



ИРКУТСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ



ОБУЧЕНИЕ ФИЗИКЕ И АСТРОНОМИИ

**В ОБЩЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ
ОБРАЗОВАНИИ**

Сборник трудов XXII Всероссийской научно-практической конференции
(Иркутск, 27-28 марта 2024 г.)

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**ОБУЧЕНИЕ ФИЗИКЕ И АСТРОНОМИИ
В ОБЩЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ
ОБРАЗОВАНИИ**

**Сборник трудов XXII Всероссийской научно-практической
конференции**

(Иркутск, 27-28 марта 2024 г.)

Иркутск. 2024

УДК 53(077)+52(077)
ББК 22. 3р+22. 6р
О26

Рекомендовано к опубликованию Оргкомитетом конференции

Ответственные редакторы:

А. А. Моисеев, М. С. Павлова, А. В. Семиров

О26 Обучение физике и астрономии в общем и профессиональном образовании [Электронный ресурс] : материалы XXII Всероссийской научно-практической конференции. Иркутск, 27-28 марта 2024 г. / отв. ред.: Моисеев А.А., Павлова М.С., Семиров А.В. – Электрон. текст дан (11,3 Мб). – Иркутск: Аспринт, 2024. – 174 с. – 1 электрон. опт. диск (CD-R) – Систем. требования: PC, Intel 1 ГГц, 512 Мб RAM, 11,3 Мб свобод. диск. пространства; CD-привод; ОС Windows XP и выше, ПО для чтения pdf-файлов. – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-6051976-8-3

Электронное издание

В материалах обсуждаются актуальные вопросы обучения физике, астрономии и смежным дисциплинам как в общем, так и в профессиональном образовании.

Предназначено учителям общеобразовательных школ, преподавателям профессиональных образовательных организаций, а также обучающимся по педагогическим направлениям, желающим повысить свой профессиональный уровень.

Ответственность за достоверность и корректность изложения несут авторы статей.

ISBN 978-5-6051976-8-3

УДК 53(077)+52(077)
ББК 22. 3р+22. 6р

© ФГБОУ ВО «ИГУ», 2024
© Аспринт. Оформление, 2024

УДКПРЕДСЕДАТЕЛЬ ОРГКОМИТЕТА КОНФЕРЕНЦИИ

Семиров А.В., д-р физ.-мат. наук, профессор,
директор Педагогического института ИГУ
Заместитель председателя Оргкомитета конференции –
Моисеев А.А., канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры физики
Педагогического института ИГУ

ЧЛЕНЫ ОРГКОМИТЕТА КОНФЕРЕНЦИИ

Дворкина-Самарская А.А., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры
физики Педагогического института ИГУ

Ковалева Н.П., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры физики
Педагогического института ИГУ

Кудрявцев В.О., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры физики
Педагогического института ИГУ

Павлова М.С., канд. пед. наук, заместитель директора
Педагогического института ИГУ

Просвирнина Т.В., заместитель директора по УВР МБОУ г. Иркутска
«Гимназия №1»

Середкина А.П., заместитель директора по УВР Иркутского филиала
Всероссийского государственного института кинематографии имени
С.А. Герасимова

Серкова М.В., учитель физики МБОУ г. Иркутска СОШ №49

Терских Е.К., методист по физике, химии, астрономии
Информационно-методического центра развития образования
г. Иркутска

Язев С.А., д-р физ.-мат. наук, директор Астрономической
обсерватории ИГУ

СЕКРЕТАРЬ ОРГКОМИТЕТА КОНФЕРЕНЦИИ

Лапардина Н.С.

СОДЕРЖАНИЕ

Анисимов В.Ю., Анисимова И.В. Изучение Первого закона Кеплера	7
Баева Ю.С., Букреев Д.А. Использование нейронных сетей при изучении физики в школе	9
Барсукова Е.Н. Использование электронных ресурсов «ФОКСФОРД» в 9 классе для успешной сдачи ОГЭ по физике	12
Бачинов М.Г., Медведева Л.В. Профессионально-ориентированное преподавание дисциплины «Физика» на примере специальности 26.02.03 Судовождение	15
Букреева О.В. Вопросы рационального использования энергоресурсов при изучении физики	20
Букреев Д.А., Попов В.Н., Семиров А.В. Компьютерное моделирование Джоулева нагрева проводников при обучении физике в школе	25
Бутенко О.Г. Возможности образовательного портала «ЯКласс» в преподавании физики 7-9 классов	29
Гаевская С.Ю., Черкашина А.Г. Организация бинарного урока по физике и физиологии с основами биохимии в ГУОР г. Иркутска...	32
Гасанов О.М., Адгезалова Х.А., Гусейнов Д.И. Организация образовательного процесса при реформировании системы образования на современном этапе	37
Гусева Л.А., Гусев Д.С., Букреев Д.А. Использование видеороликов для повышения интереса к физике	44
Гусев Д.С., Гусева Л.А., Букреев Д.А. Изучение процессов тепломассообмена в школе	46
Дворкина-Самарская А.А. Всероссийская олимпиада школьников по астрономии	49
Девяткин Е.М. Виртуальный учебный эксперимент по физике на примере проекта EFIZIKA.RU	54
Джалилова С.Х. Дидактические возможности аналого-цифровых преобразований информации в обучении физике студентов педагогического вуза	57
Захаров Г.В. Нерешенные проблемы астрономии в федеральной рабочей программе ФГОС СОО по физике	64

Игнатова М.Б. Проектирование дидактических игр по астрономии	68
Карелина Л.Г. Развитие научной любознательности на занятиях факультативного курса «Физика с нуля» в 5-6 классах	74
Ковалева Н.П., Анисимов А.Н. Метод интервального повторения при изучении физики с использованием карт Anki	76
Ковалева Н.П., Попов В.Н., Нефедова А.А. Получение призматического дисперсионного спектра	84
Кряжева Т.С. Домашние задания как один из ресурсов формирования функциональной грамотности на уроках физики	91
Кудрявцев В.О., Моисеев А.А. Особенности применения многоканального осциллографа при исследовании цепей переменного тока на занятиях по физике	95
Манданов А.И. Познавательная активность учащихся: проблемы и пути их решения.....	99
Мацкевич О.Н. Результаты апробации и внедрения методик преподавания по ОУД «физика» с учетом профессиональной направленности программ СПО, реализуемых на базе основного общего образования, на примере профессии 43.01.09. Повар, кондитер в ГАПОУ ИО «БАТТ»	102
Минаева Л.А. Использование цифровых инструментов в организации урока	108
Михеева С.Б. Об использовании схем-матриц при решении задач по физике	110
Нефедова А.А. Сравнительный анализ содержания раздела оптика в школьном курсе физики	113
Никитина Е.В. Формирование экологической культуры школьников на физико-математических дисциплинах	116
Пыжик Г.С. Формирование читательской грамотности на уроках физики	121
Савостьянова Т.А. Эффективные приемы развития творческих способностей учащихся на уроках физики	125
Саврасова Л.А. Применение электронных образовательных ресурсов в школьном образовательном пространстве	130
Свирская Л.М. Изучение состояния высокой проводимости в низкоразмерных системах в курсе «Актуальные проблемы физико-математических наук»	132

Семиров А.В., Ковалева Н.П., Попов В.Н., Шаповалова А.В.	
Визуализация теплового действия индукционных токов	137
Сучкова Е.Г. Как физика влияет на экологическую культуру?	140
Торженсмех О.Н. Виртуальные лаборатории, AR- и VR-реальности	143
Трекузова В.А. Психолого-педагогическое сопровождение на занятиях по физике в учреждениях среднего профессионального образования	146
Чумак В.В. Использование задач с научно-экспериментальным содержанием при изучении курса физики	150
Шаповалова А.В., Павлова М.С. Электронные образовательные ресурсы на уроках физики	154
Юронин М.В., Щербаков М.С. Исследование возможностей использования наноспутников в рамках физических экспериментов в проектной деятельности школьников и студентов	158
Юронина Т.Ю. Развивающий потенциал задач астрономического содержания в обучении школьников	162
Язев С.А. Космология в российской школе	169

ИЗУЧЕНИЕ ПЕРВОГО ЗАКОНА КЕПЛЕРА

Анисимов В.Ю., Анисимова И.В.

*Краснодарский техникум управления информатизации и сервиса
anisimov2013@gmail.com*

STUDY OF KEPLER'S FIRST LAW

Anisimov V.Y., Anisimova I.V.

Krasnodar College of Informatization and Service Administration

В Краснодарском Техникуме Управления Информатизации и Сервиса преподается курс астрономии для всех специальностей 1 курса. Данный курс содержит лекции и практические работы. Некоторые практические работы проводятся на реальном оборудовании, а некоторые изучаются на компьютере. Одной из них является работа «Изучение первого закона Кеплера» [2], которая выполняется на компьютере с использованием готовой компьютерной модели [1].

Движения всех планет Солнечной системы, включая Плутон и комету Галлея можно подробно изучить и даже записать некоторые характеристики в таблицу. Но самое интересное, что можно смоделировать движение воображаемой планеты, записав в нужные поля «большую полуось» и «эксцентриситет» этой планеты.

Можно также визуализировать «эллиптическую орбиту», «оси» и «соединительные линии, которые позволяют более наглядно представить движение планеты.

Программа рассчитывает «малую полуось», а также текущее, минимальное и максимальное расстояния от Солнца.

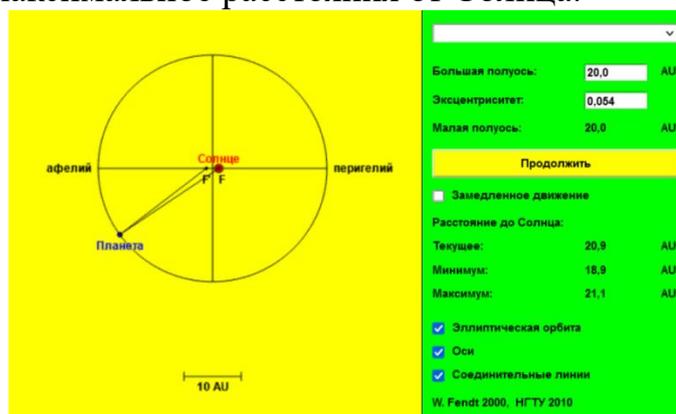


Рисунок 1. Интерфейс модели первого закона Кеплера [1]

Специальная кнопка запускает или ставит на паузу движение планеты.

Студентам можно предложить следующие задания для практической работы:

Последовательно выбрать все планеты Солнечной системы и записать в таблицу для каждой из них все параметры, выдаваемые моделью.

Планета	Большая полуось	Малая полуось	Эксцентриситет	Минимальное расстояние	Максимальное расстояние

Сделать выводы об эксцентриситете и расстояниях до Солнца у разных планет.

Затем смоделировать три планеты и записать те же характеристики.

Планета	Большая полуось	Малая полуось	Эксцентриситет	Минимальное расстояние	Максимальное расстояние

Названия придумать самостоятельно. Сделать вывод по эксцентриситету о вытянутости орбиты.

Данная работа позволяет более интересно и наглядно изучить первый закон Кеплера, а также некоторые важные элементы орбит.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. https://www.walter-fendt.de/html5/phru/keplerlaw1_ru.htm
2. Э.В. Кононович, В.И. Мороз «Общий курс астрономии», издательство Едиториал УРСС 2009

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ В ШКОЛЕ

Баева Ю. С., Букреев Д. А.

Педагогический институт ИГУ

da.bukreev@gmail.com

USING NEURAL NETWORKS WHEN STUDYING PHYSICS AT SCHOOL

Baeva Yu.S., Bukreev D.A.

Pedagogical Institute of Irkutsk State University

Нейронные сети, или нейросети, являются одним из самых перспективных и быстроразвивающихся направлений в области искусственного интеллекта. Они представляют собой модели, имитирующие работу человеческого мозга, и используются для решения различных задач, включая распознавание образов, обработку естественного языка и принятие решений [1].

Нейросети имеют огромный потенциал в педагогике и образовании [2,3]. В частности, они позволяют создавать индивидуализированные и интерактивные образовательные среды. Также нейросети способны извлекать необходимую информацию из больших объемов данных, обрабатывать и классифицировать ее, анализировать тексты, изображения, звуки и предоставлять учащимся справочные материалы, ответы на вопросы и обратную связь.

Доступность и популярность нейросетевых сервисов, таких как ChatGPT и YandexGPT в последнее время быстро увеличивается. Исходя, из этого можно ожидать и рост интереса учащихся к нейросетям.

Целью данной работы было исследование отношения учащихся к использованию нейросетей при написании проектных работ, подготовке докладов, выполнении домашних заданий по физике. Для этого был проведен опрос учащихся МБОУ «СОШ №12» города Ангарск. Ученикам с 8 по 10 классы было задано три вопроса:

1. Воспользовались бы вы нейросетями для написания проектной работы, докладов, домашнего задания по физике?
2. Как вы думаете, отразится ли это на качестве получаемых знаний?
3. Лишает ли использование нейросетей мотивации писать различные работы самостоятельно?

Необходимо было выбрать один из вариантов ответа: «да», «нет», «не знаю». Всего в опросе участвовало 56 человек.

Результаты опроса представлены на рисунках 1–3.

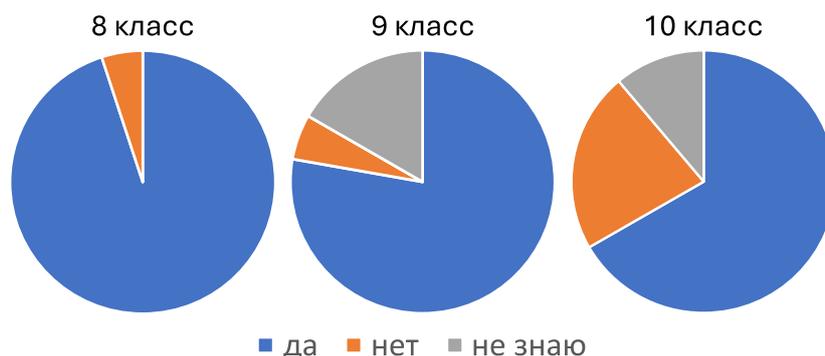


Рисунок 1. Распределение ответов учащихся 8–10 классов на вопрос №1 «Воспользовались бы вы нейросетями для написания проектной работы, докладов, домашнего задания по физике?»

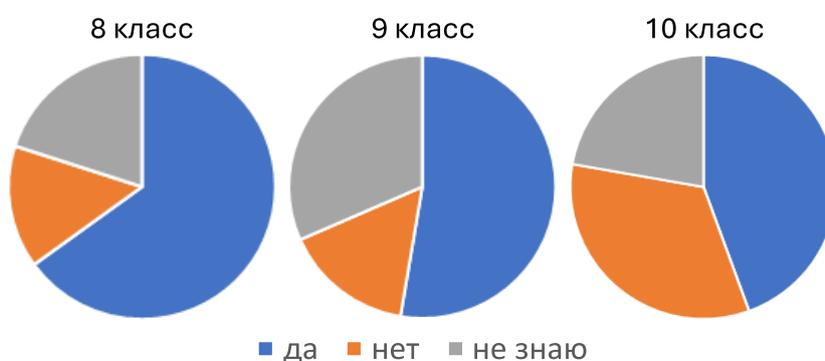


Рисунок 2. Распределение ответов учащихся 8–10 классов на вопрос №2 «Как вы думаете, отразится ли это на качестве получаемых знаний?»

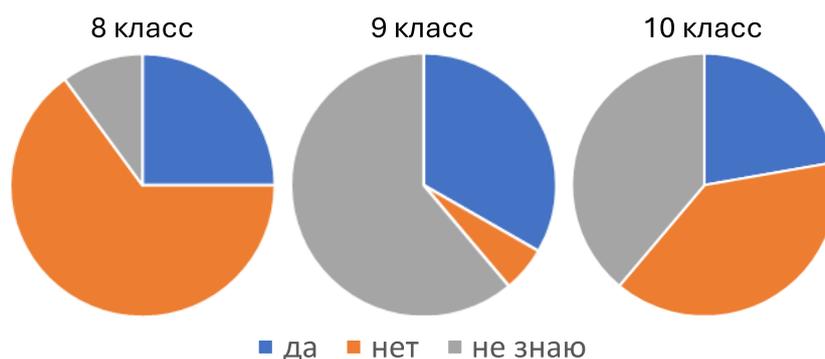


Рисунок 3. Распределение ответов учащихся 8–10 классов на вопрос №3 «Лишает ли использование нейросетей мотивации писать различные работы самостоятельно?»

Исходя из результатов исследования, можно сделать вывод, что учащимся тема нейросетей интересна, они хотят научиться, ими пользоваться. Однако чем старше дети становятся, тем больше у них желание выполнять различные работы самостоятельно, без помощи

нейросетей. Кроме того, большая часть учащихся понимает, что использование искусственного интеллекта их собственный интеллект развивать не будет.

Тем не менее, учащиеся не намерены отказываться от использования нейросетей при изучении физики. Они рассматривают нейросети не как заменитель собственных навыков, умений и знаний, а как инструмент для изучения чего-то нового.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванько А. Ф., Иванько М. А., Сизова Ю. А. Нейронные сети: общие технологические характеристики // Научное обозрение. Технические науки. – 2019. – № 2. – С. 17-23.
2. Курбанова З. С., Исмаилова Н. П. Нейросети в контексте цифровизации образования и науки // Мир науки, культуры, образования. – 2023. – №3. – С. 309–311.
3. Торкунова Ю. В., Коростилева Д. М. Формирование цифровых навыков в электронной информационно-образовательной среде с использованием нейросетевых технологий. // Современное педагогическое образование. – 2020. – № 5. – С. 107–110.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ «ФОКСФОРД» В 9 КЛАССЕ ДЛЯ УСПЕШНОЙ СДАЧИ ОГЭ ПО ФИЗИКЕ

Барсукова Е.Н.

*Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
г. Иркутска средняя общеобразовательная школа №2 имени
М.С. Вишнякова
vtkjvfyxbr@mail.ru*

USING FOXFORD ELECTRONIC RESOURCES IN 9TH GRADE TO
SUCCESSFULLY PASS THE OGE IN PHYSICS

Barsukova E.N.

*Improving environmental literacy of the students in education Irkutsk State
School №2 named after M.S.Vishnyakov*

Методическая разработка урока

1. Тема урока: Использование электронных ресурсов ФОКСФОРД в 9 классе для успешной сдачи ОГЭ по физике.
2. Предмет: Физика.
3. Автор: Барсукова Е.Н.
4. Образовательные результаты:
 - Предметные результаты:
 - ✓ Формировать умение объяснять свои мысли.
 - ✓ Формировать умение понимать смысл сказанного и рассматриваемого материала.
 - Метапредметные результаты:
 - Познавательные УУД
 - ✓ Продолжить формирование умения анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления; выявлять причины и следствия простых явлений.
 - ✓ Продолжить формирование умения находить достоверную информацию, необходимую для решения учебных задач.
 - ✓ Продолжить формирование умения преобразовывать информацию из одного вида в другой
 - Коммуникативные УУД
 - Продолжить формирование умения самостоятельно организовывать, учебное взаимодействие при работе в ФОКСФОРД.
 - Регулятивные УУД
 - ✓ Продолжить формирование умения самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной

деятельности (грамотная формулировка вопроса в задачах), выдвигать версии.

✓ Продолжить формирование умения в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки.

✓ Продолжить формирование умения работать по плану, сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно.

✓ Продолжить обучение основам самоконтроля, самооценки с использованием работы в ФОКСФОРД.

Личностные результаты:

Создание условий (ДЗ) к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и самопознанию с использованием материалов ФОКСФОРД для подготовки к ОГЭ.

5. Цели урока:

Обучающие:

- Обучение особенностям индивидуальной подготовки к ОГЭ;
- Формирование осмысленного исполнения заданий практической направленности с использованием различных форм занятий на ФОКСФОРД;
- Формирование познавательных интересов и творческого потенциала учащихся.

Развивающие:

- Развитие умения сравнивать, заполнять таблицы необходимыми сведениями;
- Развитие умений работать с графиками;
- Развитие практической направленности;
- Обеспечение условия для самовыражения учащихся и развития их способностей.

Воспитательные:

- Формирование экологического воспитания, умения вести себя в коллективе;
- Формирование чувства ответственности;
- Активизация творческих способностей;
- Повышение уровня внутренней культуры личности через формирование собственного отношения к разным видам самоподготовки и работе в коллективе;
- Формирование условий к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и самопознанию.

6. Методический замысел урока:

Использование различных форм заданий, предлагаемых ФОКСФОРД для групповой и индивидуальной подготовки обучающихся к ОГЭ, закрепления знаний и способов деятельности. Для вышеизложенного применяются следующие методы обучения: словесный, наглядный,

практический, метод контроля и самоконтроля, а также метод стимулирования и мотивация обучения.

7. Необходимое оборудование: Индивидуальный компьютер для обучающихся компьютер для учителя в кабинете, интернет, проектор, экран.

8. План урока:

Этап	Описание этапа	Тайминг
Организационный этап	Проверка подготовленности учащихся к уроку, организация внимания. Постановка целей и задач на урок	2 минуты
Знакомство с ФОКСФОРД и планирование работы в нем на год	Просмотр видеоролика с ФОКСФОРД https://foxford.ru/events/3756/webinar фрагменты слайдов 5,7-25.	10 минут
Основная часть	Обсуждение учителя с обучающимися изложенного материала https://foxford.ru/catalog/trainings/fizika/9-klass	10 минут
Закрепление материала	Решение тестовых заданий с ФОКСФОРД Разбор одного из заданий https://foxford.ru/trainings/44008	15 минут
Подведение итогов.	Рефлексия. Домашнее задание. https://foxford.ru/teacher-dashboard/school_classes/9mtmnt	3 минуты

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРЕПОДАВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА» НА ПРИМЕРЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 26.02.03 СУДОВОЖДЕНИЕ

Бачинов М.Г., Медведева Л.В.

*Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области «Иркутский техникум речного и автомобильного транспорта»
mihail.bachinov@yandex.ru, mlv222@yandex.ru*

PROFESSIONALLY ORIENTED TEACHING OF THE DISCIPLINE «PHYSICS» ON THE EXAMPLE OF THE SPECIALTY 26.02.03 SHIP NAVIGATION

Bachinov M.G., Medvedeva L.V.

*State budgetary professional educational institution of the Irkutsk region
«Irkutsk Technical School of river and automobile transport»*

На основании распоряжения Минпросвещения России от 30.04.2021 N P-98 «Об утверждении Концепции преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования» [2] с 2023-2024 учебного года в ГБПОУ ИО «Иркутский техникум речного и автомобильного транспорта» реализуется вышеуказанная концепция по специальностям: 26.02.03 Судовождение, 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок, 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей, 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (автомобильном) и профессии 43.01.09 Повар, кондитер. В данной статье будет приведен пример профессионально-ориентированного преподавания дисциплины «Физика» для специальности 26.02.03 Судовождение.

На основании примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Физика» для профессиональных образовательных организаций объем составляет 180 ч [1]. Была разработана рабочая программа дисциплины «Физика» для специальности 26.02.03 Судовождение. Отличительной чертой данной рабочей программы является наличие формируемых для данной специальности общих компетенций (ОК):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

профессиональных компетенций (ПК):

Управление и эксплуатация судна:

ПК 1.1. Планировать и осуществлять переход в точку назначения, определять местоположение судна.

ПК 1.3. Обеспечивать использование и техническую эксплуатацию технических средств судовождения и судовых систем связи.

Обеспечение безопасности плавания:

ПК 2.7. Организовывать и обеспечивать действия подчиненных членов экипажа судна по предупреждению и предотвращению загрязнения водной среды.

Обработка и размещение груза:

ПК 3.1. Планировать и обеспечивать безопасную погрузку, размещение, крепление груза и уход за ним в течение рейса и выгрузки.

ПК 3.2. Соблюдать меры предосторожности во время погрузки и выгрузки и обращения с опасными и вредными грузами во время рейса.

Отражена взаимосвязь ОК и ПК с общими и дисциплинарными результатами. В рабочей программе представлены контроль и оценка сформированности данных ОК и ПК. Соотношение объема основного содержания к профессионально-ориентированному составляет 50 на 50 (таб. 1).

Для формирования некоторых общих и дисциплинарных результатов, а, следовательно, и ОК, и ПК используются разные виды

организации деятельности обучающихся, в том числе лабораторные и практические работы. В каждой работе для повышения уровня заинтересованности и достижения сформированности вышеуказанных результатов и компетенций, в разработанных методических рекомендациях по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине «Физика» для специальности 26.02.03 имеется краткая информация о практическом применении исследуемого явления, закона и т.д. (рис. 1).

При проведении теоретических занятий с профессионально-ориентированным содержанием также учитываются межпредметные связи (рис. 2).

Для оценки результатов освоения дисциплины «Физика» был разработан фонд оценочных средств для специальности 26.02.03 Судовождение на основании примерного фонда оценочных средств по общеобразовательной дисциплине «Физика» для профессиональных образовательных организаций объемом 180 ч [1]. Отличительной чертой данного фонда оценочных средств является наличие вопросов с профессиональной направленностью в каждом тестовом задании (например: *какие провода, медные или алюминиевые, лучше использовать для электропроводки на судне? Почему?*), задач с профессиональной направленностью в каждой контрольной работе (например: *при работе на речном флоте часто использую громкоговорители. Принцип работы динамического громкоговорителя основан на взаимодействии проводника с магнитным полем. Определить силу, действующую на проводник с током в магнитном поле с индукцией 20 мТл, если сила тока в проводнике 70 А, а длина активной части проводника 5 см. Линии индукции поля и ток взаимно перпендикулярны*). Кроме того оценочные материалы для промежуточной аттестации составлены в формате всероссийской проверочной работы (ВПР) и так же, как и контрольные работы, содержат задачи с профессиональной направленностью (например: *Заводской цех ремонтно-эксплуатационной базы флота (РЭБ) освещается 10 параллельно соединенными между собой лампочками. Определить силу тока в подводящих проводах, если напряжение в сети 220В, а сопротивление каждой лампочки 650 Ом. Сопротивлением подводящих проводов пренебречь. Ответ округлить до десятых*).

Концепция преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования, ставит перед собой задачи: минимум – повысить интерес к изучению общеобразовательных дисциплин у обучающихся

СПО первого курса, максимум – повысить качество изучения общеобразовательных дисциплин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Разработка и внедрение методик преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования <https://firpo.ru/activities/projects/razrabotka-i-vnedreniye-metodik-prepodavaniya/>
2. Распоряжение Минпросвещения России от 30.04.2021 N Р-98 "Об утверждении Концепции преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования" <https://legalacts.ru/doc/rasporjazhenie-minprosveshchenija-rossii-ot-30042021-n-r-98-ob-utverzhdanii/>

Приложение

Таблица 1 – Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы дисциплины	180
1. Основное содержание	84
в т. ч.:	
теоретическое обучение	62
лабораторные занятия	10
контрольные работы	12
2. Профессионально-ориентированное содержание	88
в т. ч.:	
теоретическое обучение	64
лабораторные занятия	24
Консультация	2
Промежуточная аттестация (экзамен)	6

Практическое применение: модуль Юнга – Физическая величина, характеризующая способность материала сопротивляться растяжению, сжатию при упругой деформации. Одним из ярких примеров применения данной физической величины в речном и морском флоте являются отбойные устройства (рис. 1).



***Рисунок 1.** Краткая справка о практическом применении модуля Юнга в лабораторной работе*

Задание 2.

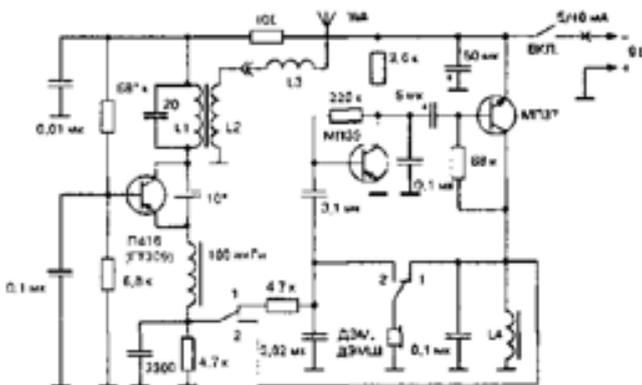


Схема радиостанции № 1
Найти конденсаторы емкостью 0,01 мкФ и 50 мкФ.

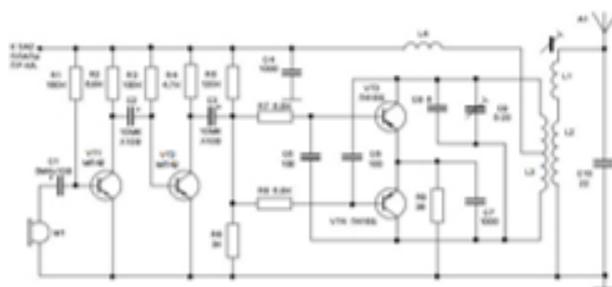


Схема радиостанции № 2
Выделить конденсатор С4 и С9, определить их емкость.

***Рисунок 2.** Междисциплинарные задачи ПД.03 Физика и ОПЦ.03 Электротехника и электроника в теоретическом занятии с профессионально-ориентированным содержанием*

ВОПРОСЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ

Букреева О.В.

*Педагогический институт ИГУ
bukreeva-ov@mail.ru*

THE ISSUES OF ECONOMIC RATIONALITY IN THE STUDY OF PHYSICS

Bukreeva O.V.

Pedagogical Institute of Irkutsk State University

В современном мире, в условиях стремительно развивающихся технологий, растет быстрыми темпами потребление энергетических ресурсов, в том числе и невозобновляемых. Стратегия России до 2030 года [1] ставит целью обеспечение энергетической безопасности за счет эффективного и рационального использования энергоресурсов потребителями. По данным Мирового энергетического агентства (МЭА), по эффективности использования энергетических ресурсов, Россия в период с 2015 по 2020 гг. располагалась лишь на 136 месте среди 146 стран мира [2].

Энергия является фундаментальным понятием, которое рассматривается с различных точек зрения. Она является объектом изучения физиков, экологов, химиков, гуманитариев и, конечно, экономистов. Физика изучает механическую, тепловую, электромагнитную, атомную и ядерную энергию. Для экологов энергия, как объект изучения, связана с ее воздействием на окружающую среду: около 90% энергии производится за счет сжигания нефтепродуктов и других видов топлива. С одной стороны, сжигание топлива — это основной источник энергии, с другой стороны, поставщик загрязняющих веществ.

Любая деятельность человека связана с потреблением энергии, как в быту, так и при производстве товаров и услуг. В целях выявления нерационального использования энергии экономисты ведут ее учет, например используют счетчики электрической и тепловой энергии; рассчитывают нормы расхода топлива всеми видами транспорта, затраты на топливно-энергетические ресурсы в составе себестоимости товаров и услуг; определение цен на все виды энергии; рассчитывают показатели экономии энергии и эффективности ее использования и т.д.

Экономическая эффективность любой отрасли промышленности напрямую зависит от цен на энергоресурсы, которые являются одной из важных составляющих себестоимости продукции и услуг. В свою очередь рост цен на энергоносители влияет на уровень благосостояния населения страны. Оценки на основе эконометрических моделей Института микроэкономики с участием Экономической экспертной группы при Правительстве РФ свидетельствуют, что рост реальной цены на электроэнергию на 1% приводит к росту темпов инфляции на 0,05-0,1% [3]. В этой связи энергосбережение и повышение энергетической эффективности следует рассматривать как один из основных источников будущего экономического роста [4].

Для достижения выше поставленных целей начинать надо с обучения и воспитания экологически и экономически грамотного человека. Согласно Федеральным государственным образовательным стандартам общего образования (далее ФГОС ОО) с 2010 года эти задачи носят межпредметный и воспитательный характер.

