоваться в судебном порядке.

Отпечатано в АО «ИПК «Чувашия», 428019, г. Чебоксары, пр. И. Яковleva, д. 13.

© ООО «Школьная Пресса», © «Физика в школе», 2019, № 4

под руководством Э. Раселя впервые удалось создать КБЭ холодных атомов изотопа рубидия-87 на борту метеорологической ракеты «MAIUS-1». В 2017 г. она взлетела с космодрома Эсрейндже (Швеция), поднялась на высоту более 240 км и провела в свободном падении около 6 мин.

Для получения КБЭ ученые направляли на оптическую ловушку радиоволновой импульс и заставляли испаряться атомы, энергия которых превышала энергию атомов, находящихся в основном состоянии. В среднем, на создание КБЭ требовалось около 1,6 с. При этом число его атомов достигало 100 000, что было сопоставимо с наземными экспериментами. За время полета ракеты было поставлено около 110 экспериментов, 80 из которых были проведены за шестиминутный период невесомости. В частности, ученые сравнили образование КБЭ в невесомости и в условиях гравитации. Оказалось, что при одинаковой частоте радиоволнового импульса атомные облака, которые возникали в «космических» экспериментах, были примерно на 64% больше, чем в аналогичных наземных опытах. Ученые объясняют это увеличение тем, что в невесомости оптическая ловушка лучше удерживает атомы.

Результаты опытов с КБЭ помогут физикам и инженерам миниатюризировать квантовые приборы и научиться интегрировать их в спутниковое оборудование. В будущем немецкие ученые планируют не только продолжить изучение свойств КБЭ в космосе, но и попытаются проверить принцип эквивалентности Эйнштейна. Для этого они будут сравнивать скорости падения двух искусственных атомов, собранных из атомов рубидия и калия.

Помимо проекта «MAIUS» в 2018 г. был проведен эксперимент CAL. Установка размером с небольшой холодильник была отправлена на МКС на борту космического аппарата *Cygnus* («Лебедь»). На МКС специалистам удалось создать КБЭ из атомов рубидия при температуре 100 нК. Таким

образом, КБЭ был впервые получен на околоземной орбите.

Бозе-звезды — экзотические объекты Вселенной

В 2018 г. под руководством академика РАН И.И. Ткачева сотрудники Института ядерных исследований разработали теорию, согласно которой во Вселенной могли существовать объекты размером со звезды, состоявшие из КБЭ. Такие Бозе-звезды могут быть одними из кандидатов на роль темной материи.

Моделируя движение частиц темной материи, ученые показали, что с течением времени они могут образовать сферические капли квантового конденсата. Отметим, что ранее это считалось невозможным, так как не учитывались флуктуации гравитационного поля, созданного этими частицами. *«В своей работе мы симулировали на компьютере движение газа квантовых частиц легкой темной материи, которые взаимодействовали гравитационно. Мы стартировали с максимально перемешанного ... состояния, которое в определенном смысле противоположно состоянию бозе-Эйнштейновского конденсата. Через очень большой промежуток времени, в 100 000 раз превышающий время пролета частиц через систему, эти частицы самостоятельно образовали конденсат, который тут же свернулся в сферическую каплю — Бозе-звезду — под действием гравитации»*, — рассказал один из участников исследования Д.Г. Левков [13].

Он вместе с коллегами А.Г. Паниным и И.И. Ткачевым рассчитал, что КБЭ мог сформироваться в центрах гало карликовых галактик за время, меньшее времени жизни Вселенной. Это означает, что сейчас там могут находиться Бозе-звезды. Появление КБЭ в ранней Вселенной планируется рассмотреть в будущих исследованиях.

Подведем итоги. Из описанных выше экспериментов по наблюдению и изучению

БЭК можно сделать важный вывод. Ученые научились контролировать и изменять в лабораторных условиях свойства и структуру квантовых газов в микроскопических и макроскопических масштабах. В перспективе подобные манипуляции с атомами будут использованы в первых опытных образцах квантовых компьютеров и атомных лазеров.