В соответствии с ФГОС ОО, личностные результаты экологического воспитания предполагают способность учащихся к самоопределению, формируют у них нравственную и гражданскую экологическую позицию, ценностное отношение к окружающей среде, здоровью человека, безопасности жизни [5]. В основу курса физики положена идея экологизации, реализуемая посредством введения элементов содержания, посвящённых экологическим проблемам современности, которые связаны с развитием техники и технологий, а также обсуждения проблем рационального природопользования и экологической безопасности [6]. Параллельно с изучением физики Федеральной рабочей программой по предмету «Обществознание» (6-9 классы) предусмотрено получение учащимися основ финансовой грамотности; умение решать познавательные и практические задачи: анализировать реальные социальные ситуации для осуществления экономических действий на основе рационального выбора в условиях ограниченных ресурсов; исследовать несложные практические ситуации, связанные с использованием различных способов повышения эффективности производства» [7].

Вышесказанное демонстрирует содержательные и деятельностные основы в нормативных документах для формирования у обучающихся представлений об экономической рациональности энергопотребления.

Для изучения вышеизложенных вопросов был проведен анализ научных работ, статей, материалов конференций, информационно-статистических материалов, посвященных вопросам современного состояния направления исследования:

- Антошкина Е. В. указывает на необходимость экономического воспитания подрастающего поколения в современных социально-экономических условиях развития общества; например, предлагает беседы, направленные на формирование стремления учащихся к экономии энергоресурсов как дома, так и в школе; решение задач по ресурсосбережению и др. [8];
- о связи физики и экономики пишет Ильин В. А. в учебнике «История и методология физики»; он вводит термин «эконофизика» и определяет, что ее главная задача – оценка эффективности реального сектора экономики [9];
- зарубежный опыт формирования энергетической грамотности учащихся на уроках физики описывается в исследовании С. Сукендара, Сетиавана А. [10];
- Сорокина И. В. отмечает высокую потребность в разработке научно-методического обеспечения и комплекса дидактических средств решения ранее поставленных задач; она предлагает использовать задачный подход в вариативном обучении физике на межпредметном материале, деловую игру как учебную модель научных исследований и т.д. [11];
- о реализации межпредметных связей содержания курса физики с содержанием математики, химии, биологии, истории, литературы, говорится в работе Сластихиной Т. Н. [12].

Таким образом, формирование личности готовой в будущем к эффективному использованию энергоресурсов начинается с изучения энергии на уроках физики и с согласованием данного процесса с освоением вопросов экологии и экономики. Эти вопросы рассматриваются в отдельных научных исследованиях, но системного решения пока не представлено.

Теоретическое обоснование включения вопросов экономической и экологической рациональности в содержание курса физики общего образования и разработка дидактического сопровождения этого процесса может способствовать развитию социально-экономического опыта школьников. Это будет способствовать не только повышению интереса к изучению предмета и качеству обучения, но и будет содействовать обеспечению предприятий Иркутской области высококвалифицированными кадрами, в том числе по специальностям, связанным с энергетикой, экологией и экономикой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Распоряжение Правительства РФ от 13.11.2009 N 1715-р «Об Энергетической стратегии России на период до 2030 года» - Текст электронный. - <https://legalacts.ru/doc/rasporjzhenie-pravitelstva-rf-ot-13112009-n-1715-r/>

2. МЭА. Key World Energy Statistics. 2020. <https://www.iea.org/reports/key-world-energy-statistics-2020>.
3. Волконский В. А., Кузовкин А. И. О регулировании цен на энергоресурсы/ Волконский В. А., Кузовкин А. И. - <https://instituciones.com/general/2405-regulirovanie-cen-na-energoresursy.html>. – Сайт «Экономика России и мира» - Экономический портал. – Текст электронный.
4. Матевосян М. Г. К вопросу о рациональности экономического поведения/М. Г. Матевосян. - Научная статья, - <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-ratsionalnosti-ekonomicheskogo-povedeniya>, - Текст: электронный.
5. Приказ Минпросвещения России от 12 августа 2022 г. № 732 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413". - <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405172211/> - Текст: электронный.
6. Институт стратегии развития образования (ФГНБУ). – Федеральная рабочая программа среднего общего образования. Физика (базовый уровень) для 10-11 классов образовательных организаций, - https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/23_ФРП_Физка_10-11-классы_база.pdf/, - Москва – 2022. - Текст: электронный.
7. Институт стратегии развития образования (ФГНБУ). – Федеральная рабочая программа среднего общего образования. Обществознание (базовый уровень) для 6-9 классов образовательных организаций, - https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/18_ФРП_Обществознание_6-9-классы-1.pdf/, - Москва – 2022. - Текст электронный.
8. Антошкина Е. В. Экономическое образование на уроках физики/Е. В. Антошкина. - https://kopilkaurokov.ru/fizika/prochee/ekonomicheskoe_vospitanie_na_urokakh_fiziki - Сайт для учителей. – 2017. - Текст: электронный
9. Ильин В. А. История и методология физики: учебник для магистратуры: электронная копия / В. А. Ильин, В. В. Кудрявцев. - — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 579с. — (Магистр). — ISBN 978-5-9916-3063-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. 504с. — URL: <https://urait.ru/bcode/508142/p.504>
10. Sukendar S., Setiawan A., High school physics teacher's competences in designing physics lesson plan for improving student's energy literacy/Sukendar S, A. Setiawan, – IOP Conference Series Materials Science and Engineering 434(1):012016

https://www.researchgate.net/publication/329401207_High_school_physics_teacher's_competences_in_designing_physics_lesson_plan_for_improving_student's_energy_literacy. – 2018. - Text: electronic.

- 11.** Сорокина И. В. Проектирование содержания элективного обучения физике в структуре экономического образования "школа-вуз»/И. В. Сорокина: Диссертация, - URI:<https://www.dissercat.com/content/proektirovanie-soderzhaniya-elektivnogo-obucheniya-fizike-v-strukture-ekonomicheskogo-obrazo>, - 2006. - Текст: электронный.
- 12.** Сластихина Т. Н. Реализация межпредметных связей при изучении физике в общеобразовательной школе/Т. Н. Сластихина - Выпускная квалифицированная работа; - URI: https://ipi.sfu-kras.ru/files/8_5.pdf, - 2019. - Текст: электронный.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЖОУЛЕВА НАГРЕВА ПРОВОДНИКОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ В ШКОЛЕ

Букреев Д.А., Попов В.Н., Семиров А.В.

Педагогический институт ИГУ

da.bukreev@gmail.com

COMPUTER SIMULATION OF THE JOULE HEATING IN TEACHING PHYSICS AT SCHOOL

Bukreev D.A., Popov V.N., Semirov A.V.

Pedagogical Institute of Irkutsk State University

Компьютерное моделирование физических процессов в последнее время широко используется как в научных исследованиях [1,2], так и для расчета сложных технических устройств, значительно сокращая трудозатраты на экспериментальный поиск [3,4].

Первые шаги в освоении компьютерного моделирования физических процессов можно сделать уже в школе в рамках выполнения индивидуальных проектов. Компьютерное моделирование может оказаться полезным и для учителя физики, например, для создания физически достоверных иллюстраций или анимированных видеороликов [5].

В данной статье рассмотрено компьютерное моделирование джоулева нагрева проводника переменного сечения. Моделирование выполнено по мотивам демонстрационного эксперимента, предложенного в [6], с которым и сопоставляется. Отметим, что компьютерное моделирование джоулева нагрева проводника рассматривалось, к примеру, в [7]. В работе [4] моделировался нагрев деталей на печатной плате, что имеет большое значение при производстве электроники.

Экспериментальное исследование зависимости джоулева нагрева проводника от плотности тока было выполнено с помощью пластины переменного сечения, геометрия и фотография которой представлены на рисунке 1 [6]. Чем меньше сечение, тем больше плотность тока и сильнее нагрев.

Пластина была вырезана из листовой стали толщиной 0,7 мм. Она имела форму трапеции с основаниями 40 и 5 мм и высотой 270 мм (рис.1а). Для подключения к источнику тока у широкого основания было сделано отверстие диаметром 6 мм. Подключение выполнялось с

помощью болтов М6×20 с шестигранной головкой, гаек М6 и шайб М6×18 (см. рис.1б).

Сила тока варьировалась, от 0 до 10 А. Распределение температуры по сечению фиксировалось с помощью тепловизора.

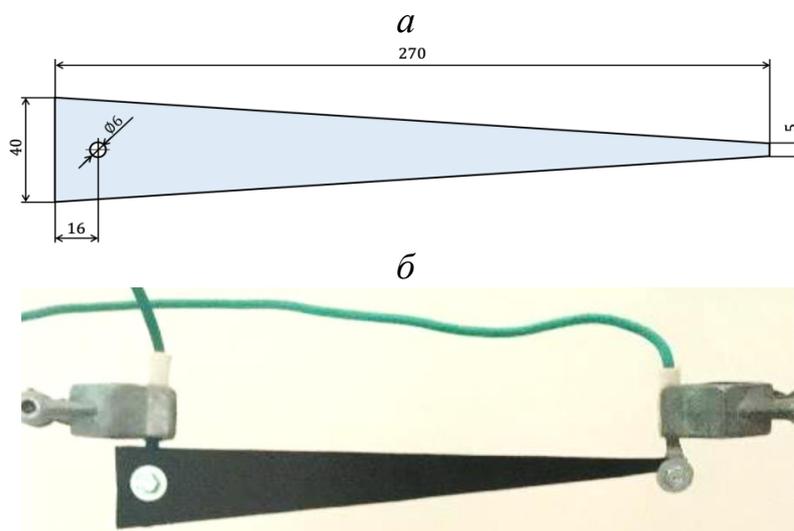


Рисунок 1. а) геометрия проводника переменного сечения (размеры в мм.);
б) фотография проводника переменного сечения

Мультифизическое компьютерное моделирование было выполнено с помощью модулей AC/DC и Heat Transfer в программном пакете Comsol Multiphysics (лицензия №9602434). Трехмерная компьютерная модель проводника вместе с токоподводами представлена на рисунке 2.

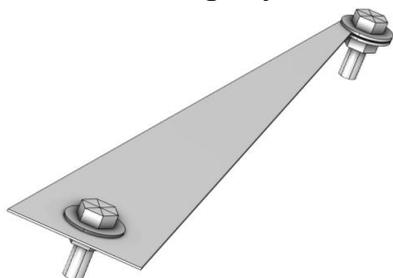


Рисунок 2. Компьютерная модель проводника переменного сечения с токоподводами

На рисунке 3 представлены распределения температуры по длине проводника, полученные при разных значениях силы тока как экспериментально, так и с помощью компьютерного моделирования. Хорошо видно, что в обоих случаях распределения температуры качественно совпадают.

Зависимости максимальной температуры нагрева t_{max} от силы тока, определенные экспериментально с помощью тепловизора и путем компьютерного моделирования также очень близки (рис.4). Небольшие отличия могут быть связаны как с погрешностями измерения температуры тепловизором, так и с тем, что в модели не учтен теплоотвод через провода, соединяющие пластину с источником питания (см. рис.1б), а также тепловое излучение.

Компьютерное моделирование джоулева нагрева проводника переменного сечения и дальнейшее сопоставление результатов с

экспериментом может стать хорошей основой для самостоятельной исследовательской деятельности ученика. Подобные исследования позволят не только овладеть навыками компьютерного моделирования, но и научиться соотносить виртуальные результаты с действительностью.

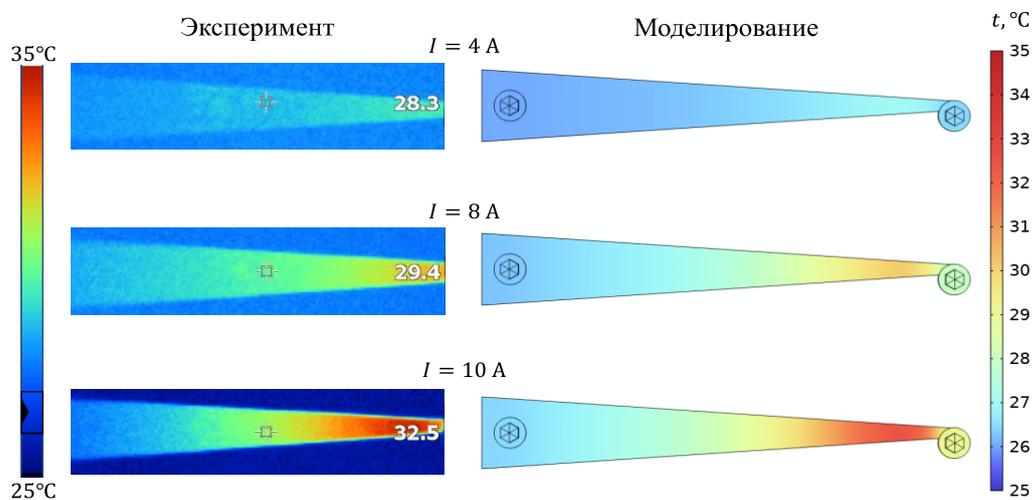


Рисунок 3. Распределения температуры по длине проводника, полученные экспериментально и с помощью компьютерного моделирования при различных значениях силы тока

Кроме того, компьютерное моделирование позволит лучше понять нюансы протекания физических процессов. Например, можно поставить задачу изучения зависимости распределения температуры от закона изменения сечения по длине проводника или задачу подбора такого закона изменения его сечения, который позволяет получить заданную температуру в заданной точке проводника при заданной силе тока (модель плавкого предохранителя) и т. д. Результаты моделирования в дальнейшем интересно будет проверить экспериментально.

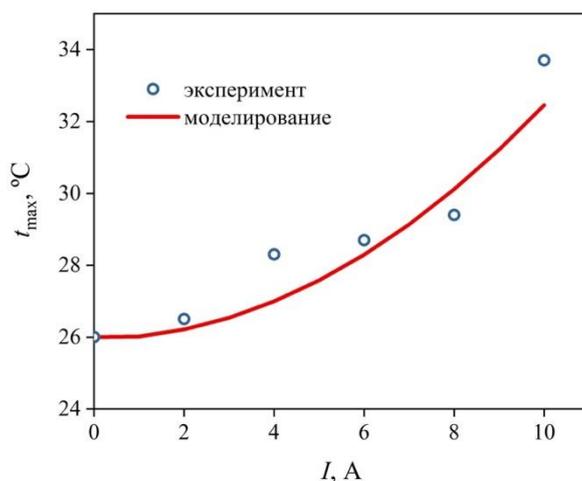


Рисунок 4. Зависимости максимальной температуры нагрева проводника от силы тока, полученные экспериментально и компьютерным моделированием

Отметим, что компьютерное моделирование, подобное описание в данной статье, может быть выполнено не только в Comsol Multiphysics, но и с помощью других программных пакетов. Наиболее интересным среди них представляется отечественный пакет Elcut, обладающий широким функционалом. Заметным преимуществом Elcut является то, что учащиеся могут использовать его бесплатно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. D.A. Bukreev, M.S. Derevyanko, A.A. Moiseev, A.V. Svalov, A.V. Semirov, The Study of the Distribution of Electrical and Magnetic Properties over the Conductor Cross-Section Using Magneto impedance Tomography: Modeling and Experiment, *Sensors*. 22 (2022) 9512.
2. D.A. Bukreev, M.S. Derevyanko, A.V. Semirov, Magneto impedance Effect in Cobalt-Based Amorphous Ribbons with an Inhomogeneous Magnetic Structure, *Sensors* 23 (2023) 8283.
3. Z. Zhao, P. Xu, Analysis and Optimization of an Expansion Energy-Absorbing Anti-Crawler for Rail Vehicles, *Sustainability*. 15 (2023) 6288.
4. Петросянц К.О., Харитонов И.А., Тегин М.С. Моделирование электротепловых переходных процессов в мощных электронных схемах на печатных платах с использованием программного обеспечения Comsol, Spice, «Асоника-ТМ». *Известия вузов. Электроника*. №1 (2024) 65–78.
5. Букреев Д.А., Деревянко М.С., Моисеев А.А. Компьютерное моделирование явления электромагнитной индукции при обучении физике в школе. Сборник материалов XXI Всероссийской научно-практической конференции «Обучение физике и астрономии, в общем, и профессиональном образовании». 2023, с. 21–25.
6. Семиров А.В., Ковалева Н.П., Попов В.Н., Шаповалова А.В. Демонстрация закона Джоуля-Ленца и распределение плотности электрического тока в проводниках. Сборник материалов XXI Всероссийской научно-практической конференции «Обучение физике и астрономии, в общем, и профессиональном образовании». 2023, с. 135–138.
7. Алексеев В.Ф., Пискун Г.А., Калиновский Д.В., Ивлиев И.А. Моделирование Джоулева нагрева в среде Comsol Multiphysics. *Доклады БГУИР*. №7 (2018) 90–95.

ВОЗМОЖНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПОРТАЛА «ЯКЛАСС» В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ 7-9 КЛАССОВ

Бутенко О.Г.

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 7» г. Зимы
butenkoolga1979@gmail.com*

OPPORTUNITIES OF THE EDUCATIONAL PORTAL «YAKLASS» IN TEACHING PHYSICS IN GRADES 7-9

Butenko O.G.

*Municipal budgetary educational institution «Secondary school No. 7»,
Zim*

Что представляет собой школа сегодня? Школа – это компьютеры, планшеты, мультимедиа, электронные дневники и учебники, современные дети, живущие в мире Интернета. Цифровизация образовательной среды, возможность быстро найти решение любой задачи в Интернете заставляет современного педагога очень тщательно выбирать электронные образовательные ресурсы.

По сравнению с другими электронными ресурсами, такими как «Учи.ру», «Российская электронная школа» и др. «ЯКласс» для преподавания физики, на мой взгляд, имеет ряд преимуществ. О них я и хочу рассказать.

Учебные материалы «ЯКласса» удобно структурированы по темам в соответствии с ФГОС и разбиты по классам. Каждый урок имеет избыточное количество заданий разного уровня сложности, решение и ответ к которым можно сразу просмотреть. Это позволяет включать в работу на уроке слабых учеников. Теоретический материал изложен кратко, но очень логично и понятно с необходимой наглядностью. Это очень важно для систематизации знаний по изученной теме, при подготовке к тематическим, итоговым, проверочным работам, для самостоятельного изучения материала учениками, пропустившим занятия по различным причинам, а также для самостоятельной домашней подготовки. Предложенные в «ЯКласс» задания по физике удобно интегрируются в тематику уроков. Это позволяет мне не тратить драгоценное время урока на запись условия задачи и построение чертежа, а показав задание на доске, сразу перейти к разбору задачи и ее решению. «ЯКласс» оказался очень удобен при фронтальном опросе учеников: как на этапе

повторения, так и на этапе закрепления нового материала. Его использование позволило в разы увеличить количество опрошенных за урок ребят. Оказалось, эффективно использовать «ЯКласс» и для отсутствующих учеников, во время приостановки образовательного процесса (карантин, сильные морозы и др.): ребята сами изучают темы, выполняют домашние задания и проверочные работы. Как результат: программа пройдена, отставаний нет, а дети проверили и улучшили свои знания.

Еще мне нравится, что для выдачи домашнего задания на весь класс требуется не более 5 кликов мышки. «ЯКласс» автоматически проверяет работу и предоставляет подробную статистику по ученику или по классу. Это очень сильно экономит мое время. К тому же каждый ученик в классе получает свою уникальную домашнюю работу. Задания генерируются системой автоматически. «ЯКласс» решает проблема списывания домашнего задания. Результаты выполнения домашних и проверочных представлены в виде удобных таблиц, по данным которых мне удобно проводить коррекцию знаний.

Образовательный портал «ЯКласс» мотивирует детей учиться. Система создает рейтинги учеников – список «ТОПов одноклассников». Это привносит соревновательный момент в процесс обучения и положительно сказывается на общей успеваемости класса.

На портале также имеется конструктор заданий. Я могу загружать свои задания. Такой возможностью я пользуюсь очень редко, поскольку предоставляемых ресурсом заданий более чем достаточно.

Ученики имеют бесплатный доступ не только к моему предмету, но и ко ВСЕМ предметам «ЯКласс».

Хорошо, что имеется возможность регистрации и входа на портал через электронный дневник. Для пользователей (педагоги, родители ученики) сайта www.dnevnik.ru дополнительная регистрация не требуется. Нет нужды запоминать очередной логин и пароль. Зарегистрироваться ребята могут сами или их может добавить учитель.

И, самое главное, ребятам нравится работать на сайте. Желание стать лучшим в классе, подняться в рейтинге, обогнать по результатам другой класс очень стимулирует.

Я использую данный ресурса на многих этапах работы:

- Изучение теоретического материала с отработкой наиболее значимых понятий темы
- Самостоятельная работа
- Проверочная работа
- Выполнение домашнего задания

Выводы. При использовании в своей работе ресурсов портала «ЯКласс» возросло количество опрошенных за урок, активизировались слабоуспевающие ученики, т.к. могли выбирать задания своего уровня сложности. При выполнении домашнего задания ребята подтвердили, что в Интернете списать удастся не всегда и приходится вникать в учебный материал и решать самому. Это позволило повысить успеваемость по предмету. А возможность повторить пройденный материал по любому предмету, по любой теме с 1 по 9 класс позволило учащимся самостоятельно ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях. Работу с данным ресурсом планирую продолжить.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Справочный раздел «ЯКласс»
<https://www.yaklass.ru/info/spravochnyj-razdel?from=menu>
2. Инновационная технология «ЯКласс» <https://www.yaklass.ru/p/ikt-gramotnost/kontent/innovatcionnaia-tehnologija-iaklass-6998034/re-d29a5dde-32df-4de3-acee-a59472185b20>

ОРГАНИЗАЦИЯ БИНАРНОГО УРОКА ПО ФИЗИКЕ И ФИЗИОЛОГИИ С ОСНОВАМИ БИОХИМИИ В ГУОР Г.ИРКУТСКА

Гаевская С.Ю., Черкашина А.Г.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение профессиональная образовательная организация «Государственное училище олимпийского резерва г. Иркутска»
xcomb@yandex.ru*

ORGANIZATION OF A BINARY LESSON IN PHYSICS AND PHYSIOLOGY WITH THE BASICS OF BIOCHEMISTRY IN THE GUOR OF IRKUTSK

Gaevskaya S.Yu., Cherkashina A.G.

Federal State Budgetary institution professional educational organization «State School of the Olympic Reserve of Irkutsk»

Бинарный урок является одним из популярных методов обучения в ГУОР, так как при этом развивается потенциал учащихся, побуждение их к нахождению причинно-следственных связей между предметами и дисциплинами, развитию логики, мышления, коммуникативных способностей.

Целью интегрированного урока явилось формирование представлений о слуховой сенсорной системе, проблема воздействия на слуховую сенсорную систему звуковых волн и её роль в спортивной деятельности. Выполнение многих упражнений невозможно при значительном расстройстве двигательных и висцеральных сенсорных систем и резко затруднено при выключении функций зрительного, слухового, вестибулярного и тактильного анализаторов. Эти ощущения позволяют спортсменам лучше координировать двигательную деятельность с учетом условий внешней среды.

Без этой информации невозможно формирование и совершенствование двигательных навыков, в том числе спортивных, затруднено совершенствование техники выполняемых упражнений [2].

При подготовке и проведении данного интегрированного занятия речь идет о совместной работе двух преподавателей - физики и физиологии, о физических и физиологических характеристиках слуховой сенсорной системы (Табл.1)

Таблица 1. Деятельность преподавателя и студентов на интегрированном учебном занятии

<i>Части урока</i>	<i>Деятельность преподавателя</i>	<i>Деятельность студента</i>	<i>Время мин</i>
<i>Введение в урок</i>	Сообщает тему, цель, задачи, план деятельности; организует просмотр видеоролика; выдвигает проблему; предлагает обсудить интересные факты	Записывают в тетради тему, слушают преподавателя; смотрят видеоролик; отвечают на вопросы; озвучивают интересные факты	10
<i>Изложение новых знаний</i>	По физике: излагает новые знания, используя презентацию; По физиологии: излагает новые знания, используя таблицу	Студенты слушают, смотрят презентацию, делают краткие записи; анализируют информацию Студенты слушают объяснение, делают краткие записи в тетради; анализируют информацию	30
<i>Закрепление</i>	Организует представление результатов исследования студента; организует опрос студентов	Слушают, смотрят и анализируют информацию; отвечают на вопросы преподавателя	10
<i>Формирование умений. Проверка и оценка знаний и умений</i>	Организует выполнение практической работы в микрогруппах; Организует представление выводов по практической работе, самооценки деятельности	Выполняют практическую работу; представляют выводы; дают самооценку своей деятельности на занятии	25
<i>Подведение итогов занятия</i>	Делает вывод по проблеме занятия; подводит общие итоги	Участвуют в обсуждении, делятся впечатлениями	5

В задачи бинарного урока входило:

Углубить знания о звуковых волнах (образовательная; определять и объяснять понятия звук, частота звука, громкость, слуховая сенсорная система; развивать умение анализировать связи организма с окружающим миром), в том числе со спортивной деятельностью (развивающая).

Урок был выстроен по следующему плану:

1. Организационный момент, сообщение цели и задач урока, плана работы; просмотр учебного фильма; постановка проблемы: важно ли для человека восприятие звука? Доставляет ли комфорт человеку абсолютная тишина?;

2. Актуализация знаний в форме фронтального опроса (интересные факты о слухе и ушах).

3. Изложение нового материала:

Звук – это механическая волна, распространяющаяся в упругих средах (газ, жидкость и твердое тело). С точки зрения физиологии – звук, это то, что слышит человеческое ухо. Существуют искусственные и естественные источники звука. Достигая человеческого уха, звуковая волна возбуждает колебания барабанной перепонки. Далее, сигнал слуховой сенсорной системой передается в анализатор мозга. Явление резонанса (совпадение частот колебаний звуковой волны и барабанной перепонки) позволяет настраивать колебание любого органа человека на внешнюю частоту звука [1].

Каждый внутренний орган у человека имеет свою частоту колебания (4-6 Гц сердце, 2-4 Гц желудок, 6 Гц позвоночник). Мозг находится в состоянии сна на частоте 0,5-3,5 Гц; в состоянии покоя на частоте 8-13 Гц, в состоянии умственной работы 14-35 Гц [3].

Таким образом, слуховая сенсорная система обеспечивает кодирование акустических символов и обуславливает способность организма человека реагировать тем или иным образом посредством оценки акустических раздражителей, в том числе при спортивной деятельности.

Человек воспринимает диапазон частот от 16 Гц до 20 000 Гц (музыка, речь, звуки природы). Ультразвук (выше 20 000 Гц) и инфразвук (ниже 16 Гц) человек не слышит, но организм воспринимает. Инфразвук и ультразвук имеют свои области применения, но оказывают негативное действие на организм: перемещение внутренних органов (4-8 Гц), изменение нервной, сердечнососудистой и эндокринной системы, тревожность, головную боль, снижение работоспособности [4].

3. Закрепление. Представление результатов исследования восприятия слуховой сенсорной системой звуковых волн (доклад студента).

Студенты провели исследование влияния музыкальных звуков разной частоты на субъективные ощущения и впечатления и получили следующие результаты (Табл.2)

Таблица 2. Субъективные ощущения и впечатления студентов

Тип музыки	Мои ощущения, впечатления
Народная музыка	Хочется в живую послушать исполнение. Чувствуется какая-то сплоченность, радость и праздник.
Джаз	Придает ощущение, как будто я сижу, в каком-то ресторане и вокруг меня танцуют люди. Чувствуется спокойность. Чувствую себя в безопасности.
Реп	Прослушав все виды репа, хочется самому сесть и написать что-то свое. Хочется высказаться людям. Хочется собрать толпы людей и как оратор сообщать важную информацию.
Рок	Для меня рок неприемлемый жанр музыки. На душе становится как то грустно и все как то мрачно. Хочется выключить и не слушать.

Поп-музыка	Вспоминается детство, где почти у каждого дома были диски с этим жанром музыки. Этот жанр мне понравился и довольно таки музыкально. Хочется вернуться в детство.
Инструментальная	Чувство спокойности, чувствуется каждый звук инструмента. Хочется, самому взять инструмент и что ни будь сыграть на нем. Под этот жанр очень хочется спать, вставить наушники в уши и покинуть эту планету.
Клубная	Под этот жанр музыки мне, почему то очень хочется потанцевать. Чувство какой-то радости и веселья.

Опрос показал, что наибольший процент студентов слушают рэп и клубную музыку, что характерно для всей молодежи.

Низкие частоты имеют: рок-музыка, электронный рок. Средние частоты (воспринимаемые человеческим ухом) - рояль, фортепиано, скрипка, флейта, орган, т.е. те инструменты, которые используются в классической, инструментальной музыке.

Также студентам были заданы вопросы: Что такое звук? Какой диапазон частот воспринимает человеческое ухо? Что такое слуховой анализатор? Какая система окончательно анализирует звуки?

Ответы студентов были оценены по пятибалльной системе.

4. Формирование умений. Практическая работа выполняется студентами в микрогруппах. Цель работы: определить частоту представленных звуков и степень их влияния на нервную систему. Студентам было предложено прослушать звуки низкой и высокой частоты.

5. Проверка и оценка знаний и умений. Представление студентов своих результатов и выводов.

Результаты ответов: самыми раздражающими нервную систему звуками явились: скрип пенопласта по стеклу, женский визг, и низкочастотные звуки, зарегистрированные НАСА.

Итоговые вопросы:

От какого физического показателя зависит степень раздражения центральной нервной системы?

Важно ли для человека восприятие звука?

Доставляет ли комфорт человеку абсолютная тишина?

Насколько важно восприятие звука слуховой сенсорной системой для спортивной деятельности?

Как студенты оценивают свою деятельность на учебном занятии?

6. Подведение итогов занятия. Выводы по проблеме урока.

Таким образом, преимуществами интегрированного учебного занятия является: создание благоприятных условий для развития интеллектуальных умений студентов; формирование мировоззрения; формирование умения применять теоретические знания в практической жизни и в спортивной деятельности.

Можно указать, что такие занятия снижают утомляемость головного мозга, создают комфортные условия для студента как

личности, повышают успешность обучения, позволяют избежать ситуации, когда тот или иной учебный предмет попадает в разряд не любимых.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мякишев Г.Я. Физика: учеб. пособие для общеобр. учеб. заведений /Г.Я. Мякишев; под. ред. Б.Б. Буховцева. – М.: Просвещение, 2014. – 235с.
2. Солодков А.А.. Физиология человека /Солодков А.А., Сологуб Е.Б. –М.: Олимпия-пресс, 2012. – 527с.
3. Арбаков В.В. Элективный курс «Физика гитары»/ В.В. Арбаков // Физика. Все для учителя. – 2013. - № 8. - С.21-24.
4. Майорова Т.В. Звук. Звуковые колебания. Источники звука/ Т.В. Майорова // Физика. Все для учителя. –2015. - № 1. - С.31-34.

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕФОРМИРОВАНИИ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Гасанов О.М., Адгезалова Х.А., Гусейнов Д.И.

Азербайджанский государственный педагогический университет,

Азербайджан

1959oktay@mail.ru, xatirafizik@mail.ru, cahngir.adpu@mail.ru

ORGANIZATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS DURING
REFORMING THE EDUCATION SYSTEM AT THE PRESENT STAGE

Gasanov O.M., Adgezalova K.A., Huseynov J.I.

Azerbaijan State Pedagogical University, Azerbaijan

Аннотация: Технологизация системы управления в сфере физического образования способна предоставить широкие возможности, придав упорядоченность в управлении, что положительно отразится на достижении устойчивости развития физического образования, позволив скоординировать и синхронизировать процессы, происходящие в составных компонентах его деятельности, с учетом изменчивости внешних и внутренних факторов. В условиях современного этапа развития общества наблюдается устойчивая тенденция к повышению социальной значимости физического образования.

Ключевые слова: физическое образование; учебный материал; устойчивое развитие; сфера физической культуры; эффективность системы управления; образовательная сфера.

В рамках заявленной темы исследования, с целью установления его теоретико-методологических основ, первоначально мы обратились к изучению ключевого понятия - устойчивое развитие, применяемой достаточно широко в различных сферах современного научного познания.

В состав понятия входят два значимых слова, при этом первое, «устойчивость» значительно чаще используется в естественных и точных науках и подразумевает способность систем сохранять свое первоначальное состояние в условиях воздействия на неё различных внешних факторов, в то время как второе «развитие», предполагает динамичное её видоизменение [5].

Опираясь на основные положения философского подхода, понятие «устойчивое развитие» можно трактовать как степень безопасности, стабильности, целостности, прочности, а значит общей надежности конкретной системы, что позволяет говорить о пребывании её в константно стабильном состоянии (сохранение всех изначально заданных в системе параметров), отраженной в определенной форме [6].

Так, с точки зрения механического подхода, в котором сущностная характеристика исследуемого понятия заключается в направленности системы к интеграции всех её составляющих с целью достижения заданных параметров и трансформации свойств под влиянием возмущения, вид устойчивости определяется движением [7].

С позиций экономического подхода, понятие «устойчивое развитие» отражает понимание присущих современности преобладающих тенденций и форм интеграции, сопровождаемых изменениями территориально-хозяйственной структуры, что в свою очередь обусловлено периодическими трансформациями социально-экономического положения. Кроме того, исследуемое понятие объединяет в себе три компонента, в частности:

- 1) экологическую безопасность;
- 2) экономический рост;
- 3) социальное развитие, что позволяет отнести его к устойчивости, выраженной через сохранение равновесия [8].

Системный подход позволяет рассматривать понятие «устойчивое развитие» как способность системы при возможности отклонения от первоначального состояния в силу внешних возмущающих воздействий возвращаться в исходное, что обуславливает способность той или иной сферы жизнедеятельности человека к саморазвитию и систематическим адаптациям [10].

Основные положения кибернетического подхода позволяют рассматривать понятие «устойчивое развитие» первоначально в конкретном контексте проблемы как способность системы сохранять динамическое равновесие.

И, наконец, с точки зрения биологического подхода, исследуемое нами понятие следует рассматривать в качестве её способность противостоять воздействию экстремальных факторов окружающей среды.

Проанализировав различные определения исследуемого понятия «устойчивое развитие», нами сделан вывод о том, что большинство исследований включают в себя ряд совпадающих направлений:

- целенаправленный процесс на экономический рост;
- ориентация на социальное развитие;

– обеспечение экологической безопасности, охраны природной среды, рациональное использование природных ресурсов.

Обобщая представленный в данной части исследования материал, можно резюмировать, что устойчивое развитие какой-либо отрасли, в том числе сферы физической культуры основывается на трёх основных принципах:

- 1) деятельность, осуществляемая каждым членом социума и обществом в целом, отражается на степени устойчивости и долговременности её развития при условии удовлетворения потребностей субъектов отношений;
- 2) ресурсные ограничения (материальные, природные, кадровые и т.д.) относительно, что обусловлено уровнем развития техники и социальной организации. Кроме того, следует учитывать способность биосферы противодействовать последствиям человеческой деятельности;
- 3) удовлетворение потребностей граждан путем предоставления им максимальных возможностей для реализации своих потенциальных способностей, что способно содействовать устойчивому и долговременному развитию, осуществляемой ими деятельности (общественной, профессиональной и т.д.).

Все вышеназванные принципы являются взаимосвязанными. В контексте отмеченного следует учитывать необходимость соблюдения принципа оптимальности распределения разнообразных средств, с целью максимальной реализации возможностей человеческого ресурса.

Подводя итог представленных в данной части исследования результатов, можно отметить, что содержание понятия «устойчивое развитие» в современных реалиях развития общества стало одной из актуальных концепций, что подтверждается активизацией научной и практической деятельности, целью которых является разработка теоретико-методологической базы устойчивого развития. Опираясь на представленный материал, устойчивое развитие трактуется нами как комплексная категория, предусматривающая экономический рост и активное социальное развитие в сфере физического образования при одновременном снижении антропогенной нагрузки на природную среду в долгосрочной перспективе.

Физическое образование, выступая в качестве составной и значимой части общей культуры общества, выполняет множественность функций, охватывая все возрастные группы населения. Подобная полифункциональность исследуемой сферы деятельности людей, обусловлена её способностью, содействовать развитию физических, эстетических и нравственных качеств личности человека, что реализуется через организацию общественно-полезной

деятельности, досуга, пропедевтику заболеваний, психоэмоциональную реабилитацию и т.д.

До последнего времени в управлении сферой физическим образованием, как и в любой другой социальной сфере, деятельность регулировалась в согласованности с основной линией, декларирующей необходимость достижения уровня максимального удовлетворения потребностей населения. Исследуемая нами образовательная сфера физического образования относится к социальной сфере, в связи, с чем в управлении требует специфического подхода, ориентированного на человека. Для более детального рассмотрения текущих проблем в управлении и определении перспектив устойчивого развития исследуемой сферы выделить основную её форму физическое образование, целью которых является достижение высокого уровня готовности человека к выполнению конкретной деятельности - профессиональной подготовка.

В качестве основного критерия эффективности системы управления образовательной сферой физического образования выступает показатель, характеризующий уровень подготовленности занимающихся, что предполагает создание максимально объективных условий с целью достижения ускоренного развития и интеграции социального комплекса со всеми его составляющими, и, как следствие, смену приоритетов.

Достижение наибольшей эффективности в образовательной сфере физического образования возможно путем реализации следующих направлений:

- 1) повышения значение качественных показателей развития;
- 2) повышения использования средств физического образования;
- 3) расширение пространства применения средств физического образования;
- 4) рост кадрового потенциала в образовательной сфере физического образования;
- 5) усиления пропаганды значимости физического образования в жизнедеятельности людей.

Решение совокупности вышеперечисленных задач позволит, на наш взгляд, существенно повысить уровень подготовленности учащихся.

Как указывалось нами ранее, в рамках развития образовательной сферы физического образования как одного из направлений реализации общественно значимой государственной социальной политики, основной задачей на сегодняшнем этапе является развитие инфраструктуры общественного пользования, что способно повысить

популяризацию знаний, в частности, среди населения и непосредственно учащихся.

Согласно мнению зарубежных авторов исследований, устойчивое развитие образовательной инфраструктуры следует осуществлять в границах многофункциональных учебных комплексов, позволяющих создать наиболее благоприятные условия для комплексного удовлетворения потребностей населения в сфере образовательных услуг.

Современный многофункциональный образовательный комплекс, выступающий в качестве пространственно-физического объекта и субъекта хозяйствования, предназначен для реализации конкретного, обладающего своими специфическими особенностями менеджмента, призванного обеспечивать полное удовлетворение потребительского спроса на предоставления образовательных услуг.

Однако следует учитывать, что подобный комплекс должен кроме названного выполнять деятельность, традиционно осуществляемую в рамках полномочий социальной структуры, что предусматривает проведение мероприятий, относящихся к социально-педагогической деятельности по физическому образованию населения.

Важным, на наш взгляд, инструментом, обеспечивающим устойчивое развитие сферы физического образования, являются социальные технологии, которые рассматриваются в качестве системы унифицированных и агрегированных процедур, посредством которых достигается наиболее оптимальная организация деятельности людей, задействованных в её управлении. Социальные технологии реализуются с соблюдением основных принципов, среди которых выделяются:

- 1) целесообразность;
- 2) осознанность осуществляемых действий;
- 3) упорядоченность, посредством чего достигается планомерность выполняемых в рамках функционирования исследуемой сферы операция (действий);
- 4) дифференцированность действий;
- 5) рациональность;
- 6) научный подход;
- 7) рефлексивность.

Из вышеуказанного, можно констатировать, что основная сущность технологизации системы управления любой сферы деятельности человека, в том числе и физического образования, заключается в обеспечении имеющихся функций управления разнообразными и наиболее оптимальными свойствами конкретной социальной и педагогической технологии.

Вследствие вышесказанного, можно заключить, что для достижения устойчивого развития сферы физического образования необходимо добиться оптимального баланса между внешней и внутренней устойчивостью физического образования в динамике его развития.

С целью технологизации деятельности, реализуемой в границах физического образования, следует использовать системный подход, позволяющий систематизировать осуществляемые операции с сохранением поступательного и сбалансированного развитие всех его компонентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. М.И.Мургузов, Х.А.Адгюзалова, А.С. Алекперов, Дж.И.Гусейнов, Гасанов О.М. Современное педагогическое мышление и совершенствование методов обучения в области естественно-научных дисциплин для физик // Тезисы докл. IX Международ. Конф. посв. 50-летию Кемеровского Гос. Универ. «Физико-химическим процессам в неорганических материалах», г. Кемерово, 22-25 сентябрь 2004.
2. Х.А. Адгезалова, Дж.И. Гусейнов, С.Э. Ибрагимова, С.Т. Сафарова, Гасанов О.М. Развитие профессиональных компетенций учащихся на уроках физики с использованием когнитивных технологий / Fizira, riyaziyyat və informatirf tədrisi, 1 (213) 2018, Bakı, Azərbaycan, ст. 23-28.
3. Дж. И. Гусейнов, Х. А. Адгезалова, Гасанов О.М. Психолого–педагогические основы применения современных технологиях в обучении физике// МАТЕРИАЛЫ IV Международной научно-практической конференции «НАУКА и ТЕХНОЛОГИИ» 15 -16 мая 2022 Алматы, Казахстан, ст. 50-55.
4. Гусейнов Д.И., Адгезалова Х.А., Джалилова С.Х., Гасанов О.М. Использование метода аналогии в анализе физических процессов// Сборник трудов XXI Всероссийской научно-практической Конференции (Иркутск, 29-30 марта 2023 г.) Иркутск, ст. 32-36.
5. Волошина, Л. В. Роль университета в развитии устойчивости региональных образовательных систем // Научно-педагогическое обозрение. Pedagogical Review – 2016. - №4 (14) – С.92-96.
6. Абалкин, Л. И. Хозяйственный механизм развитого социалистического общества / Электронный ресурс. Режим доступа: <https://search.rsl.ru/ru/record/01007213108> (12.03.2020 г.)
7. Voloshina, L. V. The role of the university in the development of sustainability of regional educational systems // Scientific and pedagogical review. Pedagogical Review – 2016. - No. 4 (14) – P.92-96.

8. Abalkin, L. I. Economic mechanism of a developed socialist society / Electronic resource. Access mode: <https://search.rsl.ru/ru/record/01007213108> (03/12/2020)
9. Гранберг, А.Г. Региональное развитие и региональная экономика в России: десять лет спустя // Регион: экономика и социология. – 2014. – № 1. – С. 57-81
10. Стороненко, М. Г. Управление потребительской кооперацией в условиях устойчивого развития: автореферат дис. канд. экон. наук: 08.00.05 / - Йошкар-Ола, 2007. - 24 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИДЕОРОЛИКОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕРЕСА К ФИЗИКЕ

Гусева Л.А.^{а, *}, Гусев Д.С.^а, Букреев Д.А.^б

^аЗаларинская СОШ №1

^бПедагогический институт ИГУ

*umore@list.ru

USING VIDEOS TO INCREASE INTEREST IN PHYSICS

Guseva L.A.^а, Gusev D.S.^а, Bukreev D.A.^б

^аZalari secondary school No. 1

^бPedagogical Institute of Irkutsk State University

Интерес к изучению физики с каждым годом неуклонно снижается. Об этом косвенно свидетельствует уменьшение числа участников ЕГЭ по этому предмету. Так, в Иркутской области за последние несколько лет число участников ЕГЭ по физике с 25–28% от общего количества участников ЕГЭ в регионе снизилось до 14% (рис.1). В абсолютном выражении изменение еще более драматичное: с 4114 участников в 2013 г. до 1862 в 2023 г.



Рисунок 1. Распределение участников ЕГЭ по физике в Иркутской области по годам (в процентах от общего количества участников ЕГЭ в Иркутской области)

Такие тенденции противоречат интересам нашей страны, т. к. без знания физики немислим высококвалифицированный инженер-разработчик современных технических и электронных устройств. Задача школы и учителя физики изменить сложившуюся ситуацию.

Физика – один из самых сложных школьных предметов. Повышение интереса к ней можно достичь, используя демонстрации, лабораторные работы, презентации, флэш-анимации и видеоролики.

Использование в учебном процессе видеороликов, содержащих физические эксперименты, в том числе и демонстрационные, в последнее время обсуждается достаточно широко [1–4]. Отчасти это объясняется тем, что демонстрации и лабораторные работы ограничены материально-технической базой учебной лаборатории, с помощью презентации невозможно описать динамичные процессы, а флэш-анимации не могут дать реалистичную картинку.

Использование видеороликов на этом фоне дает следующие преимущества:

- возможность демонстрации процессов и явлений окружающего мира, которые невозможно продемонстрировать иным образом (разряд молнии, ураган, туман и т.д.);
- возможность изменять скорость восприятия, ускоряя для наглядности продолжительные во времени процессы (приливы и отливы, движение звёздного неба) и замедляя быстротечные процессы;
- возможность нанести на видеозапись реальных объектов различные графические изображения.

Педагогическая ценность видеороликов заключается в том, что они помогают повысить интерес и внимание учащихся, стимулируют активную мыслительную деятельность, способствуют сознательному усвоению знаний [1–4]. Чем больше видеороликов применяет учитель для эффективного управления познавательным процессом, тем больше у него шансов привить интерес и любовь к предмету.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волкова Марина Геннадьевна Методика разработки лекционных видео демонстраций по физике. Новые импульсы развития: вопросы научных исследований. 2020. №4. С. 6–9.
2. Дейч Ю.К. Видеоэксперимент как инструмент формирования исследовательской компетентности учащихся при изучении физики. Вестник науки. 2023. №6 (63). С. 294–302.
3. Крутова И.А. Создание и применение цифрового видеоконтента для организации учебных исследований на уроках физики. Современные наукоемкие технологии. 2019. № 8. С. 132–136.
4. Применение учебных видео фильмов на уроках физики и технологии. Методика их применения в средней школе [Электронный ресурс] / С. В.Смирнов.– Режим доступа: <https://infourok.ru/> (Дата обращения: 20.03.2024).

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛОМАССОБМЕНА В ШКОЛЕ

Гусев Д.С.^a, Гусева Л.А.^{a,*}, Букреев Д.А.^b

^aЗаларинская СОШ №1

^bПедагогический институт ИГУ

*gusevds1@mail.ru

STUDY OF HEAT-MASS EXCHANGE PROCESSES AT SCHOOL

Gusev D.S.^a, Guseva L.A.^a, Bukreev D.A.^b

^aZalari secondary school No. 1

^bPedagogical Institute of Irkutsk State University

Тепломассообмен состоит в переносе массы и компонента двух или многокомпонентной системы, происходящем в пределах одной фазы или/и из одной фазы в другую, при одновременном теплообмене.

Процессы тепломассообмена лежат в основе многих технологических процессов [1]. В частности, без использования данных процессов сложно представить нефтехимическую и химическую промышленность. Например, ректификацию, разделение смеси на компоненты с разными температурами кипения, используют при производстве бензина, дизельного топлива, мазута и других нефтепродуктов. Пиролиз, термическое разложение углеводородов, лежит в основе синтеза этилена, пропилена и других продуктов нефтехимии. И, наконец, с помощью полимеризации, сборки полимеров из молекул-мономеров, получают синтетические каучуки, полистиролы, полиэтилены и другие материалы.

В Иркутской области нефтехимическая и химические отрасли существуют давно и представлены такими крупными предприятиями как Ангарская нефтехимическая компания, входящая в десятку лучших предприятий нефтеперерабатывающей отрасли, Саянскхимпласт один из лидеров химического комплекса России, Ангарский Завод Полимеров. Более того, на севере Иркутской области строится Иркутский завод полимеров, являющийся одним из крупнейших проектов текущего десятилетия.

Если обратиться к статистике и проанализировать данные за последние годы, мы увидим рост отрасли, как в качественном, так и в количественном отношении. На рынке труда, в свою очередь, наблюдается увеличение числа соответствующих вакансий с достойной заработной платой [2,3].

Учебных заведений в Иркутской области, способных удовлетворить данный запрос, несколько. Это Иркутский государственный университет, Иркутский национальный исследовательский университет, Ангарский политехнический техникум. Подготовка квалифицированных кадров для нефтехимической отрасли предполагает изучение процессов тепломассообмена. Это требует знания таких физических понятий как фазовый переход, температура, давление, скорость, тепловой поток, внутренняя энергия. Кроме того, нужно иметь представления о строении вещества. Без знания физических основ тепломассообмена немыслима и безопасная эксплуатация соответствующих технических установок, например теплообменников. Другими словами, школьникам, планирующим связать свое будущее с нефтехимической и химической промышленностью, нужно иметь хорошие, крепкие знания физики.

Несмотря на растущую нефтехимическую и химическую промышленность и ее явную заинтересованность в квалифицированных кадрах, количество учащихся, выбирающих ЕГЭ по физике в Иркутской области, в последнее время неуклонно снижается [4]. Так, в 2021 году физику выбрало чуть более 19% учащихся, а в 2022 году это число уменьшилось сразу на 4% (рис.1). В 2023 году физику собиралось сдавать уже менее 15% школьников.

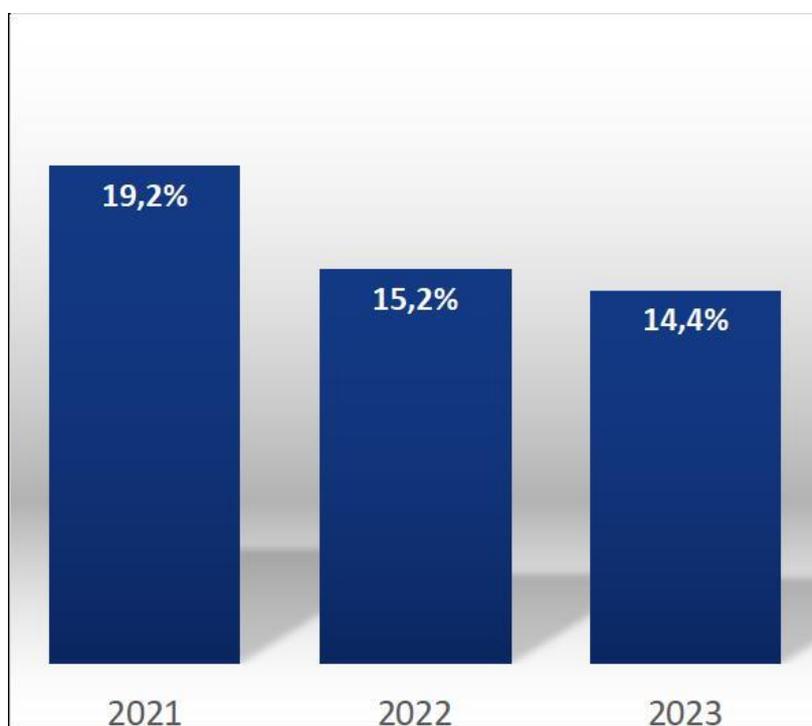


Рисунок 1. Распределение участников ЕГЭ по физике в Иркутской области по годам (процент от общего числа участников ЕГЭ в Иркутской области)

Можно предположить, что данные тенденции отражают общее снижение интереса к физике, и в будущем, вероятно, грозят возникновением серьезного кадрового голода, как в области эксплуатации технологических установок, так и в области совершенствования существующих и разработки новых технологических процессов, а также оборудования [5].

Задача школьного образования – обеспечить к моменту профориентации ученика наиболее полный багаж знаний, позволяющий максимально реализовать личностные предпочтения при выборе профессии. С другой стороны, поскольку школа является фундаментом образования, необходимо отслеживать и понимать потребности общества в кадрах, чтобы направить выбор ученика в нужную сторону и не получить избыток специалистов одной области и дефицит в другой. В части преподавания физики, в связи с особенностями нашего региона, общеобразовательной ступени Иркутской области стоит акцентировать своё внимание на процессах тепломассообмена. Одним из вариантов является разработка факультативного курса, посвящённого данным процессам, а также их изучение в рамках проектной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большая российская энциклопедия. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://old.bigenc.ru/> (дата обращения: 04.03.2024)
2. Новости и обзоры нефтегазохимической отрасли. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rcc.ru/> (дата обращения: 01.03.2024)
3. Витрина статистических данных [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://showdata.gks.ru/> (дата обращения: 01.04.2024)
4. Павлова М.С. Методический анализ результатов единого государственного экзамена по физике в Иркутской области в 2023 году [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://coko38.ru/> (дата обращения: 20.03.2024)
5. Дылевская А. И., Авилова В. В. О подготовке высококвалифицированных кадров в свете новых тенденций развития нефтегазохимического комплекса РФ // Вестник Казанского технологического университета. 2013. №19.

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО АСТРОНОМИИ

Дворкина-Самарская А.А.

*МБОУ г. Иркутска СОШ №19
664033 г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.279
Педагогический институт ИГУ
664011 г. Иркутск, ул. Нижняя Набережная, д.6
dsantonina@gmail.com*

ALL-RUSSIAN OLYMPIAD FOR SCHOOLCHILDREN IN
ASTRONOMY

Dvorkina-Samarskaya A.A.

*MBOU Irkutsk Secondary School №19
664033 Irkutsk, st. Lermontova, d.279
Pedagogical Institute of Irkutsk State University
664011 Irkutsk, st. Lower Embankment, 6*

Всероссийская олимпиада школьников по астрономии проводятся в соответствии с Порядком проведения всероссийской олимпиады школьников, утверждённым приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 ноября 2020 г. № 678 с изменениями и дополнениями от: 4 февраля 2022 г., 26 января 2023 г. С актуальной версией Порядка можно ознакомиться на веб-странице по адресу: <http://astroolymp.ru/statute.php>.

Олимпиада включает этапы: школьный, муниципальный, региональный и заключительный.

Научно-методическое обеспечение всех этапов олимпиады осуществляет центральная методическая комиссия по астрономии Всероссийской олимпиады школьников, председатель комиссии Угольников Олег Станиславович старший научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт космических исследований Российской академии наук. Сейчас комиссия состоит из десяти человек, её состав был утвержден приказом Минпросвещения России № 740 от 16 августа 2022 г., т.е. действует она не один учебный год. Членами комиссии назначены сотрудники академических институтов, вузовские преподаватели из Санкт-Петербурга, Рязани, Самары, Ярославля и Москвы, преподаватели гимназий и лицеев, один из победителей всероссийской олимпиады школьников по астрономии прошлых лет.

Задания для всех этапов Олимпиады разрабатываются в соответствии с программой. Общие принципы составления программы:

- Программа указывает темы, но не оговаривает уровень сложности заданий различных этапов олимпиады
- Основным принципом построения программы является последовательное и непрерывное прохождение школьником ее разделов в рамках подготовки
- Каждый переход к последующему этапу предусматривает глубокое освоение одного или двух новых разделов из пятнадцати, разбитых на десять уровней и выстроенных в соответствии с логикой изучения курса астрономии на трех циклах - начальном, базовом и углубленном, с минимизацией частоты смены тем.
- В комплект заданий, предлагаемых участникам на том или ином этапе, могут входить как задания текущего уровня, соответствующие указанным разделам программы, так и связанные с ранее изученными разделами. Возможно также включение заданий, охватывающих несколько таких тем.

Таким образом, структура программы непрерывная, программа характеризуется "диагональным" соответствием с определенными этапами Всероссийской олимпиады, что показано в таблице 1.

Таблица 1. Уровни (римские цифры) и разделы (арабские цифры) тематического списка вопросов, соответствующие разным этапам Всероссийской олимпиады в разных возрастных параллелях.

Вопросы начального цикла выделены желтым (светлым) фоном, вопросы базового цикла – зеленым (средним) фоном, вопросы углубленного цикла – красным (темным) фоном.

Этап олимпиады	Школьный	Муниципальный	Региональный	Заключительный
5-6 классы	I (1, 2)			
7 класс	II (3)	III (4)		
8 класс	III (4)	IV (5)		
9 класс	IV (5)	V (6, 7)	VI (8, 9)	VII (10, 11)
10 класс	V (6, 7)	VI (8, 9)	VII (10, 11)	VIII (12)
				IX (13)
11 класс	VI (8, 9)	VII (10, 11)	VIII (12)	X (14, 15)

Тематический список вопросов:

1. Начальный цикл

УРОВЕНЬ I. **1.** Классическая астрономия: звездное небо, земля, ее свойства и движение, луна, ее свойства и движение. **2.** Строение Вселенной: Солнце и планеты, звезды и расстояния до них, объекты далекого космоса

УРОВЕНЬ II. **3.** Небесная сфера: географические координаты, горизонтальные координаты на небесной сфере,

УРОВЕНЬ III. **4.** Небесная сфера: угловые измерения на небе, параллакс и геометрические способы измерений расстояний, экваториальные координаты на небесной сфере, экваториальные координаты и время, видимое движение Солнца и эклиптические координаты, основы летоисчисления и измерения времени.

Уровень IV. **5.** Кинематика Солнечной системы: кинематика планет в Солнечной системе (приближение круговых орбит), малые тела Солнечной системы (приближение круговых орбит), движение Луны и спутников планет (приближение круговых орбит)

УРОВЕНЬ V. **6.** Небесная механика: закон всемирного тяготения, движение по круговой орбите, механика планет в Солнечной системе (приближение круговых орбит). Движение искусственных спутников и Луны вокруг Земли (приближение круговой орбиты). Движение спутников планет. **7.** Астрономическая оптика: схемы и принципы работы телескопов.

2. Базовый цикл

УРОВЕНЬ VI. **8.** Звездная астрономия: энергия излучения, шкала звездных величин, зависимость звездной величины от расстояния, электромагнитные волны, излучение абсолютно черного тела, Солнце, движение звезд, двойные и затменные переменные звезды, планеты и экзопланеты, звездные скопления, основы галактической астрономии. **9.** Астрономическая оптика: ограничение разрешающей способности телескопа, светосила и проникающая способность телескопа, основные приемники излучения,

УРОВЕНЬ VII. **10.** Небесная механика: законы Кеплера, движение по эллипсу, небесная механика в Солнечной системе, Система Солнце – Земля – Луна, задача двух тел и звездная динамика. **11.** Небесная сфера: уравнение времени, абберация света и поправки к координатам светил, прецессия оси вращения Земли.

УРОВЕНЬ VIII. **12.** Элементы астрофизики: квантовая природа света, основы спектрального анализа, спектр излучения звезд, Классификация звезд, ядерная физика и механизмы энерговыделения звезд, эволюция нормальных звезд, пульсирующие переменные звезды, поздние стадии эволюции звезд, межзвездная среда, галактики и основы космологии

3. Углубленный цикл.

УРОВЕНЬ IX. **13.** Небесная сфера: суточные пути светил (общий случай), система Солнце-Земля-Луна (общий случай), движение близких тел в небе Земли (общий случай), галактическая система координат.

УРОВЕНЬ X. **14.** Небесная механика: элементы орбит, движение в поле тяжести двух и более тел, движение систем с переменной массой и энергией. **15.** Астрофизика и космология: формула Планка, гидростатическое равновесие звезд, основы спектроскопии, перенос излучения в среде, всеволновая астрономия, физика атмосфер планет, магнетизм во Вселенной, галактика и галактики, основы теории относительности, космология.

Только в системном изложении и системной проработке астрономического учебного материала можно качественно подготовить школьника к олимпиаде!

Какие материалы использовать для подготовки к всероссийской олимпиаде школьников по астрономии?

1. Официальный сайт всероссийской олимпиады школьников по астрономии <http://astrolymp.ru>. В разделе «Документы» есть «Методические рекомендации по проведению школьного и муниципального этапов всероссийской олимпиады школьников по астрономии в учебном году». В методических рекомендациях кроме самих рекомендаций, актуальной на год выпуска программы есть и примеры олимпиадных заданий с решениями.

2. © Олимпиада.ру, 1996—2023. Сайт «Олимпиады для школьников» <https://olimpiada.ru>. На Сайте собрана информация обо всех возможных олимпиадах, в том числе и по астрономии. Дана информация о документах, касающихся льгот при поступлении в вузы для призеров олимпиад. И главное: на сайте собрана подборка заданий по годам с решениями для регионального и заключительного этапов Всероссийской олимпиады по астрономии.

3. Сборник задач для студентов астрономических отделений университетов и изучающих астрономию в педагогических институтах «Парадоксальная Вселенная» <http://www.astro.spbu.ru/staff/viva/Book/Book.html>. Авторы В. В. Иванов, А. В. Кривов, П. А. Денисенков из Санкт-Петербургского Государственного Университета. Пособие содержит краткие методические указания, минимальный список значений основных физических и астрономических величин ("Вселенная в числах") и 250 задач по всем разделам астрономии, из них 175 – с ответами, решениями и комментариями.

4. Сборник задач с решениями Сурдина Владимира Георгиевича «Астрономические олимпиады» Книга написана на основе материалов

Московской астрономической олимпиады для школьников. Задачник неоднократно переиздавался, в том числе в 1995 и 2023 годах

5. Два сборника задач Угольников О.С., изданных в 2018 году при введении астрономии в школы как отдельный учебный предмет. Первый – «Астрономия. Задачник» – является составной частью единого комплекса «Астрономия» линии «Сферы». Второй – «Сборник задач и упражнений. Астрономия», изданный в соавторстве с Татарниковым А.М. и Фадеевым Е. Н., – учебное пособие для общеобразовательных организаций. И в первом, и во втором сборнике порядок задач соответствует структуре учебника; материал разделён по уровню сложности на три группы: базовый, повышенный и олимпиадный, что полностью соответствует программе олимпиады.

6. Сборник задач Игнатьева Вячеслава Борисовича «Задачи по астрономии и астрофизике» 2023 год. В сборнике собрано более двух тысяч задач по всем темам астрономии, также распределенным по трём уровням сложности: школьный, повышенный и олимпиадный. Задачник наилучшим образом подходит для подготовки к олимпиаде.

От года к году школьники Иркутской области решают задачи регионального этапа всероссийской олимпиады школьников по астрономии все хуже и хуже. В 2023-2024 учебном году максимальное число баллов было 10 – в 9 классе, 16 – в 10 и 26 в 11. Из 100 баллов. Жюри попросило министерство области не назначать призёров. Очень грустно! Очень хочется надеяться, что данная статья хоть немного сдвинет ситуацию в лучшую сторону. Очень.

ВИРТУАЛЬНЫЙ УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ФИЗИКЕ НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТА EFIZIKA.RU

Девяткин Е.М.

*Московский авиационный институт
mediadidaktika@mail.ru*

VIRTUAL EDUCATIONAL EXPERIMENT IN PHYSICS USING THE EXAMPLE OF THE EFIZIKA.RU PROJECT

Devyatkin E.M.

Moscow Aviation Institute

В настоящее время, использование цифровых технологий становится все более актуальным и востребованным в современном образовании [1-2]. Одним из ярких примеров такого подхода является проект EFIZIKA.RU, который предлагает уникальные возможности для проведения виртуальных учебных экспериментов по физике. Благодаря инновационной методике и современным технологиям, учащиеся имеют возможность погрузиться в интерактивное пространство и провести разнообразные физические эксперименты в любое удобное для себя время без привязки к реальной физической лаборатории [3]. Виртуальные лаборатории обеспечивают опережающее обучение новым образовательным технологиям и способствуют внедрению различных форматов цифрового образования

Приложения проекта Efizika обладают достаточно большими дидактическими возможностями и могут использоваться в различных целях, например в качестве демонстрационного эксперимента, интерактивных задач, физических лабораторий, тренажеров по выполнению лабораторных работ и др. Демонстрационный эксперимент – это эффективный метод введения нового учебного материала по физике. С помощью этого метода студентам представляются физические процессы или явления, которые невозможно показать в реальном мире по различным объективным причинам. Электронная интерактивная демонстрация позволяет продемонстрировать изучаемые явления во всем их многообразии вариантов, которые недоступны для реального эксперимента с помощью оптической проекции на экран больших размеров.

Интерактивные экспериментальные задачи являются ключевым инструментом для визуализации основных концепций классической физики [4]. Благодаря им учащиеся могут глубже понять суть задач, а

также осознать важность переменных в их решении. Роль экспериментальных задач в образовательном процессе нельзя недооценивать, поскольку они позволяют детально изучить взаимосвязь между реальными явлениями и математическими моделями.

Применение виртуальных лабораторий на уроках физики способствует развитию практических умений и навыков. Электронная среда компьютеров позволяет мгновенно изменять условия опытов, обеспечивая значительное разнообразие результатов. Это обогащает практику выполнения учениками закономерных действий, формулирования выводов исследований.

Использование приложений Efizika в качестве тренажёров реальных лабораторных работ позволяет тщательно подготовиться к учебному эксперименту и провести его более качественно и в более короткие сроки.