Примерные темы проектных и учебно-исследовательских работ

1. Конденсация Бозе–Эйнштейна — удивительное явление квантового мира. Физические основы.
2. Как был получен конденсат Бозе–Эйнштейна в разреженных газах щелочных металлов?
3. Ключевые открытия, совершенные при изучении конденсации Бозе–Эйнштейна.
4. История создания атомного лазера.
5. КБЭ в космосе.
6. Какие открытия нас ждут в области лазерного охлаждения атомов и изучения конденсации Бозе–Эйнштейна?

Литература

1. Кудрявцев П.С. Курс истории физики. — М.: Просвещение, 1974.
2. Ильин В.А., Кудрявцев В.В. Физические основы сверхпроводимости // Физика в школе. — 2015. — № 2. — С. 5–22.
3. Ильин В.А., Кудрявцев В.В. Сверхтекучесть. Физические основы // Физика в школе.

— 2015. — № 4. — С. 3–19.

4. Ильин В.А., Кудрявцев В.В. Лазерное охлаждение атомов. Оптический пинцет // Физика в школе. — 2019. — № 2. — С. 11–20.

5. Кеттерле В. Когда атомы ведут себя как волны. Бозе–Эйнштейновская конденсация и атомный лазер // УФН. — 2003. — Т. 173. — № 12. — С. 1339–1358.

6. Корнелл Э.А., Виман К.Э. Бозе–Эйнштейновская конденсация в разреженном газе. Первые 70 лет и несколько последних экспериментов // УФН. — 2003. — Т. 173. — № 12. — С. 1320–1338.

7. Кубис О.В. Эффект Бозе–Эйнштейновской конденсации // СОЖ. — 2000. — № 11. — С. 90–95.

8. Горохов А.В. Атомные конденсаты и атомный лазер // СОЖ. — 2001. — № 1. — С. 71–76.

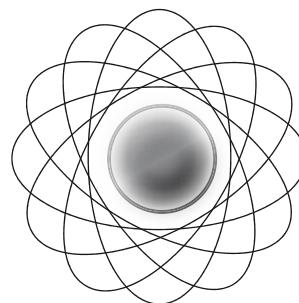
9. Когерентные волны материи. [Электронный ресурс]. URL: <http://elementy.ru/lib/430448>.

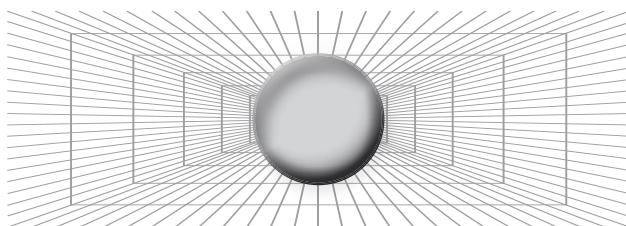
10. Конденсат Бозе–Эйнштейна на основе фотонов. [Электронный ресурс]. URL: https://www.gazeta.ru/science/2010/11/25_a_3446929.shtml.

11. Булюбаш Б.В. Двенадцать сюжетов о нижегородской науке: Сборник публикаций. — Н. Новгород: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2012. — 127 с.

12. Турлапов А.В. Ферми–газ атомов // Письма в ЖЭТФ. — 2012. — Т. 95. — Вып. 2. — С. 104–112.

13. Российские физики увидели, как темная материя образует капли. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ras.ru/digest/showdnews.aspx?id=d80d2fc1-9ed2-4b92-8b3e-84687edc08ea>.





ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ДЕТЕЙ ПРИ ИХ ДЛИТЕЛЬНОМ ЛЕЧЕНИИ В СТАЦИОНАРЕ МЕДИЦИНСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

А.Ф. Лоскутов , аспирант, Московский педагогический государственный университет, Москва; alexlosk@yandex.ru	A.F. Loskutov , graduatestudent, Moscow Pedagogical State University, Moscow; alexlosk@yandex.ru
Ключевые слова: госпитальная педагогика, тьютор, школа в больнице, адаптированная образовательная программа, образовательная среда	Key words: Hospital pedagogy, tutor, school in hospital, adapted educational program, educational environment
Обсуждены подходы к обучению физике детей, находящихся на длительном лечении в стационаре медицинского учреждения. Рассмотрены методы входного контроля уровня знаний учащихся, поступающих на лечение. Обсуждаются приемы здоровьесберегающего обучения и социализации учащихся. Определены цели деятельности школ при больнице, основные принципы работы тьюторов и специфика построения индивидуальных образовательных траекторий обучающихся	The approaches to teaching physics to seriously ill children who are on long-term treatment in a hospital of a medical institution are discussed. The methods of entrance control of the level of knowledge of students entering treatment. The article discusses the techniques of health education and socialization of students. The objectives of the schools at the hospital, the basic principles of the work of tutors and the specifics of building an individual educational trajectory of students are determined

Каждый год, по данным Минздрава РФ, длительное лечение в стационарах медицинских учреждений проходят 250 тысяч детей школьного возраста. В Российской Федерации длительно болеющими пациентами считаются дети с протоколом лечения больше 21 дня. Они попадают в особую группу учащихся, нуждающихся в индивидуальном педагогическом сопровождении. Эта группа пациентов нуждается не только в тяжелом, дорогостоящем и длительном лечении, но и в специальной поддержке как со стороны родных, так и со стороны школы.

Отдельным типом длительно болеющих детей являются дети с заболеваниями онкологического, гематологического и иммунологического профиля. По данным Росстата, в РФ 1% всех онкологиче-

ских больных — это дети в возрасте от 0 до 18 лет, их около 300000 [1]. Лечение этих детей осуществляется в специализированных отделениях детских клиник и в научно-исследовательских центрах. Борьба с указанными болезнями является очень сложной и имеет тяжелые последствия, как физические, так и психологические: отсутствие иммунитета, психологическая подавленность и др. Продолжительность пребывания данных пациентов в больнице обычно варьируется от 6 месяцев до нескольких лет, и ребенок в это время оказывается в полной изоляции от окружающего мира, своей школы и сверстников.

В жизни ребенка в это время происходят серьезные изменения, он страдает от изменившейся обстановки и тяжелого лечения.

Он теряет свой обычный вид, набирает или сильно теряет вес, теряет волосы, общее самочувствие ребенка очень тяжелое. В данной ситуации поддержка, развитие и ориентация ребенка на будущую жизнь является очень важной задачей. В этой ситуации школа должна играть большую роль в формировании новых установок в жизни, новых ценностей.

В связи с этим абсолютно необходимым является создание полноценной образовательной среды в стационаре медицинского учреждения. Федеральный проект «Учим-Знаем» проектирует и внедряет образовательную среду в больничные стационары всей страны. Флагманская площадка находится в Национальном медицинском исследовательском центре детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Димы Рогачева (НМИЦ) [2]. В нем реализован уникальный симбиоз медицинского учреждения и школы. В первоначальном проекте НМИЦ им. Димы Рогачева было априори заложен симбиоз медицины и педагогики, который нацелен на плодотворное сотрудничество. На стации проектирования здания центра было предусмотрено пространство, которое впоследствии стало школой.

Школы в НМИЦ им. Димы Рогачева и в Российской Детской Республиканской больнице являются обособленными структурными подразделениями общеобразовательной школы № 109. Школьные учителя, которые работают в отделениях, где лежат дети, взаимодействуют с врачами и медсестрами.