При использовании виртуальных лабораторий по физике в качестве дидактических игр, с помощью игровых приемов и ситуаций, преподаватель может активизировать учащихся к физической активности. Во время игры развиваются внимание, наблюдательность и сообразительность.

Одним из важнейших преимуществ виртуальных лабораторий Efizika является их кроссплатформенность. Кроссплатформенность представляет собой уникальную способность программного обеспечения или приложения функционировать на различных операционных системах или платформах без необходимости внесения каких-либо изменений в их структуру. Эта функция позволяет пользователям запускать одно и то же приложение на различных устройствах, что значительно упрощает их работу и обеспечивает совместимость между различными платформами, включая Windows, iOS, Android и Linux.

Виртуальные лаборатории Efizika оптимизированы для работы на низкопроизводительных устройствах, не требуют использования мощных процессоров, видеокарт и большого количества оперативной памяти.

Многовариантность виртуальных лабораторий обеспечивается тремя способами. С помощью генератора случайных чисел, когда искомая физическая величина или значения параметров физических процессов при каждом запуске виртуальной лаборатории принимают новое случайное значение. С помощью использования элемента выбора одного варианта параметров, из нескольких возможных. Как правило, количество вариантов кратно пяти или десяти. Третий способ обеспечения многовариантности заключается в задании начальных параметров физических процессов и явлений преподавателем.

В виртуальных лабораториях Efizika используется псевдо 3D многослойная графика, что позволило создать реалистичные модели объектов лабораторий и анимации процессов и явлений.

Важное значение для конечного пользователя является использование во всех лабораториях проекта однотипных интерфейсов. Виртуальные лаборатории Efizika имеют однотипный дизайн, структуру и функционал, блоки параметров лабораторий и блок управления одинаковы во всех лабораториях, что обеспечивает преемственность и узнаваемость, облегчает пользователям использование различных виртуальных лабораторий без дополнительного изучения новых интерфейсов.

И наконец, одним из ключевых преимуществ виртуальных лабораторий Efizika является бесплатный круглосуточный доступ. Это означает, что учащиеся и преподаватели могут в любое удобное для них время заниматься лабораторными работами, не ограничиваясь рабочим временем школы или университета. Такой гибкий график позволяет каждому работать в темпе, который соответствует его индивидуальным потребностям и возможностям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Машиньян А. А., Кочергина Н.В., Бирюкова О. В., Бабаев Д. Д. Виртуальные лабораторные работы по физике в техническом вузе // Перспективы науки и образования. 2022. № 4 (58). С. 209-224.
2. Baranov A. V. Students' Project Developments of Wave Optics Virtual Labs // 2018 14th International scientific-technical conference on actual problems of electronic instrument engineering (APEIE) - Proceedings APEIE. Novosibirsk, 2018. Vol. 1. Part 2. Pp. 240-242.
3. Devyatkin E. M. Virtual interactive laboratory assignments and experiments in physics in the system of education // Proceedings of the 14th International Scientific-Technical Conference on Actual Problems of Electronics Instrument Engineering (APEIE). Novosibirsk: NSTU NETI, 2018. Vol. 1. P. 255–258.
4. Девяткин Е.М., Хасанова С.Л. Реализация интерактивного обучения при решении физических задач повышенной сложности // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 6.; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29499> (дата обращения: 01.03.2024).

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ АНАЛОГО-ЦИФРОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ИНФОРМАЦИИ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА

Джалилова С.Х.

*Азербайджанский государственный педагогический университет,
Азербайджан
sevinjjalilova@yahoo.com*

DIDACTIC POSSIBILITIES OF ANALOG-DIGITAL TRANSFORMATIONS OF INFORMATION IN TEACHING PHYSICS TO STUDENTS OF A PEDAGOGICAL UNIVERSITY

Jalilova S.X.

Azerbaijan State Pedagogical University, Azerbaijan

Аннотация: Актуальность исследования обоснована необходимостью разрешения выявленного противоречия между своевременностью применения ИКТ в сфере профессионального образования и недостаточной конкретизацией множественности существующего «цифрового» инструментария для роста образовательной «производительности», выраженной в росте значений качества предоставляемых в высшей школе образовательных услуг. Важность своевременного решения проблемных аспектов в организации образовательного процесса позволила сформулировать цель исследования – выявить дидактические возможности аналого-цифровых преобразований информации на примере профессиональной подготовки студентов педагогического вуза в обучении физике. Опора на результаты исследовательской деятельности других авторов в контексте темы настоящей работы позволила создать и обосновать возможность применения алгоритма организации образовательного процесса через аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразования учебной информации. Результатом исследования стал вариант алгоритма организации образовательного пространства, позволяющий преодолевать препятствия на пути к увеличению значений в качественных показателях в обучении физике студентов педагогического вуза.

Ключевые слова: аналого-цифровые преобразования; цифро-аналоговые преобразования; физика; дидактические возможности; студенты; педагогический вуз.

Введение. Повышение качества образовательных услуг в высшей школе, занятой профессиональной подготовкой будущих специалистов по отраслям знаний и сферам жизнеобеспечения цифрового общества, невозможно без полного, детального анализа самого процесса и оптимизации содержания, составляющего его дидактические основы, объединяющие в себе действенные педагогические методы и приемы, служащие инструментами достижения образовательных целей.

До настоящего времени в контексте обсуждаемых вопросов, затрагивающих выбор стратегические направления при смене используемых «парада парадигм», характеризуемых в большей степени методологическими признаками, указывается недостаточность включения в цифровую образовательную среду (далее - ЦОС) процесса профессиональной подготовки высшей школы [2; 5; 6; 10]. Отмечается «многослойность» в перераспределении содержания базовых компонентов, сопряженных с информационно-коммуникационными технологиями (далее – ИКТ) и IT-технологиями, что в конечном итоге приводит к перенасыщению его цифровыми технологиями при неудовлетворительных результатах в качественных значениях профессиональной подготовки [4, с. 21].

Таким образом, *актуальность* темы настоящего исследования обусловлено острой необходимостью разрешения, выявленного в ходе предварительного анализа в контексте обозначенных вопросов *противоречия* между своевременностью применения ИКТ в сфере профессионального образования и недостаточной конкретизацией множественности существующего «цифрового» инструментария для роста образовательной «производительности», выраженной в росте значений качества предоставляемых в высшей школе образовательных услуг.

Цель исследования заключается в выявлении дидактических возможностей аналого-цифровых преобразований информации на примере профессиональной подготовки студентов педагогического вуза в обучении физике.

Теоретическое обоснование проблемы исследования. Анализ результатов исследовательского труда отечественных и зарубежных авторов в контексте темы настоящего исследования, позволил обоснованно констатировать наличие лишь общих представлений об организации обучающего процесса в высшей школе в период смены образовательных парадигм [2; 7; 9]. Сложившаяся ситуация, на наш взгляд, обусловлена отсутствием единого мнения исследователей в планировании и непосредственно организации образовательного процесса в условиях, предлагаемых ЦОС, где значительный объем

педагогических «манипуляций» реализуется посредством инструментария ИКТ и IT-технологий [2, с. 87].

Учитывая неизбежность параметров оценки качества процесса обучения, согласно которым степень конкурентоспособности выпускников высшей школы на международном рынке труда определяется уровнем усвоения программного материала, следует найти оптимальное решение по обновлению модели цифровой образовательной среды с учетом консолидации механизмов передачи, восприятия и закрепления дидактического материала [8, с. 254]. Причиной подобной формулировки задачи является отсутствие научной обоснованности в выборе нового педагогического инструментария аналоговой и цифровой формы, что приводит к нарушению систематизации и целесообразности его применения в конкретном образовательном пространстве с учетом специфических условий реализации профессиональной подготовки будущих специалистов [6, с. 322].

Ключевые термины, используемые в рамках «новой» педагогики - «аналоговый» и «цифровой», устанавливают способ транслирования информации, предусматривающий ее преобразование каналами взаимосвязи в технических устройствах между субъектами образовательного процесса [11, с. 1182]. В ходе трансляции информации, реализуемой на основании принципов ее аналого-цифрового (далее - АЦП) и цифро-аналогового (далее - ЦАП) преобразования, весь требуемый к освоению студентами материал представлен в виде цифрового кода, физическая величина которого выводится для восприятия посредством технических средств [3, с. 7]. Данный процесс является естественным в силу природного аналогового характера процесса восприятия (посредством «образов») информации, сопровождающий человека на протяжении всей его жизнедеятельности [1, с. 339].

Организация образовательного процесса через АЦП и ЦАП преобразования информации осуществляется в виде алгоритма, в который наряду с компьютерными технологиями включен человек. Взаимодействия внутри цепи обмена информацией реализуются посредством цифрового и аналогового общения, посредниками в котором выступают специализированные программы. Особенности процесса обучения студентов педагогического вуза физике в условиях цифровой образовательной среды и соответственно педагогическая модель их профессиональной подготовки характеризуются рядом признаков существенно отличающиеся от традиционно используемых [9, с. 49].

Контактность перечисленных процессов обеспечивается путем выявления максимально сопряженных условий воплощения

дидактических возможностей аналого-цифрового механизма в образовательном пространстве педагогического вуза, что предполагает создание педагогической модели аналого-цифровой парадигмы. В рамках такой модели, процесс обучения характеризуется рядом признаков, среди которых нами выделен ведущий - неограниченный рост транслируемой информации за счет сокращения временных параметров ее передачи и ограниченные возможности усвоения объема информации [5, с. 31].

Выявленное в рамках исследовательской деятельности противоречие с нашей точки зрения и составляет проблемное поле реализации широкого спектра дидактических возможностей аналого-цифровых преобразований информации в образовательном процессе педагогического вуза.

Результаты исследования. Результаты теоретического осмысления проблемы исследования позволяют в первом приближении представить процесс обучения физике студентов педагогического вуза в виде схемы (см. рисунок 1).



Рисунок 1. Алгоритм организации обучения физике студентов педагогического вуза в условиях аналого-цифровой среды

Реализация представленного на рисунке 1 алгоритма предусматривает наличие у преподавателя знаний по применению аналого-цифрового инструментария, требуемого для компоновки дидактического материала (1 этап), и трансляции информации до студента посредством видео - (зрение) и аудио - (слух) каналов (2 этап).

В ходе построения трансферного канала (2 этап) следует, признавая индивидуальные различия студентов в ограничении пропускной способности восприятия, и учитывая возможности технических средств, служащих для компоновки и передачи информации, обратить внимание на инерционное звено процесса обучения, «производительность» которого ограничивается адаптивностью информационного восприятия [7, с. 321]. В этом случае компьютерная система приобретает новую дидактическую функцию, позволяющую изучать физические и технические процессы в реальном времени и в рамках междисциплинарной интеграции теоретических и практических занятий.

Дидактические возможности аналого-цифровых преобразований информации в обучении физике студентов педагогического вуза в этом случае заключаются в одновременном исследовании физических объектов и математических дефиниций за счет действия внешнего сигнала на реальную и виртуальную систему [10, с. 17].

Рост производительности аналого-цифровых преобразований без утраты качества трансляции информации и учета индивидуальных возможностей каждого студента осуществляется за счет расширения функциональности - «кибернетический вариант» путем преобразования сигнала управления (педагогического воздействия со стороны преподавателя) в непосредственно цифровой среде (см. рисунок 2) [1, с. 343].



Рисунок 2. Кибернетический вариант аналого-цифровых преобразований учебной информации

Предложенный вариант (см. рисунок 1 и 2) позволяет преодолеть препятствие на пути к увеличению значений в качественных показателях, изменение которых невозможно в условиях применения современных технических средства аналого-цифровых преобразований при организации обучения физике студентов

педагогического вуза с использованием устаревших методических приемов.

Формулирование основополагающих принципов аналогово-цифровой парадигмы с учетом реальных возможностей восприятия человеком информационного потока позволит адаптировать его обработку к текущим условиям образовательного процесса в педагогических вузах, тем самым повысить качество профессиональной подготовки будущего специалиста.

Заключение. Перенос технологий аналого-цифровой парадигмы в образовательное пространство педагогического вуза позволяет адекватно сложившимся на сегодняшний день условиям реализовать принцип единства эмпирического и теоретического познания, тем самым расширяя диапазон возможностей учебно-познавательной деятельности студентов за счет:

- 1) АЦП и ЦАП преобразования информации техническими средствами обучения;
- 2) акцентированного внимания аналоговой форме восприятия учебной информации студентами с учетом индивидуальных возможностей каждого;
- 3) реализации временных параметров презентационного материала, не требующего конспектирования и расширяющего интенсивность восприятия информационного потока;
- 4) предоставления учебной информации в аналоговой форме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алюшин, А.В. Структура искусственной нейросети для обработки сигналов на основе квантового нейроморфного процессора / А.В. Алюшин // Доклады XXV Международной конференции: Цифровая обработка сигналов и ее применение DSPA - 2023. - М., 2023. - С. 338-343.
2. Назарова, О.Ю., Сукиязов, А.Г. Аналогово-цифровая парадигма организации учебного процесса в цифровой образовательной среде / О.Ю. Назарова, А.Г. Сукиязов // Сборник статей XXXIII Международной научно-практической конференции: Наука и образование: сохраняя прошлое, создаём будущее. - Пенза, 2021. - С. 85-88.
3. Сучилин, В.А. Норма энтропии и цифровая обработка сигналов / В.А. Сучилин // Современные научные исследования и инновации. - 2020. - № 3 (107). - С. 7.
4. Чечиков, Ю.Б. и др. Методика построения систем управления аппаратно-программными комплексами на основе адаптивной операционной системы реального времени // Ю.Б. Чечиков, В.Е. Секретарев, В.Н. Лукин, А.Л. Дзюбенко, Н.Ф. Алтухова, Л.Н

- Чернышов // Научно-техническая информация. Серия 1: Организация и методика информационной работы. - 2022. - № 3. - С. 18-23.
5. Ramalingam, M., Kasilingam, G., & Chinnavan, E. (2014). Assessment of Learning Domains to Improve Student's Learning in Higher Education. *Journal of Young Pharmacists*, 6, P. 27-33. doi:10.5530/JYP.2014.1.5
 6. Scager, K., Boonstra, J., Peeters, T., Vulperhorst, J., & Wiegant, F. (2016). Collaborative Learning in Higher Education: Evoking Positive Interdependence. *CBE life sciences education*, 15(4), P. 69-78. doi:10.1187/cbe.16-07-0219
 7. Sonia, B. & Lotfi, B. (2016). The importance of prosody in a proper English pronunciation for EFL learners. *Arab World English Journal (AWEJ)*, 7(2), P. 318-325. doi:10.2139/ssrn.2814804
 8. Swanson, P. & Mason, S. (2017). The world language teacher shortage: Taking a new direction. *Foreign Language Annals*, 51(1), P. 252-258. doi:10.1111/flan.12321
 9. Tawil, H. (2018). The blended learning approach and its application in language teaching. *International Journal of Language and Linguistics*, 5(4), P. 47-50. doi: 10.30845/ijll
 10. Tuan, N. H., & Mai, T. N. (2015). Factors Affecting Students' Speaking Performance at Le Thanh Hien High School. *Asian Journal of Educational Research*, 3, P. 8-23.
 11. Voyer, D., & Voyer, S.D. (2014). Gender differences in scholastic achievement: a metaanalysis. *Psychological bulletin*, 140(4), P. 1174-1184. doi:10.1037/a0036620

НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АСТРОНОМИИ В ФЕДЕРАЛЬНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ФГОС СОО ПО ФИЗИКЕ

Захаров Г.В.

*Педагогический институт ИГУ
МАОУ г. Иркутска Лицей ИГУ
МАОУ г. Иркутска СОШ №69
mlsv@rambler.ru*

UNSOLVED PROBLEM OF ASTRONOMY AS PART OF FEDERAL STUDY STANDARD PROGRAM OF PHYSICS

Zakharov G.V.

*Pedagogical Institute of Irkutsk State University
Irkutsk School Lyceum ISU
Irkutsk 69 School*

В сентябре 2022 года в федеральный государственный стандарт среднего общего образования (ФГОС СОО) были внесены изменения - в частности, предмет «астрономия» в полном объёме вошел в предмет «физика». Все образовательные результаты по астрономии были включены в состав предметных результатов по физике, как на базовом, так и на углубленном уровне.

На сайте «Единое содержание общего образования» <https://edsoo.ru/> имеются федеральные рабочие программы по предметам, удовлетворяющие новому ФГОС СОО. Представляют интерес программы по физике базового и углубленного уровня.

Астрономия в них представлена в разделах для 11 класса в виде раздела 8 «Элементы астрономии и астрофизики».

Для программы углубленного уровня раздел выглядит следующим образом:

- Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.
- Методы астрономических исследований. Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия.
- Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение.
- Солнечная система.

- Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд.
- Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс – светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд.
- Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.
- Млечный Путь – наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике.
- Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.
- Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик.
- Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.
- Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.
- Нерешённые проблемы астрономии.

Отличия между базовым и углубленным уровнем заключаются в наличии в углубленном уровне пунктов «Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов» и «Методы астрономических исследований».

Однако астрономия является динамично развивающейся областью науки, и встаёт вопрос, насколько хорошо современные учебники отражают последний пункт программы - о нерешенных проблемах астрономии. Какие-то из упомянутых в учебниках проблемы могут уже быть решены, а какие-то новые проблемы уже поставлены, но ещё не отражены в учебной литературе.

Какие же нерешенные проблемы астрономии были поставлены и решены за последнее десятилетие?

В.Л. Гинзбург в статье 1999 года «Какие проблемы физики и астрофизики представляются сейчас особенно важными и интересными (тридцать лет спустя, причем уже на пороге XXI века)?»[1] выделил тридцать проблем, из них к астрономии, астрофизике и космологии можно отнести 9:

1. Гравитационные волны, их детектирование.
2. Космологическая проблема. Инфляция. L-член. Связь между космологией и физикой высоких энергий.
3. Нейтронные звезды и пульсары. Сверхновые звезды.
4. Черные дыры. Космические струны.
5. Квазары и ядра галактик. Образование галактик.
6. Проблема темной материи (скрытой массы) и ее детектирования.
7. Происхождение космических лучей со сверхвысокой энергией.

8. Гамма-всплески. Гиперновые.
9. Нейтринная физика и астрономия. Нейтринные осцилляции.

По семи из этих проблем – за исключением пунктов 7 и 8 – наблюдается существенный прогресс. Были обнаружены гравитационные волны, определен вариант инфляции (расширения) вселенной как расширение с ускорением, открыто большое количество пульсаров и нейтронных звезд, впервые проведено прямое наблюдение чёрной дыры, изучены в высоком разрешении при помощи телескопов-радиоинтерферометров квазары, найдены признаки существования тёмной материи, в частности, при наблюдениях скопления Пуля, решена проблема солнечных нейтрино и измерена масса нейтрино.

К сожалению, в его списке мало именно астрономических проблем.

Сейчас список нерешенных проблем астрономии составляют, в частности, следующие[2]:

1. Существует ли гипотетическая 9 планета за орбитой Нептуна, или есть другое объяснение удлинённым орбитам объектов пояса Койпера?
2. Механика циклов солнечной активности
3. Механизм взрыва сверхновых звёзд
4. Быстрые радиовсплески и сверхмощные гамма-всплески
5. Космические лучи сверхвысокой энергии
6. Тёмная материя – проблема вращения галактик, проблема центральных пиков в модели холодной темной материи
7. Соотношение возраста и металличности звёзд в галактическом диске
8. Ультраяркие рентгеновские источники
9. Черные дыры – квантовая гравитация, структура черной дыры, проблемы промежуточных и сверхмассивных черных дыр
10. Темная энергия или иные причины ускоренного расширения вселенной
11. Барионная асимметрия Вселенной
12. Проблема космологической постоянной
13. Проблема «оси зла»
14. Проблема «напряжения» постоянной Хаббла
15. Парадокс Ферми - поиск жизни и разума во Вселенной
16. Поиск и наблюдение экзопланет, планетарная космогония

Нельзя не отметить тот факт, что часть нерешенных проблем входит в различные пункты раздела “Элементы астрономии и астрофизики” федеральной рабочей программы ФГОС СОО по физике. Темная материя как возможное решение проблемы вращения галактик обычно упоминается проходным образом в разделе, посвященном Галактике Млечный путь или другим галактикам.

Темная энергия как возможная причина ускоренного расширения вселенной обычно упоминается в разделах “Космология”, “Эволюция Вселенной” или “Современные проблемы астрономии”. Это верно для учебников: Воронцова-Вельяминова и Страут 5-го издания (2018 год), Чаругина 2018 года, Сурдина и Засова 2022 года, Язева, Климушкина и Сотниковой 2021 года. Замечу, что учебники Страут и Чаругина заметно уступают учебникам Сурдина и Язева при описании этих проблем и решений, и ни в одном учебнике нет упоминания стандартной космологической модели лямбда-CDM и её составляющих - лямбда-члена и модели холодной темной материи (CDM).

Кроме того, проблемы поиска экзопланет, поиска жизни и разума во Вселенной упомянуты в разделе “Солнечная система”, глава “Экзопланеты” учебника Сурдина, в параграфе “Жизнь и разум во Вселенной” раздела “Строение и эволюция Вселенной” учебника Воронцова-Вельяминова, в разделе “Современные проблемы астрономии” учебника Чаругина, в соответствующем разделе учебника Язева. Стоит отметить неполноту информации во всех случаях - учебник Чаругина упоминает часть открытых экзопланет, учебник Страут упоминает о возможности существования жизни с другой биохимией, учебник Сурдина описывает методы поиска экзопланет и упоминает понятие “зоны жизни”, учебник Язева рассказывает об открытых экзопланетах, отличиях экзопланетных систем от солнечной и связанных с ними проблемах теории образования планет.

Также ни в одном учебнике я не встретил упоминания о парадоксе Ферми и его различных решениях.

Что касается других проблем из списка выше, упоминаний о них в имеющихся учебниках, к сожалению, нет. Возможно, что-то появилось в очередном издании учебника Воронцова-Вельяминова-Страут, что поступило в продажу в этом году.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://ufn.ru/ru/articles/1999/4/d/>
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/Нерешённые_проблемы_астрономии

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДИДАКТИЧЕСКИХ ИГР ПО АСТРОНОМИИ

Игнатова М.Б.

*МБОУ г. Иркутска СОШ №19
Педагогический институт ИГУ
mari.ignatova2017@yandex.ru*

DESIGNING EDUCATIONAL GAMES IN ASTRONOMY

Ignatova M.B.

*MBOU Irkutsk Secondary School №19
Pedagogical Institute of Irkutsk State University*

С тех пор как в 2023 году астрономия была выведена из перечня обязательных для изучения школьных предметов, наиболее активно преподавание астрономических знаний происходит в рамках внеурочной деятельности и дополнительного образования. В период высокой учебной загруженности отмечается снижение интереса школьников к посещению кружков и секций, в том числе астрономических - в связи с этим возрастает важность использования наглядных, здоровьесберегающих и интерактивных методик преподавания астрономии, которые позволили бы учащимся сохранить интерес к предмету и мотивировать на регулярное посещение занятий.

Всем перечисленным требованиям соответствуют игровые технологии – они обеспечивают вовлечение школьников в игровой процесс и способствуют освоению и творческому использованию новых знаний.

Применение дидактических игр позволяет решать следующие педагогические задачи:

- воспитание интереса к учению,
- развитие логического мышления учащихся,
- повышение эффективности обучения,
- облегчение процесса учения,
- улучшение психологического климата в коллективе. [1]

Также основными дидактическими средствами при подготовке школьников к олимпиадам по астрономии является изложение нового материала и решение счётных астрономических задач. Использование тематических игр позволяет разнообразить коллекцию обучающих средств, благодаря вариативности ситуаций, возникающих в процессе игры.

Несмотря на широкое распространение разнообразных дидактических игр по физике, перечень астрономических игр не так велик. Чаще всего применяются моделирующие игры для младшего возраста [2], тематические интеллектуальные игры, игры-дебаты или игра-суд; [3]

У перечисленных видов игр встречаются такие недостатки, как ограниченность количества верных ответов и решений, приводящая к тому, что игру можно использовать только один раз для одной группы, малое влияние игроков на ход игрового процесса, невозможность проведения игр в отсутствие ведущего, недостаточное раскрытие сущности изучаемого явления в игре. К примеру, зачастую «астрономическими» называют обычные настольные игры, оформленные в космическом стиле. При разработке собственных дидактических игр я старалась избежать данных недостатков, а также создания игр, дублирующих уже существующие игры данной тематики.

Разработка дидактических игр осуществлялась в двух направлениях: подвижные игры для младших участников астрономического кружка, применяемые на астрономических сборах и настольные игры для учащихся средней школы, предназначенные для подготовки к олимпиаде по астрономии.

В играх для младших школьников формируются понятия сторон света, закрепляются знания, полученные на занятиях (названия и взаимное расположение звёзд, определения астрономических терминов). См. Приложение.

Игры для старших школьников требуют более глубоких предметных знаний и затрагивают более узкие области астрономии. Для таких игр используется раздаточный материал в виде карточек (для игр 1 и 2), игровое поле с кубиками и фишками (для игры 3). Ниже представлены описания дидактических игр для старших участников астрономического кружка.

1. Космическое домино «Время Первых»

Общая идея данной игры была подчерпнута у преподавателя Иркутского государственного университета А.А. Дворкиной-Самарской. В игре участвуют от 3 игроков. В сопроводительной брошюре к игре приводится таблица, демонстрирующая фотографию, имя и описание космонавта. В основном комплекте игры 27 карточек, разделенных пополам чертой – на каждой половине карточки в случайном порядке расположены имена, фотографии или описания космонавтов. Участники получают по семь карт, остальные карты находятся в колоде. Первым кладёт карточку на стол игрок, у которого обе половины карточки соответствуют одному и тому же космонавту. Следующий игрок должен положить рядом карточку, смежная

половина которой описывает того же космонавта. Далее игроки ищут карточку, соответствующую свободной части карточки второго игрока и играют, пока один из игроков не избавится от всех своих карт. Принцип игры аналогичен игре в домино.

К данной игре могут выпускаться дополнительные наборы карт, которые могут смешиваться с основным набором, усложняя задачу и открывая возможность для увеличения числа игроков. На данный момент выпущены наборы «первый отряд советских космонавтов», «2 отряд советских космонавтов», «зарубежные космонавты», «советские космические аппараты», «первые американские космические аппараты», «лунная гонка». Данная игра применима также в качестве средства патриотического воспитания.

2. Игра на запоминание астрономических констант «42»[4]

На каждой карточке для этой игры размещено название и значение одной из астрономических констант, а также запрещённые слова, относящиеся к данной константе. Игрок достаёт из колоды карточку, не смотря на неё, и демонстрирует другим игрокам (приклеивает на лоб, ставит на подставку перед собой). Другие игроки должны объяснить первому игроку суть попавшейся ему константы, не используя запрещённых слов и не называя чисел. Игрок забирает карточку себе, если смог правильно назвать значение астрономической константы, в противном случае карточка ему не достаётся. Затем карточку достают другие игроки, а первый игрок участвует в объяснении. После прохождения нескольких полных кругов сравнивается количество карт у всех игроков и выявляется победитель.

Сохранение в памяти сущности и числовых значений астрономических величин позволяет школьникам увереннее использовать их при решении задач, в том числе олимпиадных. Данная игра создаёт условия для самостоятельного и группового осмысления значения и применения астрономических констант.

3. Игра-прохождение «Бескрайнее небо»

В этой игре используется игровое поле с изображённым маршрутом, где присутствуют станции трёх цветов – 26 голубых, 9 жёлтых и 6 фиолетовых, а также кубик. Перед тем, как предложить игру ученикам, учитель подбирает 26 задач из любого задачника по астрономии, 9 олимпиадных и 6 наглядных задач и ранжирует каждый тип по сложности. Каждой из станций маршрута теперь соответствует одна из задач.

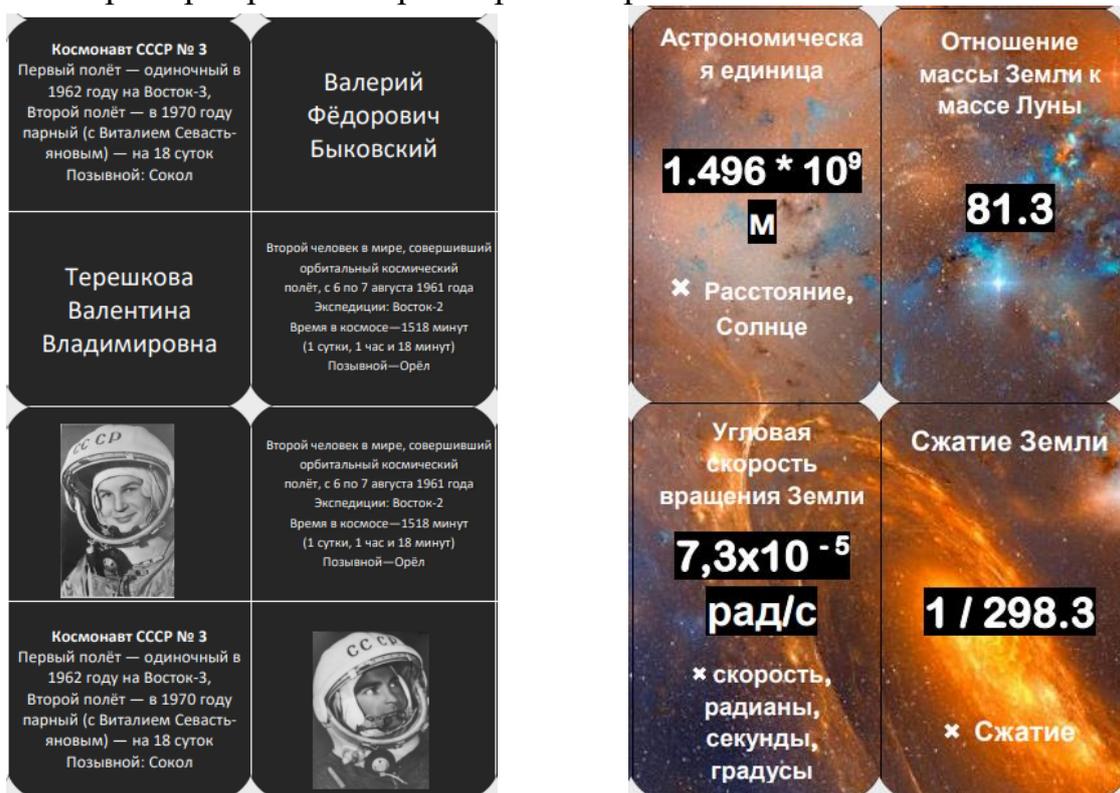
Игроки по очереди бросают кубик, перемещают свою фишку на число ходов, соответствующее числу на кубике, и решают задачу, соответствующую клетке, на которой оказалась фишка. Если задача была решена, верно, ученик передаёт право хода следующему игроку,

если нет, бросает кубик и делает несколько ходов назад в соответствии с числом на кубике, и решает другую задачу. Так как задачи ранжированы по сложности, при движении назад уровень сложности задачи понижается. Оказавшись на старте, игрок выбывает, оказавшись на финише, считается победителем. Также, если фишка игрока попадает на станцию, из которой есть дополнительный путь к другой станции, ученик может выбрать одну из этих двух станций, к примеру, выбрав наглядную задачу вместо олимпиадной. Решение задач может выполняться в тетради учащегося либо на классной доске.

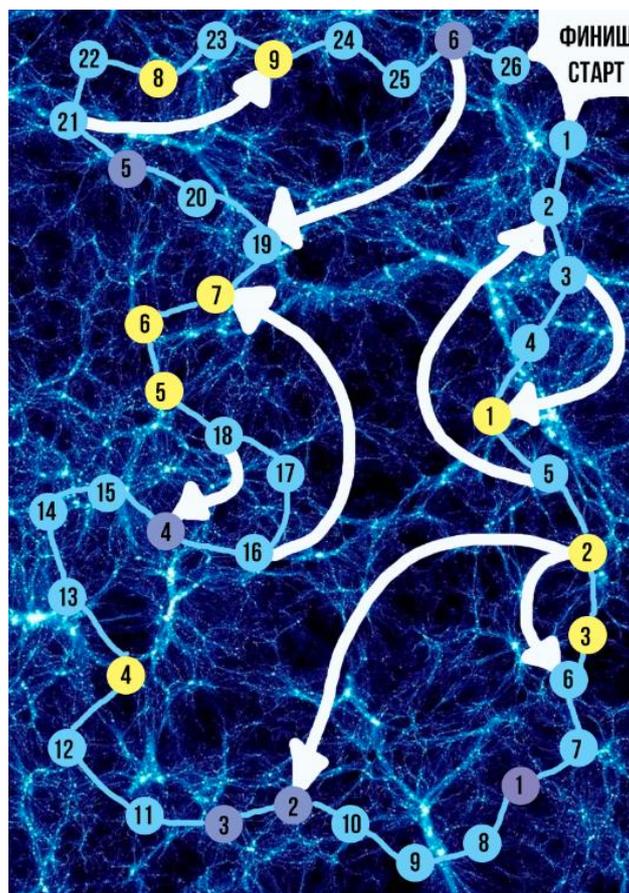
Преимущество данной игры заключается в наглядном отображении уровня каждого учащегося при коллективной игре и недостаточно освоенных тем – при игре одного участника. Также задания на станциях могут меняться и подбираться индивидуально для каждой группы игроков.

Приложение.

Пример карточек игры «Время Первых» и «42». Масштаб 3:5



Игровое поле «Бескрайнее небо». Масштаб 1:2



Подвижные астрономические игры для младших школьников:

Компас

На земле рисуют большой "компас": круг диаметром 2-3 метра, по сторонам которого на расстоянии около трёх метров от окружности пишут стороны света: север, юг, запад, восток. Все игроки встают в "компас" спиной к центру круга. Ведущий в случайном порядке называет стороны света: "Юг!", "Север!", "Запад!", "Восток!". Услышав команду, игроки должны повернуться в соответствующую сторону. Например, если прозвучала команда "Север!", игроки, стоявшие лицом к югу, поворачиваются на 180 градусов, те же, кто смотрел на запад и восток, делают пол-оборота. Тот, кто повернулся не в ту сторону, выходит из игры. Игра продолжается, пока не останутся 1-2 ребенка.

Астрономическая «шляпа»

В шляпу или мешок кладут бумажки с написанными на них астрономическими терминами (солнце, луна, эклиптика, вселенная, галактика, ракета, горизонт, зенит, надир, звезда, телескоп, названия созвездий, планеты солнечной системы). Случайно выбранный ребёнок вытягивает бумажку из шляпы и объясняет термин, не используя однокоренные слова либо жестами. Тот, кто угадал слово, забирает себе бумажку и объясняет следующее слово. В конце

подсчитывается количество бумажек у каждого игрока и определяется победитель.

Верю-не верю (подходит для закрепления материала)

Дети садятся в один ряд, педагог рассказывает какой-то астрономический факт, правдивый или ложный и бросает мяч ребёнку. Если факт ложный, ребёнок должен отбить мяч, если верный – поймать, если не знает – перебросить другому ребёнку.

Запоминаем картинку

Детям в течение 1 минуты демонстрируется картинка с участком звёздного неба, где изображено несколько созвездий и их художественные контуры – детям нужно рассмотреть её очень внимательно и запомнить как можно лучше. Затем ведущий убирает картинку и задаёт вопросы, о ней – какие рисунки там были? Какого цвета звёзды? Сколько их? Где больше всего? В качестве картинок можно использовать карту звёздного неба, помещённую в приложение – её следует разрезать на участки по 5-6 созвездий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Налегач А.Н. Дидактические игры в обучении физике // Фізика: проблеми викладання. – 2002. – № 3. – С. 54-58.
2. Сидалинова Г.Р. Астрономические игры дошколятам // Образовательная социальная сеть nsportal
3. <https://scoo1n18.narod.ru/ab1.htm>
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/Ответ_на_главный_вопрос_жизни,_вселенной_и_всего_такого
5. О. Р. Шефер, Проектирование внеурочной деятельности по физике: Южно-Уральский научный центр РАО, 2022
6. Самоукина Н.В. Организационно-обучающие игры в образовании. – М.: Народное образование, 1996
7. Ланина И. Я, 100 игр по физике – М.: Просвещение, 1995

РАЗВИТИЕ НАУЧНОЙ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОСТИ НА ЗАНЯТИЯХ ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА «ФИЗИКА С НУЛЯ» В 5-6 КЛАССАХ

Карелина Л.Г.

*МБОУ г. Иркутска средняя общеобразовательная школа №5
lyubov_karelina@mail.ru*

THE DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC CURIOSITY IN THE CLASSES OF THE OPTIONAL COURSE «PHYSICS FROM SCRATCH» IN GRADES 5-6

Karelina L.G.

MBOU Irkutsk secondary school No. 5

Исследованиями установлено, что максимум познавательного интереса к окружающему миру, природе приходится на 5-6 классы средней школы. В этом возрасте дети пытаются самостоятельно наблюдать и объяснять происходящие природные явления. Для поддержания научной любознательности детей этого возраста разработан учебный курс «Физика с нуля».

Целью курса является развитие интереса и устойчивой мотивации к изучению природы, формирование у учащихся базовых навыков, необходимых для систематического изучения предмета физики на уровне средней и старшей школы.

Содержание факультативного курса «Физика с нуля» позволяет создать условия для формирования практического опыта учащихся с физическими приборами, с реальными природными объектами.

Курс реализуется на протяжении двух лет (5 - 6 классы) и предусматривает изучение следующих разделов:

- Физические величины и их измерения.
- Строение вещества
- Свет и цвет.
- Звуковые явления.
- Изучаем космос.
- Механические явления.
- Электричество и магнетизм.

В результате освоения программы факультатива учащиеся знакомятся со всеми разделами школьного курса физики, не прибегая к сложным вычислениям и формулам. Знакомство с явлениями, их наблюдение и объяснение ведется только на качественном уровне.

Как правило, учебное занятие факультативного курса включает теоретическую и практическую части. Теоретическая часть предусматривает беседу педагога с учащимися. В ходе беседы следует выяснить, что ученики знают об этом явлении, а что не знают. Основная задача педагога на этом этапе заинтересовать учащихся, показать применение законов физики в повседневной жизни, вызвать удивление.

Практическая часть курса включает в себя изготовление простейших измерительных приборов (метровая линейка, палетка, мерный стакан) и проведение с их помощью измерений (длины, площади, объема, массы, диаметра). Создание действующих моделей и игрушек (флейта, хлопушка, парашют, телефон и др.) своими руками с использованием подручных материалов (картон, скрепки, трубочки для коктейля, монетки, проволока, бумага, нитки) бесспорно вызывает у учащихся интерес к предмету физика.

Из наблюдений за пятиклассниками выяснилось, что учащиеся испытывают трудности при работе с линейкой (провести линию, начертить квадрат, прямоугольник, отрезок, заданной длины), циркулем (начертить окружность определенного радиуса), с ножницами (вырезать ровно по линии). Не у всех ребят эти действия получаются быстро и аккуратно. А ведь эти навыки очень необходимы при изучении физики!

Факультативный курс «Физика с нуля» позволяет развивать креативное мышление. При знакомстве с физическими явлениями можно предложить учащимся нарисовать природное явление и описать его. При описании можно использовать приём «10 фактов о...». Например, нарисовать, как идёт дождь, и записать 10 фактов о дожде.

При изучении раздела «Изучаем космос» предлагаю сделать паспорт планеты (рисунок, имя, возраст, масса, поверхность, скорость, спутники, внешний вид и т.д.) или написать рассказ о неизвестной планете.

После изучения раздела «Строение вещества», учащиеся выполняют творческое задание: придумать и нарисовать 5 различных молекул (возможно, такие точно есть, просто их никто еще не видел). И главное – рисунки выполнить необходимо в цвете. Ребята с удовольствием выполняют такие задания и радуют своими работами.

Таким образом, факультативный курс «Физика с нуля» позволяет поддерживать научную любознательность, способствует формированию естественнонаучной грамотности, развитию креативного мышления и интереса к изучению физики у учащихся 5-6 классов.

МЕТОД ИНТЕРВАЛЬНОГО ПОВТОРЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАРТ ANKI

Ковалева Н.П., Анисимов А.Н.

Педагогический институт ИГУ

SPACED REPETITION METHOD WHEN STUDYING PHYSICS USING ANKI FLASHCARDS

Kovaleva N.P., Anisimov A.N.

Pedagogical Institute of Irkutsk State University

Сегодня принято считать, что главное в обучении — это понимание материала, а не его заучивание.

Да, главное понимание, но важно и запоминание. К примеру, иностранный язык: заучивать новые слова необходимо для продвижения в его изучении. Или при изучении истории — исторические даты: их нужно помнить, чтобы ориентироваться в хронологии и исторических процессах.

Важность в запоминании достаточно большого объема информации присутствует при изучении практически любых учебных дисциплин. Это верно и в отношении физики. Учащимся в процессе обучения необходимо помнить основные физические законы, формулы, величины, единицы измерения. А есть еще и математические формулы и законы, теоремы и аксиомы — без знания которых невозможно достичь приемлемого понимания законов физики и их применения при решении задач даже в рамках общеобразовательного курса общей школы.

Соответственно возникает вопрос — как наиболее эффективно и наименее трудозатратно запомнить такой огромный массив информации. Подобный вопрос актуален практически для всех областей человеческого знания. И в 1885 году немецкий психолог Герман Эббингауз опубликовал свою работу "О памяти" [1], посвященную решению этого вопроса. В своей работе автор, на основании результатов своих многочисленных экспериментов по запоминанию информации, формулирует так называемую "кривую забывания" (рис. 1).

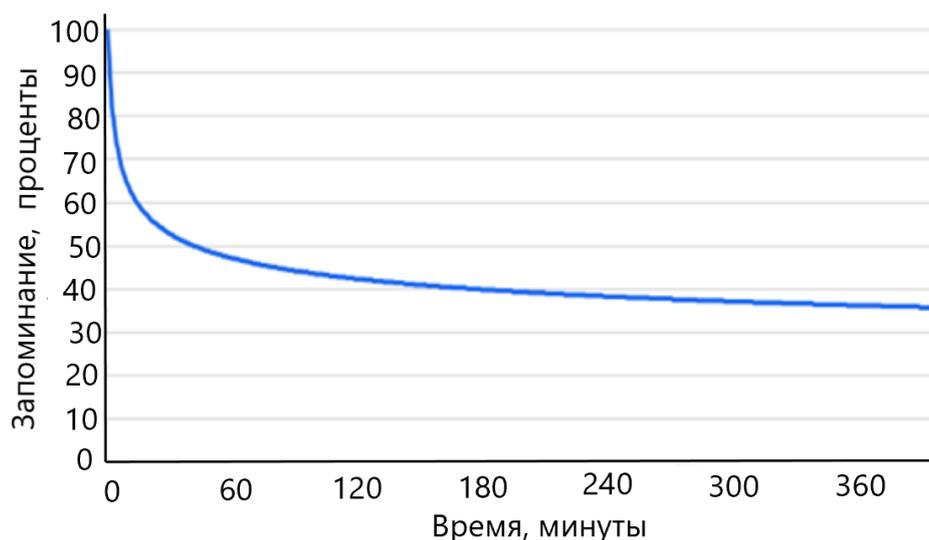


Рисунок 1. «Кривая забывания»

По этой кривой мы видим, что уже в течение первого часа забывается более 50% от всей полученной информации. Через шесть часов в памяти остается около 36% от изученного. Далее процесс значительно замедляется и примерно через шесть дней в памяти остается около 20% от общего объема выученной информации. Далее процесс забывания еще сильнее замедляется, и через месяц в памяти по-прежнему будет примерно 20% выученного материала.

На основании полученных данных была выведена следующая формула:

$$b = \frac{100k}{(\log(t))^c + k},$$

где b — процент "сохраненной" в памяти информации, t — время в минутах, считая с одной минуты до окончания обучения, c и k — константы (по Эббингаузу они были равны 1,25 и 1,84 соответственно).

Таким образом, Герман Эббингауз, своими исследованиями выявил временные рамки забывания. Им же был сформулирован так называемый "эффект края", согласно которому, лучше всего запоминается информация, находящийся в начале и в конце изучаемого материала.

Дальнейшее развитие теория периодического повторения для запоминания получила в работе "Психология обучения" британского психолога Сесила Алека Мэйса в 1932 году [2]. А уже в 1939 году Герберт Фредерик Спитцер провел масштабные исследования запоминания информации за счет ее периодического повторения [3]. Результаты исследования подтвердили эффективность именно такого способа работы с процессом запоминания.

На основе исследований были выявлены следующие принципы и закономерности:

1. После первого безошибочного повторения выученного материала, последующее забывание, вначале, идет очень быстро.
2. Для эффективного запоминания необходимо периодическое повторение изученного материала. Причем повторять следует не через равные интервалы времени (каждый день), а через увеличивающиеся: например, через час, через день, через неделю, через месяц и т.д. Именно такое повторение сегодня понимается под термином интервальное запоминание.
3. Наиболее эффективно повторение материала прямо перед тем, как обучающийся готов эту информацию забыть. Если он будет повторять ее раньше — то это будет не результативно, если позже — то это значит учить эту информацию заново.
4. С каждым следующим повторением мозг хранит изученную информацию дольше, а интервалы для повторений увеличиваются.
5. Осмысленное запоминание гораздо быстрее механического заучивания.

"Кривая забывания" позволяла определить рекомендуемые сроки повторения информации, но при большом объеме исходных данных возникало существенное осложнение в использование такого метода — учет всего изученного материала и его повторения. Требовалась автоматизация этого процесса.

В 70—х годах XX века такая попытка автоматизации была сделана немецким ученым Себастьяном Лейтнером, который на основе принципа периодического повторения, разработал метод запоминания и повторения информации с помощью флэш—карт [4]. Этот метод основан на группировке карточек по колодам в зависимости от того, запомнил учащийся информацию с карты или нет. Колод может быть от трех и больше.

Рассмотрим вариант с тремя колодами: в первой колоде находятся карты, которые необходимо запомнить — новые или ответственные с ошибками, вторая колода промежуточная — в нее перемещаются карты из первой колоды, на которые был дан правильный ответ. В третьей колоде содержатся карточки с хорошо освоенной информацией.

Алгоритм работы для системы Лейтнера с тремя группами карт будет следующий:

1. Следует просматривать флэш—карты с первой колоды каждый день.
2. Каждую карточку с правильным ответом следует переместить из первой колоды во вторую. Просматривать вторую колоду следует через день.

3. При проверке знаний по флэш—картам второй колоды, каждая карточка, на которую даны правильные ответы, перемещается в третью колоду.
4. Каждая карточка из второй колоды, на которую дан неправильный ответ вновь перемещается в первую колоду.
5. Третья колода просматривается один раз в три — четыре дня. Каждая карточка, на которую даны неправильные ответы, перемещается обратно в первую колоду.
6. Когда все карточки попадут в третью колоду, необходимо просматривать их не реже одного раза в неделю.

Три колоды флэш—карт — это минимальное количество группировки карт для успешного применения метода Лейтнера. Метод Лейтнера лучше всего подходит для регулярного и последовательного изучения. Хотя его можно адаптировать для заучивания, идеальным является просмотр карт более чем за 5 дней до экзамена.

Подобные идеи были реализованы в ряде десктопных программ и веб-приложений по обучению с помощью интервального запоминания на основе флэш—карт.

Наиболее перспективной из них, на сегодня, является программа Anki, самое популярное приложение с интервальным повторением, использующее карточки [5]. Anki может пригодиться любому, кому необходимо что-то запомнить на долговременный период. Использование программы Anki возможно на различных платформах — на официальном сайте программы есть версии для Windows, Mac, Linux, iOS, Android и вообще для любого устройства с веб-браузером. В Anki возможно использование самых разнообразных типов контента, включая изображения, аудио и видео. Программа распространяется с открытым исходным кодом и абсолютно бесплатна для всех желающих ее использовать - как в коммерческих целях, так и в любых других.

Для программы Anki создано большое количество разнообразных дополнений, которые позволяют еще больше расширить базовый функционал программы. Создано большое количество колод для изучения различных учебных дисциплин. Большинство колод распространяются безвозмездно, но есть и платные варианты. Колоды можно использовать уже готовые, а можно создавать свои.

Что касается готовых колод Anki по физике — на сайте они представлены в достаточно большом ассортименте, но для англоязычной аудитории. На русском языке по физике на официальном сайте Anki представлено всего лишь пара колод (рис. 2). Одна из них — по механике [6], вторая — по основам

электродинамики [7]. Обе колоды предназначены для школьного курса физики.

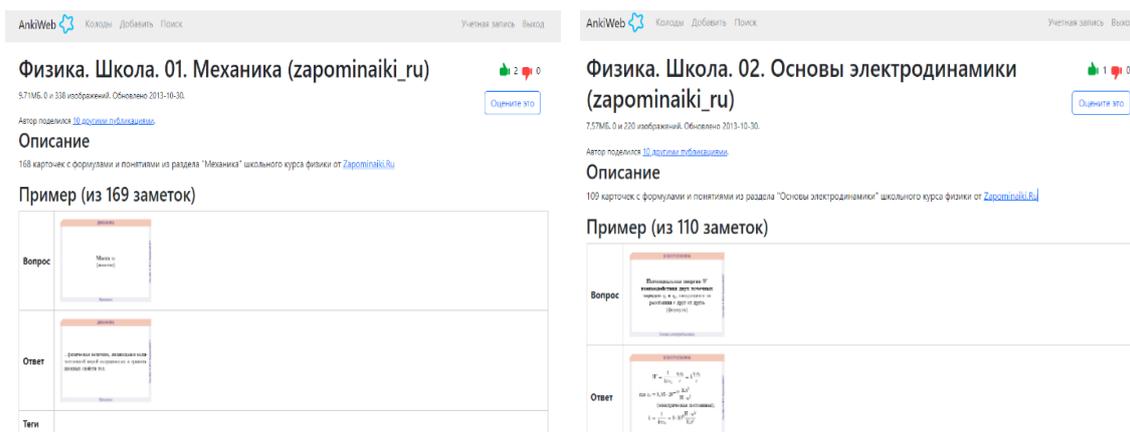


Рисунок 2. Колоды карт Anki по физике

Алгоритм работы с готовыми колодами Anki будет следующий:

1. Скачать выбранную колоду из библиотеки Anki.
2. Открыть программу Anki на своем устройстве и импортировать к себе загруженную на устройство колоду.
3. Проверить, что все карточки корректно загружены и отобразились в программе.
4. Начать изучение колоды, отвечая на вопросы на карточках.
5. Если необходимо, откорректировать настройки функции повторения карточек (по умолчанию, повторение карточек происходит согласно рекомендованным разработчиками интервалам)
6. После завершения изучения колоды периодически следует повторять усвоенный материал, чтобы закрепить в памяти изученную информацию.

Ниже, на рисунках можно увидеть пример того, как будет отображаться на экране карта Anki. Карта, которая изображена на рисунке 3 (слева – лицевая сторона карты с вопросом, справа – обратная сторона карты с вопросом и ответом) взята из колоды по разделу Механика, которую можно скачать с официального сайта Anki.

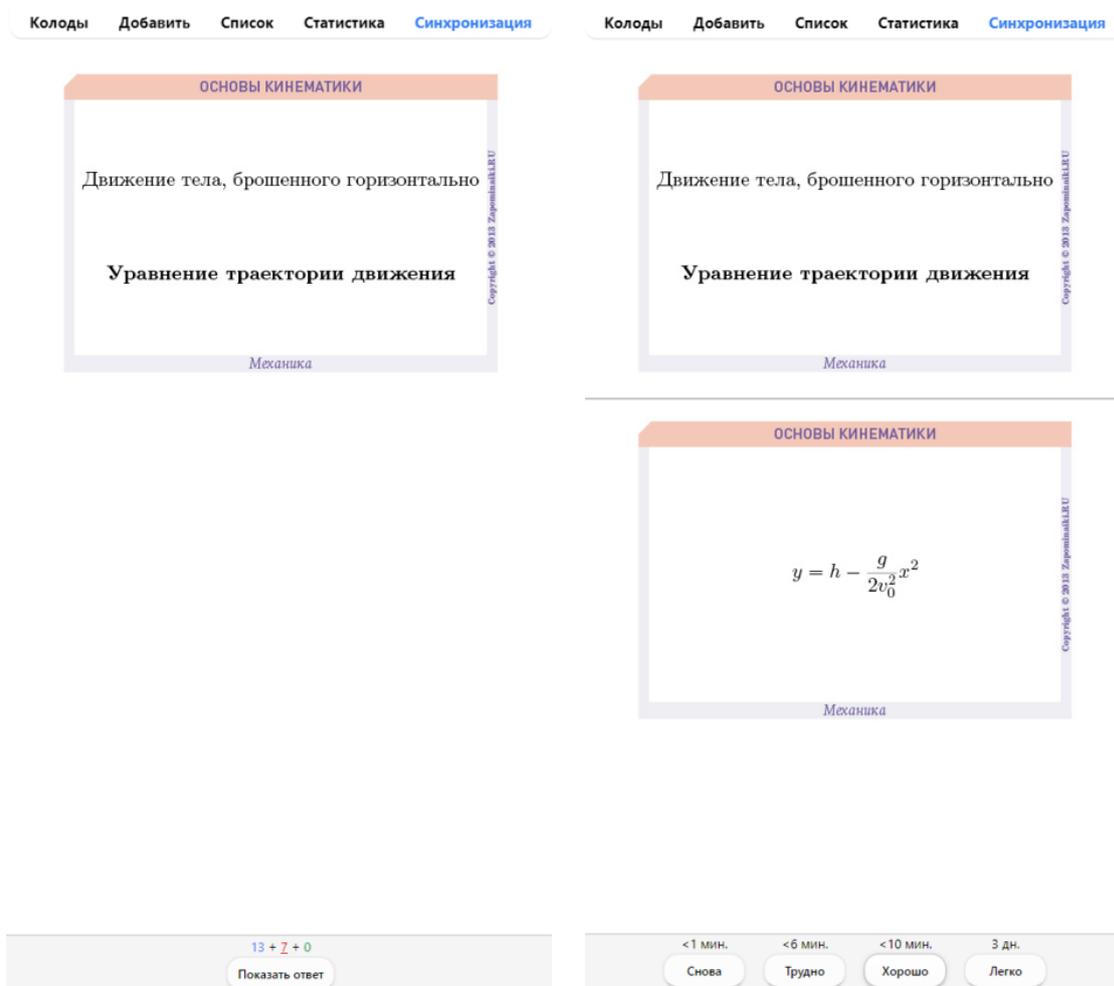


Рисунок 3. Вид карты Anki по физике: слева лицевая сторона, справа - оборотная

Или, можно создать свою колоду, по необходимому к запоминанию материалу. Это могут быть колоды карточек с вопросами и ответами: в таких колодах каждая карта содержит только вопрос на лицевой стороне и ответ на оборотной, или вопрос на лицевой, и вопрос с ответом на оборотной стороне, как в примере на рисунке 3. Этот тип колоды хорошо подходит для тестирования знаний и самопроверки. Колоды карт могут быть только с текстом: в таких колодах отсутствуют изображения, звуки или другие мультимедийные элементы, карточки содержат только текстовую информацию. Они удобны для запоминания определений, формул и других текстовых данных. Возможно создание колод с мультимедийными элементами: в этом типе колод карточки могут содержать как текст, так и изображения, аудио - и видеофайлы, что помогает улучшить запоминание информации с помощью различных сенсорных каналов. Сам процесс создания карт в программе Anki нельзя назвать сложным. Кроме того, на сайте программы есть очень хорошее руководство по созданию колод и карт Anki, что тоже способствует освоению возможностей программы.

На рисунке 4 можно увидеть окно редактирования карты, в которой сочетается использование двух типов представления информации: вопрос в виде текста, ответ – изображение скана листа бумаги с формулой.

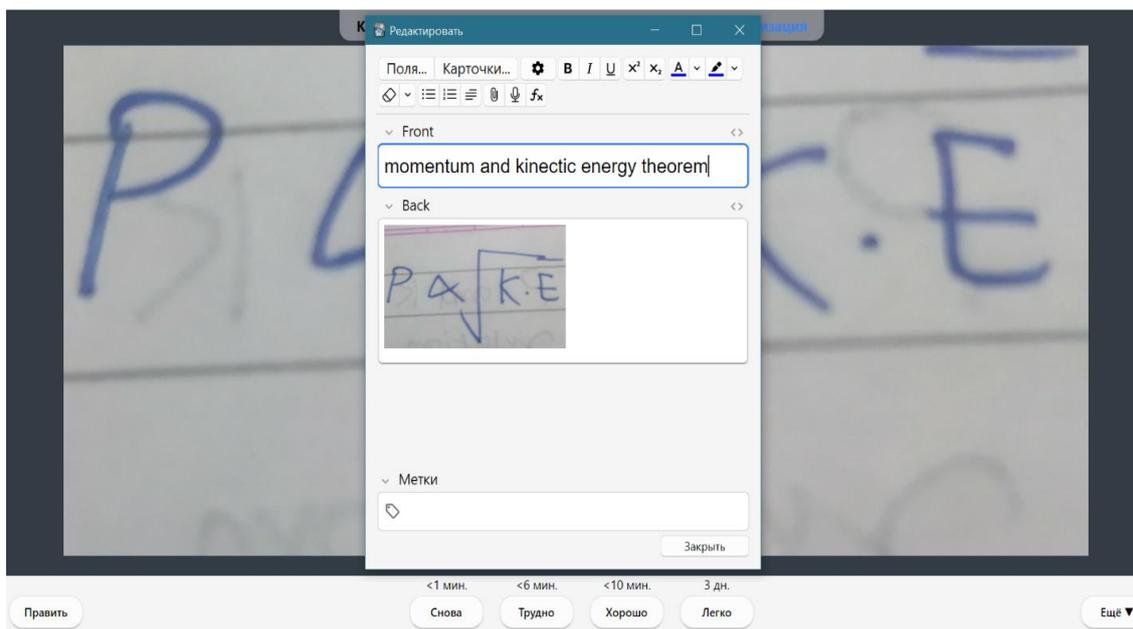


Рисунок 4. Редактирование карты Anki

При работе с любыми колодами карт нужно учитывать, что настройки демонстрации карт Anki по умолчанию установлены для изучения и запоминания информации в долгосрочной перспективе, обычно именно это позволяет качественно подготовиться к экзамену. Но при желании, эти настройки легко могут быть изменены. Изменять можно практически все параметры расписания демонстрации карт: начиная от количества новых карт в день и до установки различных множителей для различных типов интервалов демонстрации. Схемы демонстрации карт могут быть настроены индивидуально под каждого пользователя.

Использование карт Anki предполагает широкий спектр практического применения методов интервального запоминания и активного тестирования. При работе с учащимися использовать карты Anki можно как для индивидуального обучения, так и для групповой работы.

Начать стоит с создания колод карточек с важными темами или материалами, которые требуется запомнить учащимся, по мнению преподавателя. Учитель может создавать колоды как самостоятельно, так и использовать уже готовые колоды, адаптируя их под свои нужды. Можно внести в свои уроки интерактивные элементы, которые будут основаны на демонстрации карт Anki для первичного запоминания (в первой половине урока) и последующей проверки понимания и

запоминания материала (в конце урока). Возможно использование карточек Anki для проверки знаний учащихся, например, в форме физического диктанта. Создание колод Anki может стать одним из содержательных направлений проектной деятельности учащихся, при этом результат их проекта будет представлен реальным цифровым продуктом. Домашнее задание учащимся может включать в себя работу с повторением определенных карт Anki в свободное время, чтобы закрепить изученный материал.

После внедрения карточек Anki в процесс обучения можно ожидать, что учащиеся будут лучше запоминать и удерживать информацию, улучшится ретенция знаний — увеличится время, в течение которого учащиеся будут помнить ранее изученный материал. Учащиеся смогут лучше переосмысливать и усваивать материал, используя карточки Anki для систематического повторения.

В заключение, хотелось бы сказать, что важно не просто запоминать законы, формулы или величины, но и понимать их значение и взаимосвязи. Поэтому важно не только использование карт Anki, но и активное участие обучающихся в процессе создания карточек с осмысленными связями и контекстом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hermann Ebbinghaus. Über das Gedächtnis: Untersuchungen zur experimentellen Psychologie / Hermann Ebbinghaus - Leipzig, Duncker & Humblot, 1885. -174 с.
2. Mace, Cecil Alec. The psychology of study / Mace, Cecil Alec - London: Methuen & Co, 1932 - 96 с.
3. THE JOURNAL OF EDUCATIONAL PSYCHOLOGY Volume XXX December, 1939 Number 9 STUDIES IN RETENTION HERBERT F. SPITZER. State University of Iowa.
4. Себастиан Лейтнер Метод интервальных повторений (Из книги "Как научиться учиться"). - М.: Издательство "Перо", 2019. - 106 с. - ISBN 978-5-00150-517-4.
5. <https://apps.ankiweb.net/>
6. <https://ankiweb.net/shared/info/1918917590>
7. <https://ankiweb.net/shared/info/435527266>

ПОЛУЧЕНИЕ ПРИЗМАТИЧЕСКОГО ДИСПЕРСИОННОГО СПЕКТРА

Ковалева Н.П., Попов В.Н., Нефедова А.А.

Педагогический институт ИГУ

OBTAINING A PRISMATIC DISPERSION SPECTRUM

Kovaleva N.P., Popov V.N., Nefedova A.A.

Pedagogical Institute of Irkutsk State University

В учебный эксперимент по физике в основной школе на базовом и углубленном уровне входят задачи получения и изучения дисперсионного спектра. Несмотря на весомый возраст (1666 г.) опыта Исаака Ньютона по разложению солнечного света, попавшего через малое отверстие в ставнях на стеклянную трехгранную призму, в последовательность цветных областей, попытка в режиме «здесь и сейчас» получить сочный полный дисперсионный спектр зачастую бывает неудачной. В экспериментах с линзами изображение предмета при его освещении белым (сложным) светом бывает по краям, слегка окрашенным вследствие дисперсии, но эта хроматическая аберрация не дает полного представления о дисперсионной картине. Природная дождевая радуга или возникающая на фоне работающих фонтанов или поливочных систем более масштабна, однако из-за высокой общей освещенности и отсутствия экрана дисперсионная картина недостаточна яркая. Ее объяснение так же требует первичных представлений о прохождении света через оптически различные среды.

Для выявления оптимальных условий наблюдения дисперсии отметим ряд существенных моментов.

1. Наиболее удачными являются прозрачные тела с призматическими элементами, треугольные призмы или их части. Чем больше усредненный показатель преломления материала, тем более растянутый, геометрически широкий спектр получается. Стекло с добавками свинца, в быту – хрусталь, обладает большим по сравнению с обычным стеклом показателем преломления. Поверхность хрустальных изделий, как правило, имеет множество резных участков, которые создают игру света не только внутри материала, но при определенных обстоятельствах могут давать спектры на рядом расположенных поверхностях. В учебном оборудовании призма из обычного стекла называется кронгласом, с повышенным же показателем преломления - флинтгласом.

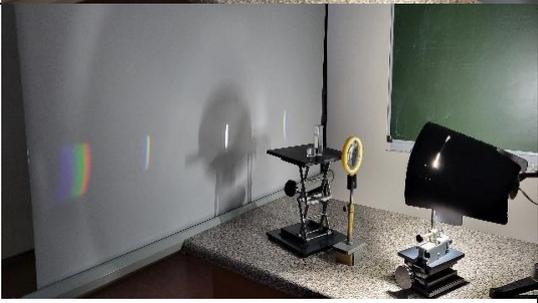
2. Проецировать спектр желательно на экран белого цвета, поскольку предметы белого цвета минимально поглощают падающее на них излучение и на его фоне цвета воспринимаются более ярко. Экраном могут быть потолок в кабинете, смарт доска либо переносной экран. При расположении призмы относительно направления падающего на нее белого света учитываем, что угол между ним и пространственно разделенными цветными пучками будет тупым. Желательна пониженная фоновая освещенность экрана.