Необходимо отметить, что сами врачи, как правило, отмечают важность полноценной учебной среды в стенах больницы и нередки случаи, когда они переносят медицинские мероприятия ради обучения детей. В школе на постоянной основе работают более 100 учителей; эта школа — их основное место работы. В состав педагогического коллектива входят не только учителя, но и педагоги-психологи, логопеды. Каждый из работников школы проходит специальное обучение с присвоением дополнительной

квалификации «Тьютор в образовательной организации» [3]. Это необходимо, потому что работа в больничной среде требует от педагога нестандартных умений и навыков, которые отсутствуют у учителя в обычной школе. Работа в столь нетрадиционных условиях усложняется еще и значительной неопределенностью: сегодня урок состоялся и ребенок прекрасно себя чувствует, а уже на следующий день в связи с тяжелым лечением он лежит в кровати и даже не может встать, когда учитель приходит в палату. В этой связи не каждый учитель сможет, войдя в палату к ребенку, создать благоприятную ситуацию, способствующую обучению. Необходимо выработать индивидуальный подход к каждому учащемуся, что, вообще-то не требуется от учителя в общеобразовательной школе. Без такого подхода в принципе невозможно построить эффективный процесс обучения.

Главные задачи тьютора: создавать и корректировать индивидуальный маршрут учащегося, поддерживать его стремление к учебе, формировать познавательный интерес, мотивировать учащегося, решать организационные вопросы, налаживать контакт с родителями, создавать благоприятную здоровьесберегающую образовательную среду, способствующую лечению и всестороннему развитию ребенка [4].

Работа тьютора осложняется рядом особенностей в работе госпитальной школы.

1. Дети приезжают в больницу со всех уголков России, и это создает трудности, связанные с различием учебных планов, использованием разных учебно-методических комплексов в «родных» школах и т.п. Следовательно, тьютор-предметник должен уметь подстраиваться под входные данные ребенка. Входной уровень каждого ученика, даже в рамках одной возрастной группы, может очень сильно разниться. Этот уровень, кроме всего прочего, зависит от интенсивности и тяжести болезни и применяемого лечения. Многое зависит от продолжительности лечения. Как показывает наш опыт, неко-

торые дети, до поступления в больницу год или больше лечились в своем регионе, не посещая при этом свою школу или занимаясь на дому. В связи с этим у них возникли значительные пробелы в знаниях.

2. Количество уроков физики в календарно-тематическом плане в общеобразовательной школе — 68, а в госпитальной школе — 1 урок в неделю, т.е. 34 урока в год. Следовательно, каждому учителю необходимо адаптировать календарно-тематический план, учитывая индивидуальные особенности учащихся. Свои корректизы вносит и лечение, достаточно большое число занятий пропускается из-за проведения тех или иных процедур или плановых оперативных вмешательств. Это влияет на реализацию индивидуального образовательного маршрута учащегося. По нашей статистике, среднее количество уроков, которое учитель госпитальной школы успевает дать учащемуся в течение всего учебного года при условии, что учащийся находится все это время в больнице, равняется 24 часам. Естественно, это очень мало для нормального изучения физики. В этой связи необходимо адаптировать образовательную программу обучения под каждого учащегося. Необходимо представлять себе план лечения ребенка и подстраиваться под него. Все это следует учитывать при составлении индивидуального образовательного маршрута обучения учащихся, находящихся на длительном лечении в стационаре медицинского учреждения.

3. Учащихся можно разделить на три группы по индивидуальным возможностям и наличию пробелов в знаниях. Первая из них «А» — это группа, в которую входят дети, попавшие в больницу прямо из своей школы и у которых поэтому практически нет отставания по программе или же оно минимально. С детьми из данной группы относительно легко работать, так как они пропустили лишь немногого и им не надо восполнять пробелы. Вместе с тем необходимо учитывать сложное психологическое состоя-

ние ребенка, так как для него болезнь может быть шоком.

Вторая группа «В» — дети, имеющие отставание в учебе на четверть или более в силу лечения в других больницах. В данном случае необходимо скорректировать образовательную траекторию учащегося для восполнения непройденного материала.

К третьей группе «С» относятся дети с отставанием в полгода или год и дети с когнитивными нарушениями, вызванными лечением и тяжелой болезнью. Для них необходимо разработать индивидуальный образовательный маршрут, который учитывал бы большое отставание и когнитивные нарушения, влияющие на скорость усвоения материала.

В связи со всеми этими особенностями перед учителем госпитальной школы стоит ряд непростых задач. В первую очередь учителю необходимо грамотно выстроить индивидуальный образовательный маршрут каждого учащегося. Зачастую, на каждого учителя приходится 20–30 индивидуальных занятий в неделю, при этом дети могут приезжать как в начале учебного года, так и в середине или в конце его, что накладывает дополнительную нагрузку на тьютора-предметника.

Построение индивидуального образовательного маршрута учащегося в госпитальной школе состоит из нескольких этапов.

1. Сбор информации об учащемся (УМК, уровень усвоения пройденного материала, умственные способности). Для проверки уровня знаний нами используется здоровьесберегающий входной контроль. Ребенка, находящегося в тяжелом эмоциональном и физическом состоянии, очень легко обидеть и тем самым навредить его здоровью. Надо учитывать, что ребенок и его родители (как правило, с учащимися лежат мамы) очень остро реагируют на жесткую критику знаний ребенка, поэтому входной контроль знаний, с одной стороны, должен быть щадящим, а с другой стороны, достаточно эффективным.

2. Следующим этапом является проработка предметной составляющей маршрута, исходя из уже имеющихся данных: приблизительное время пребывания в стационаре медицинского учреждения, физическое и психическое состояние (эти данные можно узнать у лечащего врача, педагога-психолога и у куратора данного отделения), уровень знаний учащегося. Необходимо подготовить образовательную среду для учащегося, чтобы даже в таких необычных и сложных условиях, как больница ребенок мог чувствовать себя частью большой школы, чувствовать поддержку не только своих родных и врачей, но и учителей, чувствовать себя занятым важным делом. Подобная «включенность» в процесс образования является очень важной, так как позволяет, в том числе, отвлечь учащихся от их болезненного состояния, вызвать интерес к предмету, мотивировать на учебу и получение знаний. Все это, в свою очередь, положительно сказывается на динамике выздоровления.

Предметная составляющая обучения детей в больнице должна соответствовать некоторым критериям. Во-первых, необходимо сократить календарно тематическое планирование до 34 недель, объединить темы и изучать физику по объединенным темам вокруг того или иного понятия, которое является ядром. Иногда для изучения текущей темы бывает необходимо восполнять значительные пробелы в знаниях, вспоминать необходимые темы из того, чему учили в предыдущих классах. В планировании, в индивидуальном образовательном маршруте обучения должны найти отражение только ключевые темы курса физики, так как количество часов ограничено. Необходимо донести до учащихся основы школьного курса физики, уже после этого по возможностям и запросам учащихся и их родителей возможно углубление знаний.

Во-вторых, на всех этапах контроля знаний учащихся необходимо использовать адаптированные самостоятельные, кон-

трольные и проверочные работы с учетом индивидуальных психофизических особенностей каждого учащегося. Нужно учитывать, что неудачи и ошибки в решении тех или иных заданий могут приводить к множественным и непредсказуемым последствиям. Учащиеся могут потерять интерес к изучению предмета и перестать заниматься, а заставлять учащегося заниматься тьютор в больнице не имеет права. К тому же негативное отношение к результатам обучения может сказаться на лечении в целом, что делает необходимым применение бережного и адаптивного контроля знаний учащихся.

В-третьих, психологическое состояние ребенка напрямую влияет на результаты обучения конкретному предмету. Взаимодействие с психолого-педагогической службой, специально созданной в госпитальной школе в НМИЦ имени Димы Рогачева, чуткость и внимательность на протяжении всего общения с ребенком являются наиболее важными компонентами работы тьютора-предметника.