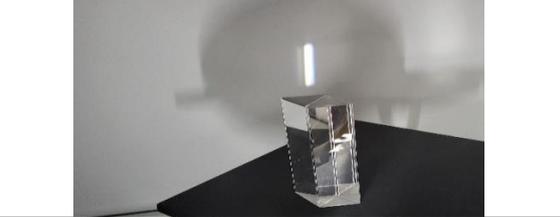
3. Для получения отчетливой картины необходимо, чтобы угол расходимости падающего на грань призмы пучка был как можно меньше - в идеале стремился к нулю. Такая ситуация реализуется в случае солнечного света из-за большой удаленности Солнца от поверхности Земли и малого размера призмы. Свет падает на призму почти параллельным пучком, поэтому получить в этом случае спектр очень легко при условии безоблачной, ясной погоды. При наблюдении в кабинете, комнате достаточно поместить призму в прямой поток падающего в окно солнечного света, но нужно заранее изучить ход солнца относительно окон. Поворачивая призму в руках, отследить появление спектра и спроецировать его по возможности на наименее освещенную поверхность. В этом случае никакого затемнения, щелей или отверстий в шторах делать не надо. Высокоэнергетичный параллельный пучок белого света в ясную погоду позволяет легко показать дисперсионную картину. В описании опыта Ньютона солнечный поток света диафрагмирован малым отверстием, этот технический момент не является определяющим с точки зрения получения дисперсионного спектра, скорее всего отверстие использовалось для уменьшения засветки картины и модельных соображений о природе света. Если же в качестве источника белого света используем лампы накаливания, светодиодные, лабораторные осветители, которые дают расходящиеся пучки, то без дополнительных ухищрений не обойтись. Исключение могут составить лишь фонари узконаправленного света с малым углом расходимости и обеспечивающие высокую освещенность, например некоторые модели велосипедных фонарей, но их обязательным компонентом является уже встроенная в корпус собирающая линза. При проектировании экспериментальной работы по дисперсии в случае протяженного источника света исправляем расходимость пучка его диафрагмированием в виде узкой (порядка 1-2 мм) прямоугольной щели в непрозрачном экране, который как можно ближе устанавливаем к искусственному источнику света, и короткофокусной (10÷20 см) собирающей линзой. Помещаем линзу между экраном со щелью и белым экраном, передвигаем ее, добиваясь резкого изображения щели на нем. Световой пучок, прошедший через

щелевой экран и собирающую линзу, будет обладать гораздо меньшей расходимостью. В область между линзой и белым экраном помещаем призму, лучше на подставке, соблюдая сносность между элементами установки, не торопясь, поворачиваем призму до появления спектра. Далее корректируем положение элементов установки для наилучшей видимости спектра. Расстояние от источника белого света до полученного спектра на экране составляет от полуметра и более.

При отсутствии специализированных комплектов по изучению дисперсии в качестве призм можно использовать угловые части трапециевидных плоскопараллельных пластинок, поворотных призм, однако преломляющий угол призмы не должен быть больше удвоенного значения предельного угла для этого материала, иначе свет, испытав полное внутреннее отражение, не выйдет через вторую грань (предельный угол падения для различных сортов стекла составляет от 30° до 42° , поэтому, например, с помощью стеклянных куба или прямоугольного параллелепипеда, имеющих углы в 90° , получить спектр не удастся); короткофокусные линзы, как правило, входят в комплектацию школьного физического кабинета; экран со щелью можно сделать самостоятельно из непрозрачного материала. Фото вариантов получения и изучения дисперсионного спектра представлены в таблице 1.

Таблица 1. Различные варианты получения дисперсионного спектра	
	<p>Источник света - светодиодный фонарь с возможностью фокусировки луча перемещением встроенной линзы; мощность 20 Вт, светодиод ХНР50. Цветовая температура 6000К. Фонарь в режиме «Дальний свет» - пучок с малым углом расхождения. Призма из флинтгласа, треугольная равносторонняя.</p>
	<p>Фонарь в режиме «Ближний свет». Дисперсионный спектр менее яркий, так как световой поток в направлении на призму уменьшился и расходимость пучка выше, вследствие этого лучи падают на грань призмы под несколько отличающимися углами, следовательно, и выходят через вторую грань под разными</p>

	<p>углами, спектры накладываются, и качество результирующего наблюдаемого спектра снижается.</p>
	<p>Фонарь в режиме «Ближний свет», но добавлена собирающая линза - визуальное качество спектра стало выше.</p>
	<p>Призма из флинтгласа заменена на призму из кронгласа аналогичной торцевой площади и формы. Фонарь в режиме «Дальний свет». Спектр уже по сравнению с флинтгласом и центральная часть белесая.</p>
	<p>В качестве источника света использована энергосберегающая лампа внутреннего освещения на 30 Вт. Цветовая температура 5000К. Лампа помещена в матовый плафон конусообразной формы. На фото случай протяженного недифрагмированного источника света, дающего расходящийся световой пучок. Призма из флинтгласа. На экране едва заметная область дисперсионного спектра.</p>
	<p>Усилили видимость спектра, закрыв руками часть светового потока от лампы, что привело к снижению засветки экрана.</p>
	<p>Заменяли руки на непрозрачный экран с вертикальной щелью, прикрыли боковые лучи черным кожухом, добавили собирающую линзу на подставке, поместив ее так, чтобы на экране получилось четкое изображение щели. На предметный столик на пути</p>

	<p>сформированного светового пучка поставили обе призмы (лучше ставить одна на одну), на фото стоят рядом, с целью показать, что сечения пучка достаточно для обеих призм. Спектр от флинтгласа шире и угол отклонения больше при одном и том же угле падения света и преломляющих углах обеих призм.</p>
	
<p>Призма кронглас. Призма расположена так, что свет после линзы попадает на обе грани, вследствие чего на экране наблюдаем два спектра.</p>	<p>Теперь к первой призме, не меняя ее положения, вплотную помещаем такую же вторую, сформировав из них плоскопараллельную пластину. Спектральные области исчезли. Чуть отклонив любую из них, снова увидим спектр. Таким приемом можно показывать обратное сложение цветных лучей в белый свет.</p>
	<p>Этот опыт показывает, что закрыв листочком грань, на которую падает свет, дисперсионный спектр исчезает. Такой опыт позволяет найти область падения света на преломляющую грань призмы.</p>
	
<p>В этом эксперименте показано, что сложный состав белого (немонохроматического) света в первую очередь является причиной появления цветной области, а зависимость показателя преломления вещества от длины волны света приводит к пространственному</p>	

разделению (расщеплению в спектр) монохроматических волн, вследствие чего они преломляются под разными углами. Эти монохроматические волны исходно в воздухе в смеси падают на грань призмы под одинаковым углом. Установка светофильтра, например, красного цвета, приводит к тому, что волны других цветов поглощаются, а пропускается только почти монохроматический свет, распространение которого так же происходит по закону преломления.



В этой серии опытов использовался прямой солнечный свет, проходящий через оконное стекло. В области подоконника располагались различные прозрачные призматические объекты так, чтобы дисперсионный спектр оказался в менее освещенной области под подоконником. Щелевой экран и собирающая линза не использовались, но качество спектров не уступает вышеполученным. Достоинство такого способа заключается в быстрой получении спектра сразу несколькими группами учащихся, возможностью поиграть спектрами, вновь сложить в белый свет, испытать различные призматические объекты - прозрачные граненные бусины минералов, подвески хрустальных люстр, и т.д., недостаток же заключается в отсутствии мобильного держателя, что не дает возможности провести в определенных ситуациях необходимые измерения.

Для осмысленной игры со спектрами перед экспериментом учащимся желательно дать следующий ряд вопросов и заданий:

- определите примерное угловое положение Солнца относительно плоскости подоконника;
- получив спектр, определите грань призмы, на которую падает свет и через которую выходит, оцените величину преломляющего угла; определите, лучи какого цвета сильнее отклонены от первоначального направления распространения; сделайте фото призмы и спектра от нее;
- слегка поворачивая призму, тем самым меняя величину угла падения света, выявите изменения полученного спектра;
- получив спектр, попытайтесь изменить расстояние между призмой и поверхностью, на которую спроецировали спектр; как это влияет на наблюдаемую картину.

После такого эксперимента желательно предложить решить задачу следующего содержания. На полученной фотографии схематично покажите ход падающего светового белого луча на грань призмы и вышедших через вторую грань цветных лучей; определите, лучи какого цвета больше всего отклонились от линии продолжения первоначального направления при падении на первую грань призмы; восстановите перпендикуляры в точки падения лучей. Используя закон преломления света, определите, какому цвету соответствует большее значение показателя преломления. Ответ: фиолетовому.

Следует отметить нюанс в использовании понятия «отклоняется», который часто приводит учащихся к досадным ошибкам. Когда используем этот глагол при описании хода лучей на границе раздела двух сред, то положение в пространстве преломленного луча можно характеризовать как отклонением от первоначального прямолинейного направления, так и отклонением от перпендикуляра, проведенного к границе двух оптических сред через точку падения луча. Попадая в вещество из воздуха, для которого показатель преломления считаем равным практически единице, в оптически более плотную среду, луч оказывается между двумя прямыми: продолжением первоначального направления и перпендикуляром, и чем больше угол между лучом и первой прямой, тем одновременно меньше между ним и перпендикуляром - этот угол является по определению углом преломления и входит в закон преломления. Чем больше показатель преломления среды, тем угол отклонения *больше*, а угол преломления *меньше*. Путая определения углов, при решении задач на закон преломления для случая «воздух - оптически более плотная среда» в виде: синус угла падения равен произведению показателя преломления среды на синус угла преломления очень часто допускаются ошибки, приводящие к некорректным выводам. Стоит обратить внимание учащихся на это обстоятельство.

Таким образом, учащиеся должны прийти к выводу: при нормальной дисперсии, а именно ее наблюдали в использованных стеклах, фиолетовые лучи больше всего отклоняются от первоначального направления, угол преломления для них меньше по сравнению с остальными цветами, а показатель преломления больше. Показатель преломления обратно пропорционален скорости распространения света в среде, «красные» движутся быстрее «фиолетовых». Частота света в линейной оптике не зависит от оптических свойств среды, в которой он распространяется, и связана с его цветом, уменьшаясь от цвета фиолетового к красному.

ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ КАК ОДИН ИЗ РЕСУРСОВ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Кряжева Т.С.

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города
Иркутска средняя общеобразовательная школа №12
t.kryazjeva@yandex.ru*

HOMEWORK AS ONE OF THE RESOURCES FOR THE FORMATION OF FUNCTIONAL LITERACY IN PHYSICS LESSONS

Kryazheva T.S.

*Municipal budgetary educational institution of the city of Irkutsk secondary
school No. 12*

Формирование у учащихся функциональной грамотности является ключевой задачей в современной системе образования. В настоящее время важно обеспечить школьникам математическую, грамотность в чтении, естественнонаучную осведомленность, финансовую грамотность, а также развить их креативное и критическое мышление, а также ознакомить их с глобальными проблемами человечества.

Функциональная грамотность представляет собой способность человека взаимодействовать с окружающей средой, быстро адаптироваться и успешно функционировать в ней. Школа должна обучить своих учеников применять полученные знания в повседневной жизни.

Физика, будучи экспериментальной наукой, опирается на наблюдения и эксперименты. Организация исследовательской работы учащихся при изучении физики играет ключевую роль, стимулируя интерес к этой науке, делая её увлекательной и полезной. Задача учителя заключается в формировании ключевых компетенций, чтобы ученики могли успешно применять усвоенные знания, умения и навыки в реальной жизни для решения практических задач.

В настоящее время существует множество методов и приемов работы для развития естественнонаучной грамотности, что является основой функциональной грамотности, формируемой у учащихся в процессе изучения физики.

1. Метод проблемного обучения основывается на создании ситуации, в которой учащиеся сталкиваются с проблемой для усвоения нового материала.

2. Прием "Корзина идей" используется для актуализации опыта и знаний учащихся на начальной стадии урока, как индивидуально, так и в группе.

3. Прием "Найди ошибку" предполагает предоставление учащимся информации с некоторыми ошибками, которые они должны обнаружить и обсудить группой, в парах или индивидуально.

4. Метод кейсов позволяет учащимся принимать решения и брать на себя ответственность за них.

В обучении физике любая задача требует навыков смыслового чтения и анализа различных форм представления информации, а также создания физической модели на основе анализа текста, рисунка или графика.

Математическая грамотность играет важную роль на уроках физики, где решаются разнообразные расчетные задачи, требующие знаний в геометрии, тригонометрии и других математических областях.

Развитие функциональной грамотности поддерживается разнообразными домашними заданиями, которые стимулируют самостоятельное мышление учащихся, учитывают их индивидуальные особенности и способствуют интересу к предмету. Важно понимать, что домашнее задание необходимо для эффективного усвоения материала и развития компетентности учащихся.

Примеры домашних заданий:

1. Создать рекламу для закона, раздела, понятия или явления.
2. Сформулировать задачу по изучаемой теме.
3. Подготовить кроссворд, отражающий основные понятия темы.
4. Написать рассказ, стихотворение или поэму, связанное с темой.
5. Придумать и провести домашний эксперимент по изучаемой теме, используя доступные материалы.
6. Предложить способ экономии электрической или тепловой энергии в домашних условиях.
7. Провести исследование по зависимости, связанной с изучаемой темой.
8. Разработать улучшенную версию прибора или технической установки, например, используемых в школьной физической лаборатории.

Использование активных форм обучения на уроках способствует развитию умений обучающихся самостоятельно мыслить,

анализировать информацию, ориентироваться в новых ситуациях и находить способы решения практических задач. Это в свою очередь способствует формированию компетентности в функциональной грамотности у школьников.

Приведенный ниже пример задания, связанный с уроком о силе тяжести, демонстрирует, как использование экспериментов и последующих обсуждений на уроке может способствовать лучшему пониманию научных концепций. Это упражнение стимулирует обучающихся анализировать и объяснять явления с научной точки зрения, развивая при этом логическое мышление и умение делать выводы.

В данном абзаце представлен пример домашнего задания для учащихся: перед изучением темы "Сила тяжести" обучающимся предлагается провести опыт дома. Задание состоит в следующем: взять металлическую крышку от банки и вырезать круг из картона такого же диаметра, после чего одновременно отпустить оба объекта с одинаковой высоты. Результаты опыта (какой предмет упал раньше) дети фиксируют в тетради. В начале урока учитель проводит опрос и знакомит класс с результатами опыта. В ходе обсуждения ученики приходят к выводу о том, как масса тела влияет на силу тяжести, и формулируют понятие силы тяжести.

В беседе могут использоваться следующие вопросы: что вы ожидали, кто упадет первым? Какой результат был получен? В чем сходство между объектами? В чем различие? Какие выводы можно сделать о зависимости времени падения от разных факторов? Учитель уточняет, что масса - один из параметров, влияющих на время падения, а другие будут изучены в дальнейшем. Куда упали объекты (вправо, влево, вверх, вниз)? Могут ли быть приведены примеры объектов, которые не падают вниз? Почему все объекты, независимо от их массы, падают вниз? Ученики пытаются дать определение понятия "сила тяжести".

Это задание способствует развитию умения объяснять научные явления, понимать особенности научного исследования. Эти примеры демонстрируют, что задания, способствующие формированию естественнонаучной и математической грамотности, могут быть использованы на уроках физики различных типов, включая изучение нового материала, закрепление знаний и лабораторные работы. Учитель может составлять задания, учитывая уровень подготовки учеников. Для развития функциональной грамотности эффективными могут быть групповые и парные работы, где ученики могут совместно решать задачи и вырабатывать стратегии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алейникова А.В., Аникиева А.В., Литвинчук В.Г., Трухин К.И. Функциональная грамотность: адресные рекомендации. Министерство образования и молодежной политики Свердловской области, Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования свердловской области «Институт развития образования». – Екатеринбург: ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2021. – 57 с
2. Алексашина И.Ю., Формирование и оценка функциональной грамотности учащихся: Учебно-методическое пособие / И. Ю. Алексашина, О. А. Абдулаева, Ю. П. Киселев; науч. ред. И. Ю. Алексашина. — СПб.: КАРО, 2019. — 160с. Б
3. Бим—Бад, Б.М. Педагогический энциклопедический словарь. — М., 2002

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МНОГОКАНАЛЬНОГО ОСЦИЛЛОГРАФА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ЦЕПЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИКЕ

Кудрявцев В.О., Моисеев А.А.

Педагогический институт ИГУ

kudryavcew@mail.ru

FEATURES USING A MULTICHANNEL OSCILLOSCOPE DURING
THE STUDY OF ALTERNATING CURRENT CIRCUITS IN PHYSICS
CLASSES

Kudryavtsev V.O., Moiseev A.A.

Pedagogical Institute of Irkutsk State University

Использование универсальных измерительных приборов с функцией визуализации, например, таких как многоканальные осциллографы, расширяют возможности в процессе преподавания физики и исследовательской деятельности обучающихся. Используя многоканальный осциллограф, можно без привлечения компьютерного моделирования продемонстрировать процессы, протекающие в разных участках электрических цепей. Например, продемонстрировать фазовый сдвиг между током и напряжением в электрической цепи переменного тока с реактивной нагрузкой и пронаблюдать явление электрического резонанса.

Современные цифровые осциллографы имеют относительно невысокую стоимость и в настоящее время доступны учебным заведениям. Однако следует отметить, что промышленные осциллографы имеют ряд особенностей, которые могут привести к затруднениям при подготовке учебных демонстраций или экспериментов. Одна из таких особенностей это наличие общего провода для разных входных каналов осциллографа, который кроме того соединен с проводником защитного заземления питающей сети (рис. 1).

Данная особенность приводит к тому, что, во-первых, при использовании совместно с осциллографом других приборов, также имеющих соединение выходных контактов с проводом защитного заземления, например, в некоторых генераторах сигналов (рис. 1), при определенных способах соединения может возникнуть короткое замыкание каналов генератора, что чревато его поломкой. А во-

вторых, при попытке использовать несколько каналов осциллографа для демонстраций напряжений или токов в одной электрической цепи может оказаться, что некоторые каналы не будут функционировать по причине уже короткого замыкания на входе осциллографа.



Рисунок 1. Передние панели современного генератора и цифрового осциллографа

Понимание указанных особенностей поможет эффективно и без последствий для приборов использовать современное оборудование для демонстраций и экспериментов на занятиях по физике, что и будет показано в этой работе.

Вначале следует отметить, что использование защитного заземления это требование безопасности: все современные электроприборы, имеющие выступающие металлические части, должны быть заземлены. Отключать предусмотренное конструкцией приборов защитное заземление не следует.

Обычно на соединение одного из выводных контактов приборов с проводом защитного заземления указывает специальный знак «заземление» на панели приборов (Рис. 1). В случае отсутствия такого знака перед использованием приборов следует проверить их выводы на наличие электрического соединения с защитным заземлением. Для этого можно использовать мультиметр в режиме прозвонки цепей или омметра. При отключенном от сети шнуре питания прибора следует подключить один щуп мультиметра к заземляющему контакту на шнуре питания, а второй щуп подключить к одному из тестируемых выводов прибора. При наличии соединения мультиметр подаст звуковой сигнал или покажет близкое к нулю сопротивление (не больше десятков Ом). После проверки авторы рекомендуют пометить заземленные выводы таких приборов, чтобы в дальнейшем не тратить на это время. Далее можно приступать к разработке схемы подключения используемых приборов к электрической цепи с учетом наличия заземленных выводов.

В случае если мы используем осциллограф в одноканальном режиме, то не следует подключать общий заземленный провод

осциллографа с незаземленным контактом выхода генератора во избежание короткого замыкания.

Правильный вариант подключения генератора и осциллографа к исследуемой цепи показан на рисунке 2. Здесь канал **A** осциллографа **OSC** подключен к выходу генератора **G** и позволяет демонстрировать общее напряжение в цепи. С тем же успехом можно подключить центральный (незаземленный) вывод канала **A** к точке соединения катушки и конденсатора для демонстрации осциллограмм напряжения на катушке. Для демонстрации напряжения на конденсаторе необходимо катушку и конденсатор поменять местами.

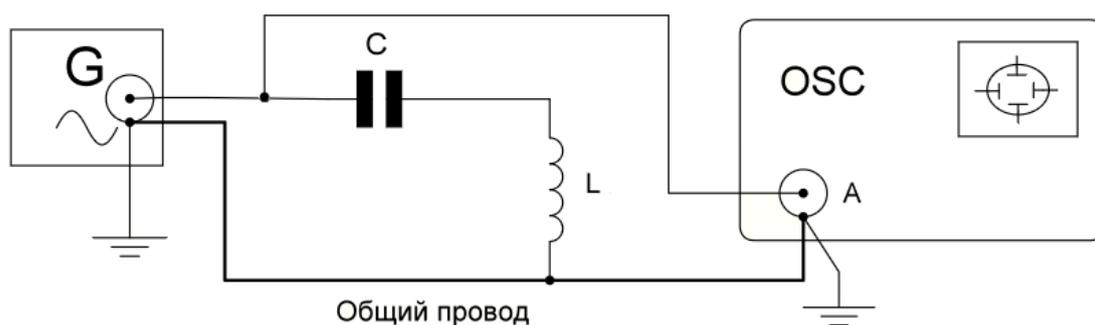


Рисунок 2. Правильное соединение генератора G и одного канала осциллографа OSC при наличии защитного заземления

Для использования осциллографа в многоканальном режиме, например, для демонстрации сдвига фаз между током и напряжением в цепи, можно использовать схему, показанную на рисунке 3.

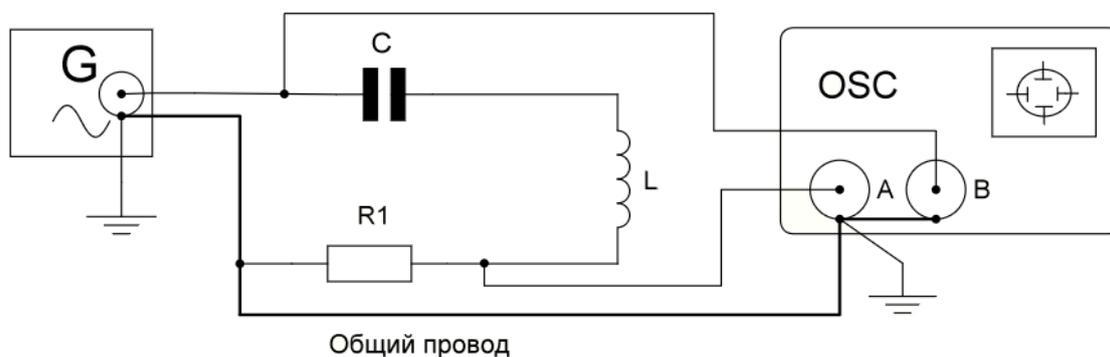


Рисунок 3. Схема соединения двух каналов осциллографа для демонстрации угла сдвига фаз между током и напряжением в цепи

Резистор $R1$ (Рис. 3) служит датчиком тока. Напряжение на этом резисторе, пропорциональное протекающему по цепи току и совпадающее с ним по фазе, измеряется с помощью канала **A** осциллографа. Сопротивление резистора $R1$ должно быть меньше, чем активное сопротивление катушки индуктивности, для уменьшения его влияния на процессы в исследуемой электрической цепи.

Недостаточное напряжение на этом резисторе можно компенсировать усилением в канале осциллографа или увеличением амплитуды сигнала в генераторе. Общее напряжение цепи подается в канал В осциллографа.

Учитывая указанные особенности, можно предложить и другие схемы подключения многоканальных осциллографов к исследуемым электрическим цепям с использованием более двух измерительных каналов, главное, чтобы общие заземленные выводы всех приборов были подключены к одной также заземленной точке исследуемой цепи.

В заключение авторы хотят отметить, что для физических демонстраций удобнее использовать осциллографы, имеющие дифференциальные входы, которые позволяют обходиться без подключения к заземленному общему проводу. Такие осциллографы можно создать на основе специализированных устройств сбора данных или аналого-цифровых преобразователей для персональных компьютеров. Также можно рекомендовать использовать датчики электрических величин с гальванической развязкой, однако это усложнит конструкцию установки.

ПОЗНАВАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ УЧАЩИХСЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Манданов А.И.

*МБОУ «Осинская средняя общеобразовательная школа № 1»
mandanov@mail.ru*

COGNITIVE ACTIVITY OF STUDENTS: PROBLEMS AND WAYS TO SOLVE THEM

Mandanov A.I.

MBOU «Osinskaya secondary school No. 1»

В последние годы наблюдается заметное снижение учащихся к изучению физики. Ежегодно уменьшается количество школьников сдающих ЕГЭ и ОГЭ по физике, как следствие – падение конкурса на естественно – научные и технические специальности в вузах не только Иркутской области, но и всей нашей страны.

Причины этого общеизвестны - общие принципы гуманитаризации образования, ориентация учащихся и их родителей на более престижные в наши дни специальности и профессии, восприятие физики как исключительно особого, специфичного и сложного учебного предмета.

В будущем недооценка физического образования может привести к определенным производственным проблемам и технологическому кризису в масштабах страны.

Каким же образом можно развить интерес к изучению физики? Как развить познавательную активность школьников? Очевидно, что нужно использовать такие методы и подходы в обучении, которые ориентированы на особенности каждого отдельного ученика, учитывают его возможности и потребности, позволяют сделать изучение физики более интересным и познавательным.

Важнейшим является то, что нужно заинтересовать школьников содержанием изучаемого учебного материала, показать всю красоту и значимость физики как науки.

Можно выделить два ключевых фактора, влияющих на развитие познавательной деятельности школьников и повышение интереса к изучению физики. Это содержание изучаемого учебного материала и процесс организации учебной деятельности обучающихся.

Каким же образом можно изменить подачу содержания учебного материала?

- 1) При изучении отдельных тем курса физики следует использовать эффект новизны материала, т.е. подать изучаемое явление или закон совершенно неожиданно для учащихся. Например, изучая тему «Простые механизмы» в 7 классе, можно привести пример египетских пирамид и спросить у учащихся – а как каменные глыбы массой несколько тонн поднимали на высоту более 100 метров?
- 2) Предлагать учащимся назвать положительные и отрицательные стороны физического явления (например, электризации тел или силы трения);
- 3) Введение в преподавание различных исторических фактов из биографий ученых, истории важнейших научных открытий. Например, такие термины как катод и электролит были введены Майклом Фарадеем, М.В. Ломоносов изобрел прообраз первой люминесцентной лампы.
- 4) При объяснении новых тем показывать практическую значимость данной темы для жизни и практики. Для примера земная гравитация помогает писать шариковой ручке по бумаге или у утки, плавающей в воде, перья всегда сухие.
- 5) Рассказывать учащимся о достижениях в различных сферах жизни человека, таких как спорт, техника, космос, связав с изучаемыми темами. Например, мировой рекорд по прыжкам в высоту среди мужчин составляет 2,45 м, а по прыжкам с шестом 6,23 м. Какое физическое явление помогает прыгуну с шестом прыгать на высоту двухэтажного дома? Или почему у гоночных машин серии «Формула 1» покрышки не имеют протектора?

Процесс организации учебной деятельности также имеет большое значение для повышения познавательной деятельности учащихся. Его также необходимо постоянно корректировать, видоизменять, использовать новые подходы и приемы.

Изменения, вводимые в процесс организации учебной деятельности:

- 1) Предлагать учащимся задания на сравнение и систематизацию материала. Например, в чем сходства и различия веса и силы тяжести? При изучении темы «Ток в средах» целесообразнее заполнять таблицу, в которой для определенного вещества надо записать название носителей зарядов, зависимость сопротивления среды от температуры, график зависимости силы тока от напряжения для данной среды и т.д.
- 2) Введение в ход урока различных проблемных ситуаций. При изучении темы «Электромагнитная индукция» можно учащимся показать катушку медного провода и попросить их предложить способы определения целостности провода в катушке. Перед изучением темы «Электризация тел» можно показать школьникам

подвешенную на нити гильзу из алюминиевой фольги и попросить их назвать способы, при помощи которых гильзу можно заставить качнуться на нити.

3) По возможности увеличивать на уроках показ физических опытов и демонстраций, давать учащимся различные домашние исследовательские задания. Например, можно дать задание ученикам 7 класса - рассчитать плотность моркови или свеклы.

Более сложное задание могут выполнить ученики 8 класса – исследовать зависимость процесса испарения от вида жидкости и ее температуры, здесь нужно составить план работы, сделать необходимые выводы, по необходимости найти погрешность измерений.

4) Итоговое обобщение пройденного материала можно проводить в форме «Физического боя», викторины по физике, диспута и т.д.

В заключении отмечу, что в ходе преподавания физики надо не только дать обучающимся определенные знания, но и еще и развить учащихся, привить интерес к физике как науке, научить учиться. Думаю, что в силах каждого учителя физики сделать это.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.К. Маркова. Формирование мотивации учения в школьном возрасте. М., Просвещение, 1983.
2. И.Я. Ланин. Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики. М., Просвещение, 1995.

**РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ И ВНЕДРЕНИЯ
МЕТОДИК ПРЕПОДАВАНИЯ ПО ОУД
«ФИЗИКА» С УЧЕТОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
НАПРАВЛЕННОСТИ ПРОГРАММ СПО,
РЕАЛИЗУЕМЫХ НА БАЗЕ ОСНОВНОГО
ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НА ПРИМЕРЕ
ПРОФЕССИИ 43.01.09. ПОВАР, КОНДИТЕР В
ГАПОУ ИО «БАТТ»**

Мацкевич О.Н.

*Государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение Иркутской области «Балаганский аграрно-
технологический техникум»
oly-123456@mail.ru*

**THE RESULTS OF APPROBATION AND INTEGRATION OF
TEACHING ON GED «PHYSICS», TAKING INTO ACCOUNT
PROFESSIONAL ORIENTATION PROGRAMS IMPLEMENTED ON
BASE OF BASIC GENERAL EDUCATION USING THE EXAMPLE OF
A PROFESSION 43.01.09 COOK, PASTRY-COOK IN GAPOU IO
«BATT»**

Matskevich O.N.

*State autonomous professional educational institution of Irkutsk region
«Balagansky Agricultural and Technological College»*

Физика, как наука об общих законах природы, вносит огромный вклад в формирование будущих специалистов. Физические законы лежат в основе знаний строения веществ, бытовых технических приборов, средств связи, технических устройств. Без понимания физических закономерностей невозможно использование оборудования и соблюдение правил охраны труда.

Вследствие уменьшения количества часов на освоение ОУД «Физика», по сравнению со школьным курсом 10-11 классов, возникает необходимость в интенсивной подготовке путем оптимизации сроков освоения дисциплины с учетом получаемой профессии или специальности СПО и увеличения дидактических единиц содержания с профессиональной направленностью.

Одним из направлений реализации принципа профессиональной направленности является связь

общеобразовательной подготовки с профессиональной, осуществляемой на основе межпредметной интеграции. Для этого провела отбор дидактических единиц ОУД «Физика» и соотнесла их с дидактическими единицами общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей профессии СПО 43.01.09. Повар, кондитер. Результат этой работы отражен в таблицы 1.