В-четвертых, задача по формированию познавательного интереса и мотивации к процессу познания физики у учащихся должна быть одной из главных у педагога госпитальной школы. Интерес к предмету позволит не только снять негативное отношение к учителю и предмету в целом, но и способствует более эффективному изучению той или иной темы. Формирование познавательного интереса не только к физике, но и к другим предметам естественнонаучного цикла происходит с помощью внеурочных мероприятий, в процессе которых учащиеся могут не только более глубоко и интересно познать предмет, но и выйти из своей палаты, пусть и не всегда физически, но хотя бы виртуально.

Мы изложили здесь только основные принципы обучения физике детей, находящихся на длительном лечении в медицинском стационаре. Ряд других принципов (социализация, здоровьесберегающие технологии, эффективность обучения и т.д.)

требуют отдельного изложения. Часть задач находится в стадии разработки, в первую очередь, это относится к методике обучения. Можно надеяться, что когда эти вопросы будут решены, обучение таких детей станет более эффективным, и будет способствовать их успешной социализации при возвращении в родные школы.

Литература

1. Здравоохранение: Федеральная служба

государственной статистики [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://docviewer.yandex.ru/view/78019605/> (Дата обращения 7.12.2018)

2. Проект «УчимЗнаем» ГБОУ Школа №109. [Электронный ресурс]. 2014-2018. URL: <http://uchimznaem.ru> (Дата обращения 17.11.2018)

3. Чиркова Н.В. «Тьютор versus Учитель» // Вестник ТГПУ. — 2009. — 2(80).

4. Ковалева Т.М. Основы тьюторского сопровождения в общем образовании // Лекции 1–4. — М.: ПУ Первое сентября, 2010. — 78 с.

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ МУЛЬТИМЕДИА СРЕДСТВА НА ПРИМЕРЕ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОГО ПРИЛОЖЕНИЯ К КВЕСТУ ПО ФИЗИКЕ

Е.Д. Запрудская , учитель физики, ГБОУ «Школа № 2103», магистрант Московского педагогического государственного университета (МПГУ), Москва; zaprudskaya_ed@2103.moscow	E.D. Zaprudskaya , teacher of physics of School No. 2103, undergraduate of the Moscow Pedagogical State University (MPSU), Modern Natural Sciences profile, Moscow; zaprudskaya_ed@2103.moscow
Л.В. Дубицкая , д.п.н., профессор, Государственный социально-гуманитарный университет; l.v.dubi@yandex.ru	L.V. Dubitskaya , DrSci (Pedagogical), Professor, State Social and Humanitarian University; l.v.dubi@yandex.ru
Ключевые слова: квест, мультимедийное средство, технологический модуль, программа iSpringSuite 8	Key words: quest, multimedia means, process module, iSpringSuite 8 program
В статье рассматривается возможность построения концептуальной модели, содержательного и технологического модулей, а также типовых компонент учебного мультимедийного средства, включающего тесты и диалоговые тренажеры с помощью программы iSpringSuit 8 для организации и проведения урока в форме квест-игры. Отбор теоретического материала проводился в соответствии с дидактическими принципами системно-деятельностного подхода, разработанного ФГОС	In article the possibility of creation of conceptual model, substantial and technological modules and also their standard components of the educational multimedia means including tests and dialogue exercise machines by means of the iSpringSuit 8 program for the organization and carrying out a lesson in shape quest-games is considered. Selection of theoretical material was made according to the didactic principles systematically – the activity approach developed by FEES

Игровая форма проведения урока всегда нравится учащимся. Она позволяет уйти от шаблонов, создать благоприятную атмосферу сотрудничества, снять нервное напряжение у школьников. А в сочетании с

новейшими мультимедийными технологиями такой урок запомнится ученикам на всю жизнь.

Квест «Пойди туда, не знаю куда...» создавался как повторительно-обобщающий