Таблица 1 - Междисциплинарные связи между ОУД «Физика», общепрофессиональными дисциплинами и профессиональными модулями

Тема учебного занятия ОУД «Физика»	Содержание учебного материала	Наименование ОП, ПМ, МДК
Раздел I Механика		
Тема 1.3 Закон сохранения импульса и реактивное движение.	Просеивание муки – способ увеличения кинетической энергии молекул муки	ПМ. 05: МДК. 05.02 Процессы приготовления, подготовки к реализации хлебобулочных, мучных кондитерских изделий
Раздел 2. Молекулярная физика		
Тема 2.1 Основные положения МКТ Практическая работа №4	Диффузия в процессе приготовления различных блюд.	ПМ. 01 – ПМ. 05: УП 01 – УП 05; ПП 01 – ПП 05 Всё, что связано с процессами приготовления блюд
Тема 2.2. Основное уравнение МКТ идеального газа.	Скороварки и их применение.	ПМ. 02: МДК. 02.01, МДК. 02. 02 Организация приготовления и процессы приготовления горячих блюд УП. 02, ПП. 02
Тема 2.3 Изопроцессы Практическая работа №7	Насыщенные и ненасыщенные пары в кулинарном производстве как теплоносители	
Тема 2.4 Поверхностное натяжение и смачивание	Зависимость температуры кипения от давления	
Тема 2.4 Поверхностное натяжение и смачивание Практическая работа №8	Две стадии варки как пример физического процесса нагрева и кипения. Приготовление блюд в автоклавах	
Тема 2.5 Аморфные вещества и жидкие кристаллы	Аморфные структуры и изомальт при производстве кондитерских изделий	ПМ. 05: МДК. 05. 02 Процессы приготовления кондитерских изделий УП 05, ПП 05

Тема 2.7 Тепловые двигатели и охрана окружающей среды Практическая работа №10	Охлаждение сухим льдом. Как правильно размораживать продукты	ПМ. 01: МДК. 01.01 Организация приготовления, подготовки к реализации и хранения кулинарных полуфабрикатов для блюд, кулинарных изделий разнообразного ассортимента УП 01, ПП 01
Раздел 4. Электромагнитные волны		
Практическая работа №28 Оптические приборы	Составление схемы устройства микроскопа	ОП. 01 Основы микробиологии, физиологии питания, санитарии и гигиены

Реализация профессиональной направленности ОУД «Физика» осуществляется также через решение качественных задач производственного содержания. Примеры задач представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Задачи производственного содержания

Раздел ОУД «Физика»	Содержание качественной задачи (ответ)	Наименование ПМ, МДК
Раздел 1 Механика	1. Ножницы для работы повара отличаются от ножниц для резки металла, почему?	ПМ. 01- ПМ. 05
	2. Для чего дно у чайных стаканов делается толще, чем стенки?	
	3. Почему тупым ножом резать труднее, чем острым?	
Раздел 2 Молекулярная физика	1. Почему поток холодной воды, когда приоткрывают кран, не изменяется, а горячей постепенно уменьшается?	ПМ. 01- ПМ. 05
	2. Используя весы и мерный стакан с делениями, определите плотность гречневой крупы.	
	3. Сосиски при варке лопаются обычно вдоль, а не поперёк, почему?	
Раздел 3 Электродинамика	1. Пыль с ветоши не спадает даже с поверхности обращенной вниз, чем это можно объяснить?	ПМ. 01- ПМ. 05
	2. Как можно объяснить то, что накрахмаленная спецодежда больше пачкается, чем накрахмаленная?	

	3. Почему подводящие напряжение провода к электроплитке, не нагреваются сколько-нибудь заметно при включении в сеть, в отличие от её спирали, которая нагревается до красна?	
Раздел 4 Электромагнитные волны	1. Некоторые ткани, из которых изготовлено кухонное белье, блестят, а другие нет. Почему?	ПМ. 01- ПМ. 05
	2. Как готовятся блюда в микроволновой печи?	
	3. Иногда предметы, наблюдаемые через толстые стеклянные витрины, кажутся искривлёнными, почему?	

Ещё одно направление профессионализации - это выполнение проектных работ по ОУД Физика на темы, связанных с получаемой профессией. Что способствует ещё на стадии общеобразовательного цикла наиболее полному профессиональному самоопределению обучающихся.

Таблица 10 - Темы проектных работ профессиональной направленности

Раздел ОУД «Физика»	Тема проектной работы
Раздел I Механика	1. «Трение и режущие инструменты на кухне»
Раздел 2. Молекулярная физика	1. «Физика – помощник в приготовлении шашлыка» 2. «МКТ и правильная варка яиц» 3. «Искусство заваривания чая» 4. «Выбор посуды, необходимой для приготовления блюд?» 5. «Ложечка в стакане – дань традиции?» 6. «Зависимость скорости приготовления блюда от частоты заглядывания под крышку кастрюли» 7. «Изомальт в кондитерских изделиях» 8. «Пар и диетическое приготовление блюд» 9. «Желирующие вещества – что это?» 10. «Молекулярная кухня» 11. «Производство кондитерских масс аморфной структуры» 12. «Приготовление пищи под давлением»
Раздел 3 Электродинамика	1. «Нагревательные приборы в кулинарии» 2. «Алгоритм работы с электроприборами в кулинарии» 3. «Охлаждение готовой продукции, холодильники и их использование»
Раздел 4 Электромагнитные волны	1. «Применение СВЧ волн в кулинарии»

Для реализации принципа профессиональной направленности используются следующие образовательные технологии (таблица 3).

Таблица 3 – Образовательные технологии, применяемые для реализации программы ОУД «Физика» с учетом профессиональной направленности

Название технологии	Краткое описание технологии
Технология интенсивного обучения	- связь общеобразовательной подготовки с профессиональной, осуществляемой на основе межпредметной интеграции
Технология развития критического мышления	- задачи производственного содержания
Технология проектной деятельности	- выполнение проектных работ
Информационно - коммуникационные технологии (ИКТ)	- презентации, видеоуроки, выполнение проектных работ
Технология работы в малых группах	- выполнение практических, лабораторных и проектных работ

Опыт работы позволяют сделать вывод, что в преподавании физики имеются широкие возможности для осуществления профессиональной направленности, повышения качества подготовки молодых специалистов.

Сокращения, принятые в статье:

СПО – среднее профессиональное образование

ОУД – общеобразовательные учебные дисциплины

ОП – общепрофессиональный цикл

ПМ – профессиональный модуль

МДК – междисциплинарный курс

УП – учебная практика

ПП – производственная практика

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Костюк З.А. Рабочая программа профессионального модуля ПМ 01. Приготовление и подготовка к реализации полуфабрикатов для блюд, кулинарных изделий разнообразного ассортимента для профессии СПО 43.01.09 – Повар, кондитер, реализуемой в ГАПОУ ИО «БАТТ», 2023 г.
2. Костюк З.А. Рабочая программа профессионального модуля ПМ 02. Приготовление, оформление и подготовка к реализации горячих блюд, кулинарных изделий, закусок разнообразного ассортимента

- для профессии СПО 43.01.09 – Повар, кондитер, реализуемой в ГАПОУ ИО «БАТТ», 2023 г.
3. Костюк З.А. Рабочая программа профессионального модуля ПМ 02. Приготовление, оформление и подготовка к реализации горячих блюд, кулинарных изделий, закусок разнообразного ассортимента для профессии СПО 43.01.09 – Повар, кондитер, реализуемой в ГАПОУ ИО «БАТТ», 2023 г.
 4. Костюк З.А. Рабочая программа профессионального модуля ПМ 03. Приготовление, оформление и подготовка к реализации холодных блюд, кулинарных изделий, закусок разнообразного ассортимента для профессии СПО 43.01.09 – Повар, кондитер, реализуемой в ГАПОУ ИО «БАТТ», 2023 г.
 5. Костюк З.А. Рабочая программа профессионального модуля ПМ 04. Приготовление, оформление и подготовка к реализации холодных и горячих сладких блюд, десертов, напитков разнообразного ассортимента для профессии СПО 43.01.09 – Повар, кондитер, реализуемой в ГАПОУ ИО «БАТТ», 2023 г.
 6. Костюк З.А. Рабочая программа профессионального модуля ПМ 05. Приготовление, оформление и подготовка к реализации хлебобулочных, мучных кондитерских изделий разнообразного ассортимента для профессии СПО 43.01.09 – Повар, кондитер, реализуемой в ГАПОУ ИО «БАТТ», 2023 г.
 7. Мацкевич О.Н. Рабочая программа ОУД.09 Физика для профессии СПО 43.01.09 – Повар, кондитер, реализуемой в ГАПОУ ИО «БАТТ», 2023 г.
 8. Михеева Ю.А. Рабочая программа учебной дисциплины ОП.01 Основы микробиологии, физиологии питания, санитарии и гигиены для профессии СПО 43.01.09 – Повар, кондитер, реализуемой в ГАПОУ ИО «БАТТ», 2023 г.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ В ОРГАНИЗАЦИИ УРОКА

Минаева Л.А.

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №13» г. Усолье-Сибирское
Иркутской области
phisickminaeva@yandex.ru*

USING DIGITAL TOOLS IN THE ORGANIZATION OF THE LESSON

Minaeva L.A.

*Municipal budgetary educational institution «Secondary school N13» in
Usolye-Sibirskoye, Irkutsk region*

Сегодня учителями используется разноплановый цифровой образовательный контент, который позволяет попробовать цифровую палитру с возможностью развития и постепенного осознания цифрового мира учениками. Этот контент может включать в себя интерактивные уроки, онлайн задания, видеоматериалы, игры и многое другое.

Он помогает учителям сделать учебный процесс более интересным и увлекательным для учеников. Ученики могут активно взаимодействовать с материалом, выполнять задания, обсуждать и делиться своими мыслями и идеями.

Цифровой образовательный контент также позволяет учителям индивидуализировать обучение, адаптировать материалы под разные уровни подготовки учеников. Кроме того, он может быть доступен в любое время и в любом месте, что облегчает процесс обучения, как для учителей, так и для учеников.

При высокой загруженности учителя для разработки плана, конспекта урока, задания, мероприятия или рабочих листов одним из таких инструментов является TeacerBot Teacherbot – идеальный инструмент для любого учителя, который хочет оптимизировать свою рабочую нагрузку и повысить эффективность преподавания.

Для создания викторин имеется бесплатный генератор инструмент на базе искусственного интеллекта, который позволяет пользователям генерировать различные типы вопросов из любого текста OrExams.

Использование Tome – еще одного инструмента на основе нейросетей для создания красивых презентаций из текстового описания с классными переходами и эффетами.

Использование цифрового образовательного контента позволяет ученикам развивать такие навыки, как критическое мышление, решение проблем, коммуникация и сотрудничество. Они могут изучать материалы в интерактивном формате, проводить исследования, самостоятельно делать выводы и применять полученные знания на практике.

Таким образом, цифровой образовательный контент является значимым инструментом для современных учителей и учеников, который помогает расширить возможности обучения и развития. Он позволяет учиться с удовольствием и получать новые знания в интересной и доступной форме.

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СХЕМ-МАТРИЦ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ

Михеева С.Б.

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Олонская средняя общеобразовательная школа
svetlan-mikheeva@yandex.ru*

ON THE USE OF MATRIX SCHEMES IN SOLVING PHYSICAL PROBLEMS

Mikheeva S.B.

Municipal budgetary educational institution Olonskaya secondary school

«Человек знает физику, если он умеет решать задачи»
Энрико Ферми

Анализ ресурсов сети интернет по теме «Использование электронных таблиц (ЭТ) при решении типовых текстовых количественных задач по физике различного уровня сложности» показал, что в основном используются два способа оформления задач.

При первом способе оформление в тетради и в ЭТ мало чем отличается: «Дано», «Найти», «СИ», «Решение», «Ответ». Разница в выполнении вычислений, в ЭТ вычисления автоматизированы. Оформленную в ЭТ задачу можно использовать как шаблон и решать аналогичные задачи, меняя данные в условии. Решение «обратной» задачи требует создания отдельного шаблона (См. Приложение, табл.1).

Табличная запись решения задач более компактна (См. приложение, табл.2). Имея таблицу можно выполнить проверку решения задачи или проверить всю цепочку промежуточных вычислений для нахождения ошибки в решении задачи.

Основное достоинство ЭТ – автоматизация вычислений становится и большим минусом, т.к. не позволяет совершенствовать вычислительные навыки у обучающихся. Использование ЭТ предполагает наличие компьютера. У учителя физики, если он не ведет информатику, не всегда есть возможность проводить занятия по физике в компьютерном классе.

Н.Резник предложены «Информационная схема» [1, 165] и «Матрица» [1, 185]. Объединив два дидактических средства, мы получили «Информационную схему-матрицу» (ИСМ). Это «промежуточное» звено между традиционным способом решения задач и электронными таблицами. «Лист» ИСМ (аналогия с «листом» электронной таблицы Excel) представляет собой развернутый лист

рабочей тетради формата А4, состоит из двух блоков: теоретического – информационная схема (ИС), и практического – матрица задач (МЗ). В практическом блоке уровень сложности задач увеличивается от строки к строке. Часть из них рассчитана на устное решение и в таблицу заносят, только ответы. Необходимые вычисления выполняются в соответствующей «ячейке» [2].

Методика конструирования ИСМ предполагает: 1) публичное синхронное конструирование – обучающиеся следят за построением схемы учителем на доске и синхронно конструируют ее в своей тетради; 2) частично-самостоятельное конструирование обучающимися; 3) самостоятельное творческое конструирование; 4) конструирование матрицы задач.

При составлении ИС обучающиеся прорабатывают теоретический материал: знание формул, составление прямых и обратных задач, многошаговых задач. При наличии компьютера ИСМ легко перенести в электронные таблицы.

Обобщая полученный опыт, можно сделать вывод, что ИСМ является эффективным дидактическим средством обучения. У обучающихся формируются вычислительные навыки, их использование позволяет оптимизировать учебную деятельность, интенсифицировать учебный процесс, подготовить к использованию электронных таблиц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Башмаков М. И. Информационная среда обучения/М.И.Башмаков, С.Н. Поздняков, Н.А. Резник. – СПб.: СВЕТ, 1997.–400с.
2. Михеева С.Б. Об использовании информационных схем-матриц при интерактивном самообучении [Электронный текст]/С.Б. Михеева // Вестник Бурятского университета. Серия 8: б) Теория и методика обучения естественно-математическим дисциплинам. Вып.15. – Улан-Удэ: Издательство Бурятского госуниверситета, 2008. - С.85-87. <https://sciup.org/ob-ispolzovanii-informacionnyh-shemmatric-pri-interaktivnom-samoobuchenii-148178287>

Таблица 1

Дано:			Решение:	
Обозначения	Ед. изм.	Знач. величин (СИ)	Формулы	Программа
с- удельная теплоемкость воды	Дж/(кг. С ⁰)		4200	
m ₁ - масса холодной воды	кг.	40	m ₃ =m ₁ +m ₂	
m ₂ масса горячей воды	кг.	100		
m ₃ - масса смеси	кг.	140		
t ₁ -температура холодной воды	С ⁰	10		
t ₂ -температура горячей воды	С ⁰	80		
Найти: t ₃ -температуру смеси	С ⁰	60	t ₃ =(t ₁ *m ₁ +t ₂ *m ₂)/(m ₁ +m ₂) (D8*D5+D9*D6)/(D5+D6)	
Ответ: 60 градусов			справочные данные	

Таблица 2.

Физика. 8 класс. Тема: Тепловые явления. Решение задач. Легчилин А.Ю., ВПР: Физика: 8 класс: 25 вар.						
Количество теплоты	Удельная теплоемкость веществ	Масса (СИ)	Конечная температура	Начальная температура	Удельная теплота плавления	Удельная теплота парообразования
Q	с	m	t ₂	t ₁	λ	L
Дж.	Дж/(кг.С ⁰)	кг.	С ⁰	С ⁰	Дж/кг.	Дж/кг.
Q=cm(t ₂ -t ₁)	c=Q/m(t ₂ -t ₁)	m=Q/c (t ₂ -t ₁)	t ₂ =Q/cm+ t ₁	t ₁ = t ₂ -Q/cm	λ=Q/m	L=Q/m
252000	4200	3	50	30		
33000		0,1			330000	
230000		0,1				2300000
120000	400	1,5	210	10		
660000		2			330000	
1150000		0,5				2300000
-168000	4200	2	30	50		
132000000		400			330000	
460000		0,2				2300000

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ РАЗДЕЛА ОПТИКА В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИКИ

Нефедова А.А.

Педагогический институт ИГУ

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CONTENT OF THE OPTICS SECTION IN THE SCHOOL PHYSICS COURSE

Nefedova A.A.

Pedagogical Institute of Irkutsk State University

В Приведен сравнительный анализ содержания раздела «Оптические явления» для углубленного уровня из ПОП ООО 2015 года с редакцией от 04.02.2020 года [1] и ФОП ООО 2023 года [2]. До 2021 года на уровне основного общего образования двухуровневый подход. Новые элементы содержания выделены красным цветом. Из таблицы видно, что в 9 классе при изучении раздела «Световые явления», добавились 8 дополнительных элементов содержания, и 5 лабораторных работ. Анализ проведен с целью разработки и поиска учебно – методического сопровождения для новых элементов.

ПОП ООО, 2015 года с редакцией от 04.02.2020 года	ФОП ООО, 18.05.2023 года, углубленный уровень,
9 класс	
1. Свет – электромагнитная волна. Скорость света.	1. Лучевая модель света и геометрическая оптика.
2. Источники света.	2. Источники света.
3. Закон прямолинейного распространение света.	3. Прямолинейное распространение света.
4. Закон отражения света.	4. Затмения Солнца и Луны.
5. Плоское зеркало.	5. Отражение света.
6. Закон преломления света.	6. Плоское зеркало.
7. Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы.	7. Закон отражения света.
8. Изображение предмета в зеркале и линзе.	8. Построение изображений, сформированных зеркалом.
	9. Преломление света.

<p>9. Оптические приборы.</p> <p>10. Глаз как оптическая система. Дисперсия света.</p> <p>11. Интерференция и дифракция света.</p>	<p>10. Закон преломления света.</p> <p>11. Полное внутренне отражение света.</p> <p>12. Использование полного отражения в оптических световодах, оптоволоконная связь.</p> <p>13. Линза, ход лучей в линзе.</p> <p>14. Формула тонкой линзы.</p> <p>15. Построение изображений, сформированных тонкой линзой.</p> <p>16. Оптическая система фотоаппарата, микроскопа и телескопа.</p> <p>17. Глаз, как оптическая система. Близорукость и дальновзоркость.</p> <p>18. Разложение белого света в спектр. опыты Ньютона.</p> <p>19. Сложение спектральных цветов.</p> <p>20. Дисперсия света.</p>
<p>Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум</p>	
<p>1. Измерение углов падения и преломления.</p> <p>2. Измерение фокусного расстояния линзы.</p> <p>3. Определение оптической силы линзы.</p> <p>4. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров испускания.</p> <p>5. Наблюдение явления отражения и преломления света.</p> <p>6. Наблюдение явления</p>	<p>1. Исследование зависимости угла отражения от угла падения света.</p> <p>2. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров испускания.</p> <p>3. Исследование зависимости угла преломления светового луча от угла падения на границе «воздух—стекло».</p> <p>4. Получение изображений с помощью собирающей</p>

дисперсии.	<p>линзы.</p> <p>5. Получение изображений. Определение оптической силы линзы.</p> <p>6. Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы.</p> <p>7. Изучение характеристик изображения предмета в плоском зеркале.</p> <p>8. опыты по разложению белого света в спектр.</p> <p>9. опыты по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры</p>
------------	--

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Документы с сайта <https://fgosreestr.ru>
2. Документы с сайта <https://edsoo.ru>

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ШКОЛЬНИКОВ НА ФИЗИКО- МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИНАХ

Никитина Е.В.

*Муниципальное общеобразовательное учреждение «Котикская
среднеобразовательная школа»
elizaveta.kurianovich2000@mail.ru*

FORMATION OF ECOLOGICAL CULTURE OF SCHOOLCHILDREN IN PHYSICAL AND MATHEMATICAL DISCIPLINES

Nikitina E.V.

Municipal educational institution «Kotik secondary school»

С каждым годом ухудшается состояние природы. Есть много факторов влияющих на эту проблему, такие как: научно-технический прогресс, вредные выбросы в атмосферную среду и водоемы, и много другое. Во главе всех проблем, сопутствующие экологическим катастрофам, стоит главный объект – это человек, которые каждый раз вмешивается в природный баланс, тем самым ухудшает его или же приводит к его отсутствию. Будь то выбросы в атмосферу с теплоэлектростанций, на которых не стоит необходимое оборудование, фильтрующее выбросы, или же брошенная вдоль дороги стеклянная бутылка, которая спровоцировала пожар сравнимый с площадью целого населенного пункта. В первую очередь, в самом начале этой цепочки стоит человек, не тот, кто это все совершил, а кто не научил его, как правильно нужно относиться к нашей планете, не сформировал экологическую культуру. Эта ответственность возлагается не только на родителей, но и на педагогов, поскольку это является одной из их обязанностей.

Для того чтобы сформировать у обучающего экологическую культуру необходимо напоминать ребенку о последствиях каждого вмешательства человека в природу. Прodelывать данную работу только на внеурочных занятиях в настоящее время мало. Поэтому для учителей важно затрагивать экологические вопросы и на различных учебных предметах. Легче всего это проделать на уроках физики, поскольку в этой дисциплине встречаются темы, на которых актуально проговаривать экологические проблемы. Так же можно применить комплекс задач на уроке математике, которые будут содержать экологический подтекст. Не мало важным фактором служит применение задач с реалистичными условиями, относящимися к

району, где проживает тот контингент учащихся, экологическую культуру которых учитель хочет повысить.

Главным охраняемым природным объектом нашего региона является озеро Байкал. Нам известно, что 1/5 мирового запаса пресной воды находится в Байкале, что означает – основной запас пресной воды. Исходя из этой информации, можно полагать, что Байкал является важным объектом для нашей страны. С этого озера и начнем.

Для природы – вмешательство человека не протекает без последствий. В истории Байкала отмечены серьезные экологические проблемы, в появлении которых приняло участие человечество. Дальше педагогу достаточно проявить креативность и составить серию задач, которые будут удовлетворять всем его целям:

1. Отработка формул по физико-математическим дисциплинам;
2. Закрепление новых знаний;
3. Повышение экологической культуры школьников;
4. Обсуждение вопросов экологии данного региона.

Задача 1: На берегу реки Селенга, главный приток озера Байкал, напротив бывшего завода «Эмальпосуда», в советское время была военная нефтебаза. Сейчас здесь постоянно возникают нефтяные разноцветные пятна, стоит устойчивый запах нефтепродуктов. В последний раз было нефтяное пятно массы 20 тонн. Найдите площадь последнего пятна, которое загрязнило водную поверхность. [1]

При выбросе нефти вблизи водоемов и водотоков соотношение объема нефти, загрязнившей сушу, и объема нефти, попавшей в водные объекты, существенно зависит от взаимного расположения нефтепровода и водных объектов, микрорельефа прилегающей территории, наличия защитных сооружений, а также объема вылившейся нефти.

Площадь загрязнения водной поверхности находится по формуле:

$$S_B = \frac{V}{0.03}$$

где: S_B – площадь загрязнения водной поверхности, m^2 ; V – объем нефти, попавшей на водную поверхность, m^3 ; $const = 0,03$ – высота нефтяной пленки, получившегося пятна, м.

Определим объем нефти, который попал на водную поверхность из формулы:

$$p = \frac{m}{V}$$

Если брать данные плотности нефти исходя, из табличных данных, представленных, в общеобразовательных учебниках мы видим, что она равна 820 кг/м^3 . В условиях задачи нам указана масса пятна – 20 тонн.

Таблица 1: Плотность жидкости.

Жидкости	$\frac{кг}{м^3}$	$\frac{г}{см^3}$
Ртуть	13600	13,6
Мёд	1300	1,3
Глицерин	1260	1,26
Молоко	1036	1,036
Морская вода	1030	1,03
Вода	1000	1
Подсолнечное масло	920	0,92
Нефть	820	0,82
Спирт / этанол, керосин	800	0,8
Бензин	700	0,7

После перевода всех значений в нужные единицы измерения и подстановки в формулу нахождения плотности веществ получаем:

$$V = \frac{20\,000}{820} \approx 24,4 \text{ м}^3$$

Таким образом, площадь загрязнения водной поверхности реки Селенга при разлиии 20 тонн нефти составляет:

$$S = \frac{24,4}{0,003} \approx 8\,133,3 \text{ м}^2$$

Стоит только задуматься на сколько велика эта площадь. Если ее представить в квадратных километрах, то это будет почти 1 км² и для сравнения учащимся можно привести примеры ближайших объектов в этой местности, это может быть спальный район, возможно целая деревня в близи находящаяся или же поле с зерновыми культурами.

Задачи с таким содержанием можно решать на уроках 7-8 классов на таких темах: «Инерция, масса, плотность», «Плотность вещества. Расчет массы и объема тела по его плотности».

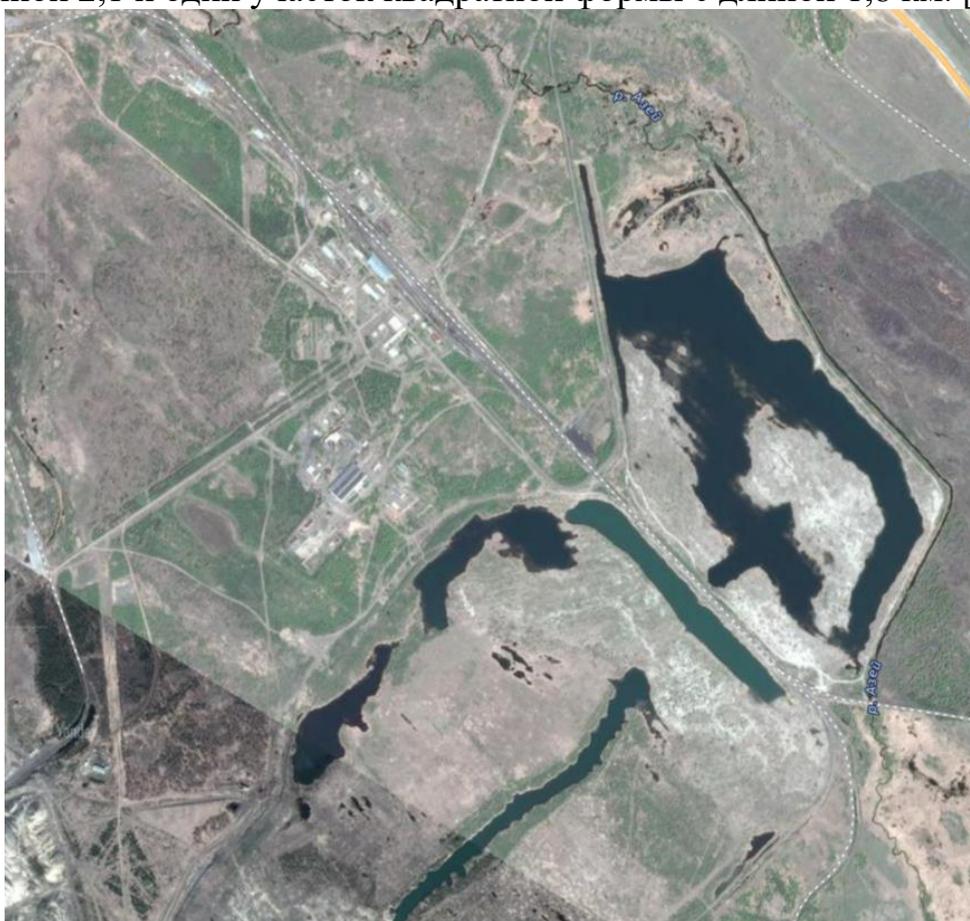
Для учеников такая информация очень полезна, тем более для обучающихся, проживающих в близи реки Селенга или озера Байкала, поскольку в их руках экологическое будущее каждого региона. Проблему можно решить, зная ее глубокую причину, а что бы найти пути решения, нужно разобраться в возможных последствиях и тенденции изменений.

Загрязнение нефтепродуктами ведёт к нарушению процессов в водной экосистеме, грозит вырождением и гибелью всех популяций живых существ. С учетом, что река Селенга является главным

притоком озера Байкал и загрязнение водоема происходит уже более 30 лет, можно предположить, насколько глобальный вред данная ситуация нанесла и будет наносить для мирового запаса пресной воды.

Токсичные углеводороды включаются в пищевую цепочку, сбивается адекватная система сигналов в биологическом мире, происходят генетические мутации. В конечном итоге жертвой станет сам человек.

Задача 2: На разрезе «Тулунуголь» Азейском при дистанционном мониторинге были выявлены нарушения по лесопосадке в ходе лесной рекультивации. Помогите учёным вычислить общую площадь не посаженного леса, если на снимках виднеется два участка прямоугольной формы с длиной 2,4 км и шириной 2,1 и один участок квадратной формы с длиной 1,8 км. [1]



Решение не является тяжёлым, нужно найти площади квадратного и прямоугольных участков, а после найти их сумму. Площадь каждого прямоугольного участка будет по $5,04 \text{ км}^2$. Квадратный участок – $3,24 \text{ км}^2$. Общая площадь незаражённого участка – $8,28 \text{ км}^2$.

Затем можно предложить рассчитать количество деревьев, которые могут разместиться на этой площади, при учете что на одном квадратном километре размещается 50 тысяч деревьев, а одно дерево

выделяет 120 килограммов кислорода в год. При расчете дети получают 414 тысяч деревьев можно разместить на данных участках и 49680 тысяч килограммов кислорода они смогли бы выделить.

Важный вывод, к которому должен привести учеников учитель, что по вине человека, который не распорядился о высадке, наш регион лишился 414 тысяч деревьев, а значит 49680000 килограммов кислорода в год. А это норма кислорода для 184 тысяч людей в год. При учете проживания в городе Тулун почти 35 тысяч людей, это значит огромная потеря кислорода для всего города и района.

Задача 3: На разрезе «Тулунуголь» Азейском при дистанционном мониторинге были выявлены нарушения по воздействию водной эрозии на рельеф участков с лесонасаждениями, что привело к появлению болотистой местности. Помогите учёным вычислить возможную площадь болота, которое образуется через год при бездействии компании, если за один месяц подмывает 30 м^2 почвы. [1]

Такие задачи тоже можно применять при прохождении в 5 классе тем: «Площадь квадрата и прямоугольника». Решение не такое и сложное: за год 360 м^2 .

Экологические проблемы – это одна из важных тем для разговора с подрастающим поколением. К сожалению, наша планета будет в большой опасности, если люди не поменяют своего отношения в отношении ее, не начнут, более бережно относиться, к ней и не будут задумываться о каждом своём действии. Получение учащимися экологическое образование не отделимо от общешкольного обучения. Применение задач с реалистичной основой позволяет заинтересовать учащегося и погрузить его в мир науки без каких-либо затруднений, что благоприятно повлияет на процесс образования. Таким образом, при рассмотрении данных задач на физико-математических уроках учитель сразу может решить несколько целей: закрепить материал, повысить экологическую культуру школьников, проанализировать острые экологические проблемы региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зеньков И.В. Дистанционное зондирование в решении экологических проблем лесной рекультивации на угольных карьерах Сибири // «Сибирский аэрокосмический журнал» // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/distantcionnoe-zondirovanie-v-reshenii-ekologicheskikh-problem-lesnoy-rekultivatsii-na-ugolnyh-karierah-sibiri> (дата обращения: 19.03.2024)
2. Кравченко Р.В. Байкал на пороге экологической катастрофы // «ЕСОПОРТАЛ» // URL: <https://cleanbin.ru/problems/baikal> (дата обращения: 20.01.2024)

ФОРМИРОВАНИЕ ЧИТАТЕЛЬСКОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Пыжик Г.С.

*МОУ ИРМО «Грановская СОШ»
nshds.granovskaja@yandex.ru*

FORMING OF READING SKILLS IN PHYSICS LESSONS

Pizhik G.S.

MGI IDMG «Granovskaya SS»

Наше время – время перемен. В поисках новых подходов, чтобы учение не превратилось для ребят в скучное и однообразное занятие, а способствовало развитию интереса и творческих способностей учащихся, необходимо постоянно совершенствовать методики обучения. При этом я выявила проблемы у большинства учащихся девятого классов, это: слабая начитанность, бедный лексический запас, неспособность сопоставлять тексты, терминологическая безграмотность, отсутствие навыков работы с текстами.

Основное умение, которое приобретает ученик в школе, это, конечно же, чтение и от того, как он им овладеет, зависят не только его успехи в школе, но и в будущей профессиональной деятельности. Поэтому я поставила перед собой цель: формировать читательскую грамотность на уроках физики.

Задачи:

1. Изучить научную литературу по данной проблеме.
2. Отобрать оптимальные методики по формированию читательской грамотности.
3. Применить оптимальные методики по формированию читательской грамотности на уроках физики.

Сегодня актуально развивать и формировать читательскую грамотность на всех без исключения школьных предметах. Потому что читательская грамотность развивает способность понимать текст, осмысливать его, получать информацию и строить на ее основе суждения, извлекать дополнительную информацию, делать выводы. На ОГЭ в 9 и ЕГЭ в 11 классе по всем предметам проверяются умения связанные с процессом чтения, поэтому проблема чтения сказывается на результатах. В соответствии с требованиями ФГОС привели к изменению содержания ГИА по физике. Определены требования к умению работать с текстом физического содержания, а именно: понимать смысл использованных в тексте терминов и отвечать на

вопросы, требующие сопоставления и анализа информации из разных частей текста, переводить из одной смысловой системы в другую. Одним из важных компонентов образованности современного человека является культура устной и письменной речи. Результаты владения культурой речи и предметными знаниями демонстрируют на выпускных экзаменах. Выпускник должен четко излагать полученные знания, логично и кратко, но при этом исчерпывающе, то есть выпускник должен показать высокий уровень культуры устной и письменной речи, но, однако экзамены показывают недостаточный уровень культуры речи. В речи присутствуют слова «паразиты», повторяемость, пустоту в речи заполняют словами, не имеющими отношения к теме. Причина недостатков в речи учащихся кроется в слабом внимании учителя – предметника к работе по формированию и развитию речи на своем уроке, потому что чаще мы уделяем внимание содержанию материала, а не тому, как изложен материал, в какой форме и на достаточном ли уровне культуры речи. Учителя физики должны уделять внимание тому, как учащиеся умеют строить ответ, правильно излагать свои мысли, а если учащийся не дает четкий ответ, то учителю приходится тратить время на постановку дополнительных вопросов, на выделение главных моментов в ответе, при этом ученик дает односложные ответы «да», «нет». А это значит, что ученик не может активно участвовать в беседе, в обсуждении и решении задач, как правило, у них слабо развиты навыки устной речи, что проявляется в грубых физических ошибках. Поэтому на современном этапе, при введении обновленных ФГОС, необходимо менять подходы к обучению, потому что школьник должен не только овладеть базовыми знаниями, уметь решать разные жизненные задачи, принимать важные и ответственные решения, но и владеть культурой письменной и устной речи.

Для формирования читательской грамотности используются современные образовательные технологии:

1. Технология формирования читательской грамотности обучающихся как условие достижения высокого качества образования, в основе которой следующие приемы первого этапа: мозговой штурм, глоссарий, ориентиры предвосхищения, рассечение вопроса, предваряющие вопросы. На втором этапе применяются приемы маркировки, чтение вслух, чтение про себя с вопросами, чтение с остановками, чтение про себя с остановками, отношение между вопросом и ответом, тайм-аут, проверочный лист.
2. Технология развития критического мышления, позволяет развивать мыслительные навыки учащихся, необходимые не только в учёбе, но и в обычной жизни.

3. Технология «Интеллект – карта».
4. Технология продуктивного чтения.
5. Технология «Ситуативное обучение».
6. Технология «Проблемно-диалогическое обучение».
7. Информационно-коммуникативная технологии.
8. Технология «Проектная деятельность».
9. «Учебно-исследовательская деятельность».
10. Технология «Уровневая дифференциация».
11. Технология «Оценивание образовательных достижений».

Представленные технологии позволяют целенаправленно формировать читательскую грамотность, обучать умению работать с информацией, расположенной на разных носителях. Основные этапы формирования читательской грамотности:

1. Понимание смысла текста.
2. Выделение из текста главной мысли.
3. Извлечение дополнительной информации.
4. Самостоятельный разбор формул.
5. Изложение информации своими словами.
6. Использование оглавлений, именных указателей, интерфейса поисковых систем Интернета.
7. Работа с каталогом.
8. Составление библиографии.
9. Использование цифровых образовательных ресурсов для поиска нужной информации.

Учащиеся, работая с различной информацией, расположенной на разных носителях, учатся читать, понимать смысл текста, правильно интерпретировать его, что необходимо для работы с любой информацией.

Инструменты формирования читательской грамотности:

1. Тексты физического содержания (описание физических явлений, процессов, наблюдаемых в природе или в повседневной жизни). Задания ОГЭ под номерами 19, 20.
2. Тексты с описанием различных физических явлений или процессов, наблюдаемых в природе или в повседневной жизни. Задания ОГЭ под номерами 3, 14, ВПР 11 класс.
3. Тексты с описанием наблюдения или опыта по одному из разделов школьного курса. Тексты к заданиям ОГЭ 4, 19, 20, 21.
4. Текст с описанием технических устройств, принцип которых основан на использовании законов физики. Задания ВПР 11 кл. под номерами 12, 14, 15.
5. Тексты, содержащие информацию об экологии. Задания ВПР 11 кл. под номером 16.

6. Тексты общекультурного содержания. Задания ОГЭ под номерами 3, 4,16.
7. Сюжетная (текстовая) задача. Задания ОГЭ под номерами 3, 21, ВПР под номером 8.

Вывод: для достижения поставленной цели по формированию читательской грамотности на уроках физики, я изучила научную литературу по данной проблеме, отобрала оптимальные методики по формированию читательской грамотности на уроках физики, применяю их на уроках, дополнительных занятиях, консультациях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Деменева Н.Н. Современные технологии проведения урока в начальной школе с учётом требований ФГОС: Методическое пособие / Под ред. Н.Н. Деменевой.- М: АРКТИ, 2013-152с (Начальная школа)
2. Муштавинская, И.В. Технология развития критического мышления на уроке и в системе подготовки учителя /И.В. Муштавинская. — учеб. метод. пособие. — Санкт-Петербург: КАРО, 2009. — 24с.
3. Бойко, Е. А. О развитии читательской грамотности учащихся в условиях современной школы / Е. А. Бойко. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2023. — № 29 (476). — С. 125-126. — URL: <https://moluch.ru/archive/476/105029/> (дата обращения: 24.03.2024).
4. Демидова М.Ю. Обучение работе с информацией // Физика (приложение к газете «Первое сентября»). – № 48. – 2000. – С. 1–2.
5. 11. Усова А.В. Проблемы теории и практики обучения в современной школе. Избранное / А.В. Усова: моногр. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2000. – 221с.

ЭФФЕКТИВНЫЕ ПРИЕМЫ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Савостьянова Т.А.

МОУ ИРМО «Хомутовская СОШ №1»

EFFECTIVE METHODS FOR DEVELOPING CREATIVE ABILITIES
OF STUDENTS IN PHYSICS LESSONS

Savostyanova T.A.

MOU IRMO «Khomutovskaya secondary school No. 1»

Аннотация. В статье рассматриваются возможности применения метода проектов на уроках физики как потенциал развития творческих способностей учащихся.

Ключевые слова: метод проектов, творческие способности, развитие личности, проектная деятельность, творческий потенциал.

Творчество – это сила, которая соединяет то,
что, казалось бы, нельзя соединить.

Вильям Пломмер

Человеческое ли дело физика?

Этот странный вопрос знаменитый физик Виктор Вайскопф задал на международной конференции по проблемам физического образования (Эдинбург, 1978 год).

Обсуждалась одна проблема: почему падает интерес молодежи к физике и как это возродить?

Итоги конференции в телеграфном изложении: интерес к физике теряется, потому что физика воспринимается ребятами не как человеческая деятельность, а как «занятие для небожителей». Для «небожителей» же написаны и все существующие учебники. Прошли годы, а эта проблема актуальна и на сегодняшний день – 12 - 15% успешно обучающихся детей в школе – это дети послушные, добросовестно выполняющие домашние задания, все требования учителя, а остальные - более 80%? Многие из нас задают себе вопрос: «Почему не все дети включаются в учебный процесс?». Одной из причин этого – индивидуальность каждого ребенка, которая и определяет путь к познанию. Современные педагогические технологии позволяют разнообразить учебный процесс и тем самым вовлечь учащихся в активный процесс познания, способствуя творческому развитию личности. Творческая проектная деятельность школьников на уроках способствует овладению практическими

умениями, формирует технологическую, развивает творческую смекалку. Метод проектов предполагает наличие самостоятельных действий учащихся с обязательной презентацией результатов. Защита творческих проектов усиливает и коммуникативные способности школьников, их умение аргументировано представить свой проект. Проектная деятельность выводит ученика за границы урока, учебника, представляет проблему объемно, с позиций различных дисциплин, развивает творческое мышление, пробуждает интерес к изучению приемов и методов поиска оригинальных решений в любой области человеческой деятельности. Метод проектов имеет большое социальное значение, т.к. становится делом личного самоопределения конкретного человека. Образовательный потенциал проектной деятельности заключается в возможности повышения мотивации в получении дополнительных знаний и в повышении качества обучения. Сам метод не является принципиально новым в педагогической практике, но вместе с тем сегодня его относят к педагогическим технологиям XXI в., так как конечный результат его использования предусматривает сформированность у учащихся умения адаптироваться в стремительно изменяющемся мире постиндустриального общества. Даже перевод с латинского слова «проект» дословно означает «брошенный вперед», то есть в будущую жизнь после обучения. С другой стороны, преподавание физики не должно преследовать узко прагматическую цель – дать школьникам знания о физической картине мира. Ее формирование на уроках должно сопровождаться осмыслением вопросов: Кто я такой в этом мире? Что представляет собой мир, в котором я живу? На мой взгляд, наиболее оправдан подход, который ставит обучающегося в позицию творческого исследователя физической реальности. Следовательно, в процессе обучения должен найтись отражение цикл научного познания: от наблюдений – к выдвиганию гипотезы, от гипотезы – к теоретическому обобщению и практическому применению. И тогда, окончив школу, молодой человек может забыть закон Ома, но, опираясь на сформированные при изучении этого закона творческие способности, он всегда найдет нужное решение в жизненной ситуации. Считаю, что нет необходимости уделять много времени таким вопросам науки, с которыми обучающийся, скорее всего, никогда не столкнется в жизни. А если практическое применение изучаемого будет показано на хорошо знакомых из обыденной жизни примерах, то польза от этого будет большая. В своей работе я стараюсь сделать так, чтобы обучающиеся получали удовольствие и пользу от знакомства с удивительной наукой под названием «Физика», чтобы они формировались, как носители истинного человеческого в человеке. Эта цель заслуживает того, чтобы посвятить ей жизнь. И,

как закономерность из выше сказанного - направлением моей деятельности является метод проектов как средство развития творческих способностей учащихся.

Вопрос о том, в чем состоит процесс творчества и как он протекает, до сих пор остается дискуссионным. Это естественно, поскольку суть явления выяснена далеко не до конца и сам термин «творчество» – употребляется в разных смыслах. По той же причине четкое и общепринятое определение феномена творчества сейчас отсутствует.

По толковому словарю С.И. Ожегова «творчество – создание новых по замыслу культурных или материальных ценностей», а также в Большом энциклопедическом словаре: «Творчество – деятельность, порождающая нечто качественно новое и отличающееся неповторимостью, оригинальностью и общественно-исторической уникальностью...». Деятельность может выступать как творчество в любой сфере: научной, производственно-технической, художественной, политической и т.д. – там, где создаётся, открывается, изобретается нечто новое.

В рамках проектной деятельности моя работа ведется в трех направлениях:

- мини-исследование для учащихся V-VI классов;
- научно-техническое с элементами искусства – в VII-IX классах;
- научно-техническое – в X-XI классах.

Такие границы применимости данных направлений объясняются тем, что учащиеся V-VI и VII—IX классов не имеют достаточную физико-математического набора знаний, зато очень отзывчивы для всякого вида творчества.

Развитие интеллектуальных способностей и познавательных интересов основан на решении задач, требующих от учащихся самостоятельной деятельности, в ходе которых развиваются творческие способности. В процессе обучения дети осваивают умения участвовать в диалоге, понимать точку зрения собеседника, приводить примеры, подбирать аргументы, формулировать выводы.

Очень важно, что знакомство с наукой начинается с практических исследований в 5 классе. С первых шагов юным школьникам прививаю трудолюбие и умение творчески мыслить. И мои первые уроки - беседы посвящены созданным в прошлые годы творческим работам учащихся. Работы могут быть разными по характеру: сочинения, составление схем и проектов физических установок или придумывание какого-либо изобретения. Во время этих занятий ученики имеют возможность проявить свои творческие способности, увидеть физику с необычной стороны. Я демонстрирую учащимся приборы, созданные руками выпускников,

создаю так называемый парад воплощённых идей учащихся нашей школы, и даю задание на дом: удивите меня! Разработайте фантастический проект! Как примеры можно привести создание электромагнитов, психрометров, электроскопов. Учащиеся IX класса творчески подошли к теме: «Успехи в освоении космоса», как итог – наглядный атлас зодиакальных созвездий; макет, демонстрирующий полет Белки и Стрелки в космос; хронологическая лента «Россия в космосе» и многие другие проекты.

Итак: всё начинается с выбора темы, учитель путем коллективного обсуждения, исходя из целей проекта, определяет структуру содержания, сроки, форму конечного продукта и критерии оценки проекта, обсуждается план действий. Большое значение придаю защите проекта. Все операции в ходе работы над проектом проводятся в тесном содружестве учитель — ученики.

Уроки защиты проектов проходят как праздники знаний. Каждый ребенок ощущает себя успешным, желающим поделиться с одноклассниками своими информационными находками, продемонстрировать свои творческие способности.

Часто в представлении творческой части проекта учащийся открывается перед одноклассниками с неожиданной стороны, что приводит к повышению его личностной оценки. Уроки такого типа помогают в первую очередь, увидеть творческий потенциал своих учеников.

Все вышеизложенное позволяет говорить о том, что именно метод проектов способствует развитию творческих способностей учащихся.

Так же можно говорить и о положительной динамике качества знаний выпускников по физике. За период 2021 – 2023 г.г. количество учащихся девятых, сдающих физику, возросло в четыре раза; в 11 классе – в два раза.

Уроки защиты проектов провести непросто: темы проектов различны, и надо как-то связать их между собой. Подготовка требует у учеников и у меня много времени, душевных сил, компетентности – надо суметь привлечь детей к работе, организовать ее. Урок показывает, на что способны мои дети: они умеют ориентироваться в информационном пространстве, самостоятельно конструировать свои знания, умеют сравнивать, анализировать, делать выводы, умеют выступать перед аудиторией, ставить танцы и сценки, читать стихи. Все работы носят творческий, исследовательский характер. Это первые шаги к обучению в вузах: там понадобятся именно такие навыки, которые вырабатываются при работе над проектом. Уверена, что это найдет свое продолжение в курсовых, дипломных работах в будущем.

В рамках проектной деятельности создаются ситуации, в которых происходит как формирование, так и проявление ключевых компетентностей учащихся. Предложенные требования разработаны с учетом способов деятельности, владение которыми необходимо при работе над проектами, и свидетельствуют о сформированности ключевых компетентностей учащихся: информационной, коммуникативной и компетентности решения проблем.

Уровни сформированности ключевых компетентностей выделены сообразно возрасту учащихся. Для каждого уровня приведены показатели освоения той или иной компетентности на входе (качественное изменение по сравнению с предыдущим уровнем) и на выходе (увеличение доли самостоятельности учащегося, или усложнение того способа деятельности, владение которым он должен продемонстрировать). Предполагается, что первый уровень осваивается учащимся в начальной школе, второй – в 5-7 классах, третий – в 8-9 классах, четвертый – на старшей ступени.

Представляет особый интерес, как начиная, с 5 класса обучающиеся учатся отвечать на уроках, вести диалог, высказывать свои мысли. Это дается детям нелегко, тем более что необходимо научиться объяснять физические явления. К 9 классу, где обучающиеся сдают экзамены, красной нитью проходит коммуникация. Итоговая аттестация показала, что проектная деятельность позволяет обучающимся раскрыться.

Анализируя свою работу, я увидела, что в проектной деятельности для обучающихся одинаково важны две возможности: расширить и углубить свои знания по физике и получить высокую оценку по курсу физики (4,26 и 4,24 баллов). Отрадно, что школьники хорошо понимают значение проектной деятельности для развития своих творческих способностей – полученный результат говорит о том, что метод проектов развивает творческие способности обучающихся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балакин М.А. Современные технологии в физическом образовании / М.А.Балакин // Физика прил. к газ. «Первое сентября». – 2007. – №10. – С. 7-9.
2. Мартемьянова Т.Ю. ПРОФИЗИКА: учебно – методическое пособие для учителей, детей и их родителей / Санкт – Петербург, СММО ПРЕСС, 2022. -204с.
3. Пахомова Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении: Пособие для учителей и студентов педагогических вузов. — 3-е изд., испр. и доп. – М.: АРКТИ, 2005. – 112с.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Саврасова Л.А.

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №50 г. Слюдянки»
larisa-savrasova@mail.ru*

THE USE OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES IN THE SCHOOL EDUCATIONAL SPACE

Savrasova L.A.

*Municipal budgetary educational institution «Secondary school No. 50
Slyudyanka»*

В данной статье рассматривается применение электронных образовательных ресурсов в школьном образовательном процессе.

Ключевые слова: электронные образовательные ресурсы, ФГОС, образовательный процесс, информационные технологии.

В соответствии с обновленными ФГОС нового поколения образовательное учреждение должно иметь по всем учебным предметам интерактивный электронный контент, представленный учебными объектами.

Для повышения качества образования в нашей школе в учебном процессе на уроках, при проектной и внеучебной деятельности активно применяются электронные и цифровые образовательные ресурсы. В школе в каждом классе, в библиотеке установили компьютеры, электронные доски, используется электронный дневник, расписание выведено на интерактивную доску в фойе школы, установлена система фиксации входа и выхода.

При обучении школьников мы разделили применение электронных образовательных ресурсов по трём основным направлениям: классно-урочная система, интерактивные технологии, активные формы взаимодействия учителя и учащихся.

На занятиях по физике, биологии, химии для компьютерного моделирования активно применяются цифровые лаборатории «Архимед». Ученики применяют новое оборудование в исследовательской деятельности и самостоятельной работе при проведении экспериментов. Цифровой микроскоп Levenhuk Rainbow

D2L Azure, 0,35 Мпис (расширенный комплект) нашел применение для исследования микромира не только на уроках по биологии, физике, химии, географии, но и в начальной школе по дисциплине Окружающей мир.

Для внедрения новых технологий в образование педагоги прошли курсы повышения квалификации по работе с электронными ресурсами.

Применяя электронные ресурсы: learningapps.org, onlinetestpad.com, SunRayBookOffice, Wordwall <https://wordwall.net/ru/my-activities> учителя разработали задания: текст с пропусками «Ломоносов М.В.», задания для занятий по молекулярной физике, электродинамике, оптике, атомной физике, электронные учебные пособия «Механика», «Классная физика и медицина», «Мировая художественная культура».

Методические разработки программно-методического сопровождения образовательного процесса, направлены на совершенствование методов обучения и воспитания, продуктивное использование новых образовательных технологий.

Использование ЭОР в школьном образовательном процессе обеспечивает: быструю обработку результатов и объективность контроля, повышение интереса учащихся к исследовательской деятельности, повышение активности и развитие потребности в самореализации и самосовершенствовании. В конечном итоге ученики становятся активными участниками проектирования своего индивидуального образовательного маршрута, при этом качество обучения повышается.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Внедрение современных технологий в образовательный процесс: использование технологий виртуальной и дополненной реальности / <https://interactiv.su/2020/07/04>
2. Гиркин И.В. Новые подходы к организации учебного процесса с использованием современных компьютерных технологий // Информационные технологии. – 1998. – № 6.
3. [Якушина Е. В.](#) Электронно-образовательные ресурсы: актуальные вопросы и ответы / [Е. В. Якушина](#) // Народное образование. – 2012. – № 1 (1414). – С. 184 - 188.

ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ВЫСОКОЙ ПРОВОДИМОСТИ В НИЗКОРАЗМЕРНЫХ СИСТЕМАХ В КУРСЕ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК»

Свирская Л.М.

*Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический
университет*

*Южно-Уральский государственный университет
svirskayalm@mail.ru*

STUDYING THE HIGH CONDUCTIVITY STATE IN LOW SIZE
SYSTEMS IN THE COURSE «CURRENT PROBLEMS OF PHYSICAL
AND MATHEMATICAL SCIENCES»

Svirskaya L.M.

*South Ural State Humanitarian and Pedagogical University
South Ural State University*

Магистерская программа «Физико-математическое образование» (направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование) предусматривает изучение курса «Актуальные проблемы физико-математических наук». В основу курса положен «физический минимум» академика В.Л. Гинзбурга [4], в котором список актуальных проблем современной физики охватывает проблемы макрофизики, микрофизики и астрофизики. Среди 13 проблем раздела «Макрофизика» рассматриваются проблемы физики твёрдого тела. Гинзбург называет эту область «бездрижной», подчёркивая большой круг актуальных проблем, относящихся к физике твёрдого тела. Среди них – вопросы физики низкоразмерных систем (в частности, целочисленный и дробный квантовый эффект Холла, гетероструктуры, переходы металл-диэлектрик и др.).

Рассмотрение электропроводности металлов традиционно связано с квантовой теорией нормального и сверхпроводящего состояния. Однако большое число экспериментальных данных свидетельствует о возможности скачкообразного перехода при определенных условиях в высокопроводящее состояние, отличное от сверхпроводящего.

Представление о состоянии высокой проводимости (СВП) появилось в физике почти 80 лет назад в работе Р. Огга [6]. В отличие от сверхпроводимости, в СВП вещество имеет необычно высокую, но

конечную проводимость. Для СВП характерно также аномально высокое значение эффективной массы токоносителей, наличие пониженной размерности проводящей подсистемы и отсутствие эффекта Мейсснера.

В 1946 г. Огг установил, что при быстром охлаждении растворов натрия в аммиаке до температур порядка 90 – 190 К электросопротивление затвердевшего раствора скачкообразно уменьшилось на 17 порядков. Огг предположил, что исследованные им замороженные растворы переходят при указанных температурах в сверхпроводящее состояние. Если бы предположение Огга подтвердилось, то это открыло бы пути к достижению высоких критических температур сверхпроводящего перехода, т.е. фактически к постановке проблемы высокотемпературной сверхпроводимости (ВТСП) и началу её экспериментальной реализации. Последующие исследования не подтвердили заключение Огга о наблюдении сверхпроводящего состояния. А сама формулировка проблемы ВТСП относится к более позднему времени (В. Литтл, В.Л. Гинзбург и др., 1964 г.) Но сформулированная им гипотеза о природе обнаруженного им состояния, основанная на бозе-эйнштейновской конденсации пар электронов с антипараллельными спинами, фактически предвосхитила понимание роли электронных куперовских пар в микроскопической теории сверхпроводимости Бардина – Купера – Шриффера 1957 г.

В 80-90 гг. появилось большое количество экспериментальных работ, в которых обнаружен переход в СВП при определённых условиях (в частности, скачкообразное падение электросопротивление в тонких плёнках окисленного и облучённого ультрафиолетом полипропилена, рассматриваемых как изолирующая матрица с одномерными проводящими каналами [2]; эффект электронного переключения из диэлектрического в высокопроводящее состояние в «сэндвич» - структурах металл-полимер-металл [5] и др.). Лейтмотивом большинства из этих исследований являлось изучение возможности реализации высокотемпературной сверхпроводимости. Однако во всех случаях наблюдалось именно СВП, отличное от сверхпроводящего состояния.

Учитывая взаимосвязь высокопроводящего состояния с пониженной размерностью проводящей подсистемы, представляется возможным теоретическое объяснение появления такого состояния на основе критерия отключения взаимодействия электронов с элементарными возбуждениями в квазиодномерных системах. Этот вопрос может быть рассмотрен на уровне, доступном для магистрантов педагогического университета, с привлечением зонной теории твердых тел.

Рассматривается одномерное движение зонного электрона с законом дисперсии

$$E(k) = E_0 - 2|t| \cos ka, \quad (1)$$

где t – интеграл переноса, a – параметр кристаллической решетки, k – волновой вектор электрона, E_0 – атомный уровень, и фонона с законом дисперсии

$$\omega_q = \frac{2u}{a} \left| \sin \frac{qa}{2} \right|, \quad (2)$$

где ω – частота, q – волновой вектор фонона, u – скорость звука при $q \rightarrow 0$. Из законов сохранения энергии и квазиимпульса вытекают условия, при которых может произойти отключение взаимодействия электронов с реальными фононами, приводящее к исчезновению «решеточного» электросопротивления и переходу в СВП [3,7]:

$$\frac{2|t|a}{\hbar} < u, \quad (3)$$

$$v_{max} < u, \quad (4)$$

$$\Delta E_e < \Delta E_{ph}, \quad (5)$$

$$am_0^*u > \hbar. \quad (6)$$

Из этих соотношений следует, что установлению СВП способствует достаточная узость энергетической зоны электрона ΔE_e по сравнению с энергетической зоной фонона ΔE_{ph} ($\Delta E_e < 0.01 \text{ эВ}$), наличие предельной скорости электрона

$$v_{max} = \frac{2|t|a}{\hbar} \quad (7)$$

и значительная величина эффективной массы m_0^* токоносителей. Последнее утверждение находится в хорошем согласии с экспериментальными данными о переходе в СВП геля, полученного при распаде металл-аммиачных растворов [1]. До перехода в высокопроводящее состояние зонная масса электрона $m \sim 1.25 m_0$ (m_0 – масса свободного электрона), а после перехода $m \sim 2.3 \cdot 10^4 m_0$. Скорость звука $u \approx 1.6 \cdot 10^5 \text{ см/с}$. Поэтому до перехода в СВП величина $am^*u \approx 10^{-30} \text{ эрг} \cdot \text{с}$, т.е. может реализоваться «решеточное» электросопротивление, а после перехода в СВП величина $am^*u \approx 10^{-26} \text{ эрг}$, т.е. выполняется условие (6).

При обсуждении СВП необходимо отметить следующее:

1. Условие (4) появления СВП является аналогом условия $v < v_{кр}$ появления сверхтекучести, что свидетельствует об определенном сходстве этих явлений. Критерий сверхтекучести жидкого гелия был получен Ландау для бесщелевого спектра элементарных возбуждений. Аналогично в теории СВП отсутствует предположение о наличии энергетической щели в спектре элементарных возбуждений.

2. Теория высокопроводящего состояния хорошо иллюстрирует роль законов сохранения энергии и квазиимпульса, позволяющих установить критерий существования данного состояния.

3. Анализ условия (4) позволяет перебросить «мостик» к обсуждению «фононного» эффекта – аналога оптического эффекта Вавилова – Черенкова. Черенковское излучение возникает при равномерном движении электрона со скоростью, превышающей фазовую скорость света в среде, т.е. при условии $v > c/n$, где n – показатель преломления среды, c – скорость света в вакууме. Аналогично при условии $v_{max} > u$ электрон становится «сверхзвуковым», т.е. может излучать фонон, что приводит к появлению «решеточного» электросопротивления, конечной электропроводности проводника и исчезновению СВП.

4. Изучение условий реализации СВП демонстрирует большие возможности метода квазичастиц, сформулированного Л.Д. Ландау в связи с теорией сверхтекучести (1941 г.).

5. Так же, как для проблемы ВТСП имеют значение системы с тяжёлыми фермионами, для описания СВП существенное значение имеет понимание роли резкого возрастания эффективной массы токоносителей при скачкообразном переходе из диэлектрического в проводящее состояние.

Теоретическое обоснование перехода в СВП может быть проведено с учётом существования других (помимо фононов) элементарных возбуждений [7,8]. Это может иметь значение для понимания данного явления в материалах, являющихся перспективными для неорганической и органической электроники.

Для хорошо подготовленных слушателей может представлять интерес выход за рамки простых зонных представлений. В частности, возможно ознакомление с основами многоэлектронной полярной модели Шубина – Вонсовского [8], в которой эффективная масса элементарных возбуждений определяется не только интегралом переноса электронов между соседними узлами кристаллической решётки, но интегралом кулоновского отталкивания электронов в «двойках» (представляющих собой электронные пары с антипараллельной ориентацией спинов в данном узле).

В завершение обсуждения явления СВП формулируются следующие вопросы.

1. Что такое состояние высокой проводимости (СВП)?
2. В чём состоит отличие СВП от сверхпроводимости?
3. Опишите эксперименты Отга (1946 г.) с быстрозамороженными металл-аммиачными растворами, продемонстрировавшими возможность перехода в СВП.

4. В чём заключается теоретическая значимость гипотезы Огга относительно природы открытого им состояния?
5. Каковы критерии реализации СВП?
6. Чем обусловлена возможность использования модели квазиодномерной проводящей подсистемы для установления условий появления СВП?
7. Приведите примеры материалов, в которых возможно появление СВП.
8. В чём заключается аналогия между теоретическим объяснением СВП и явления сверхтекучести по Ландау?
9. Используя типичные значения параметра кристаллической решётки и скорости звука в твердом теле, оцените порядок величины эффективной массы токоносителей, соответствующей переходу в СВП согласно квантовому критерию (6).
10. Оцените максимальную скорость зонного электрона, соответствующую условию появления СВП согласно формуле (7), полагая $t \sim 10$ эВ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Arendt P. Natural units of current and voltage drop associated with Fröhlich conduction through a Gel made from decomposing liquid metal-ammonia solutions // *Solid State Comm.*, 1988. – V. 67. – № 12. – P. 1161 – 1164.
2. Архангородский В.М., Гук Е.Г. Ельяшевич А.М. Высокопроводящее состояние в плёнках окисленного полипропилена // *ДАН СССР*, 1989. – Т. 309. – № 3. – С. 603–606.
3. Вонсовский С.В., Свирский М.С., Свирская Л.М. К теории состояния высокой проводимости // *ФММ*, 1992. – № 1. – С. 36 – 50.
4. Гинзбург В.Л. Какие проблемы физики и астрофизики представляются сейчас особенно важными и интересными (тридцать лет спустя, причём уже на пороге XXI века)? // *УФН*, 1999. – Т. 69. – № 4. – С. 419 – 441.
5. Ионов А.Н., Николаева М.И., Ренч Р. Локальное распределение высокопроводящих областей в тонких пленках полиамидина // *Письма в ЖЭТФ*, 2007. – Т. 85. – Вып. 12 – С. 771-773.
6. Ogg R.A. Bose-Einstein condensation of trapped electron pairs. Phase separation and superconductivity of metal-ammonia solutions // *Phys. Rev.*, 1946. – Vol. 69. – P. 243–244.
7. Свирская Л.М. Состояние высокой проводимости в системах с пониженной размерностью // *Вестник ЮУрГУ, серия «Математика, механика, физика»*. – 2012. – № 6. – С. 109-119.
8. Свирская Л.М. Состояние высокой проводимости низкоразмерных систем в полярной модели // *Тезисы докладов международной зимней школы физиков-теоретиков «Коуровка-XXXVI»*, Екатеринбург, 2016. – С. 95.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ТЕПЛООВОГО ДЕЙСТВИЯ ИНДУКЦИОННЫХ ТОКОВ

Семиров А.В., Ковалева Н.П., Попов В.Н.,
Шаповалова А.В.

Педагогический институт ИГУ

VISUALIZATION OF THE THERMAL EFFECT OF INDUCTION CURRENTS

Semirov A.V., Kovaleva N.P., Popov V.N., Shapovalova A.V.

Pedagogical Institute of Irkutsk State University

В учебном эксперименте эффект возникновения индукционного тока в замкнутом электрическом контуре при изменении пронизывающего его потока магнитной индукции традиционно подтверждается свечением лампочки (отклонением стрелки гальванометра), подключенной к катушке, либо движением (электромагнитной левитацией) кольцеобразных проводников, внесенных в переменное электромагнитное поле [1]. При этом обычно, используется типовой комплект учебного демонстрационного оборудования «Трансформатор универсальный» [2].

Еще одной эффектной демонстрацией возникновения в проводящих контурах индукционных токов являются эксперименты с плавкой металлов, которые также можно реализовать на базе комплекта оборудования «Трансформатор универсальный». Для этого используются надетые на замкнутый магнитопровод катушка и алюминиевое кольцо с желобом, размещенное на кольцевом керамическом тигле. При подключении катушки к источнику переменного тока в окружающем пространстве возникает переменное магнитное поле, концентрируемое магнитопроводом. Изменение этого магнитного поля вызывает индукционный ток в алюминиевом кольце и его нагрев. Тепловой эффект этого тока показан на рисунке 1.



Рисунок 1. Изображение процесса кипения воды при нагреве электропроводящего алюминиевого тигля индукционными токами, возникающими в нем как в замкнутом проводнике при периодическом изменении магнитного поля в магнитопроводе трансформатора

Подкрашенная для лучшей видимости вода, налитая в тигель, закипает. Технические параметры этого оборудования не позволяют достичь температуры плавления самого тигля (температура плавления алюминия 660°C).

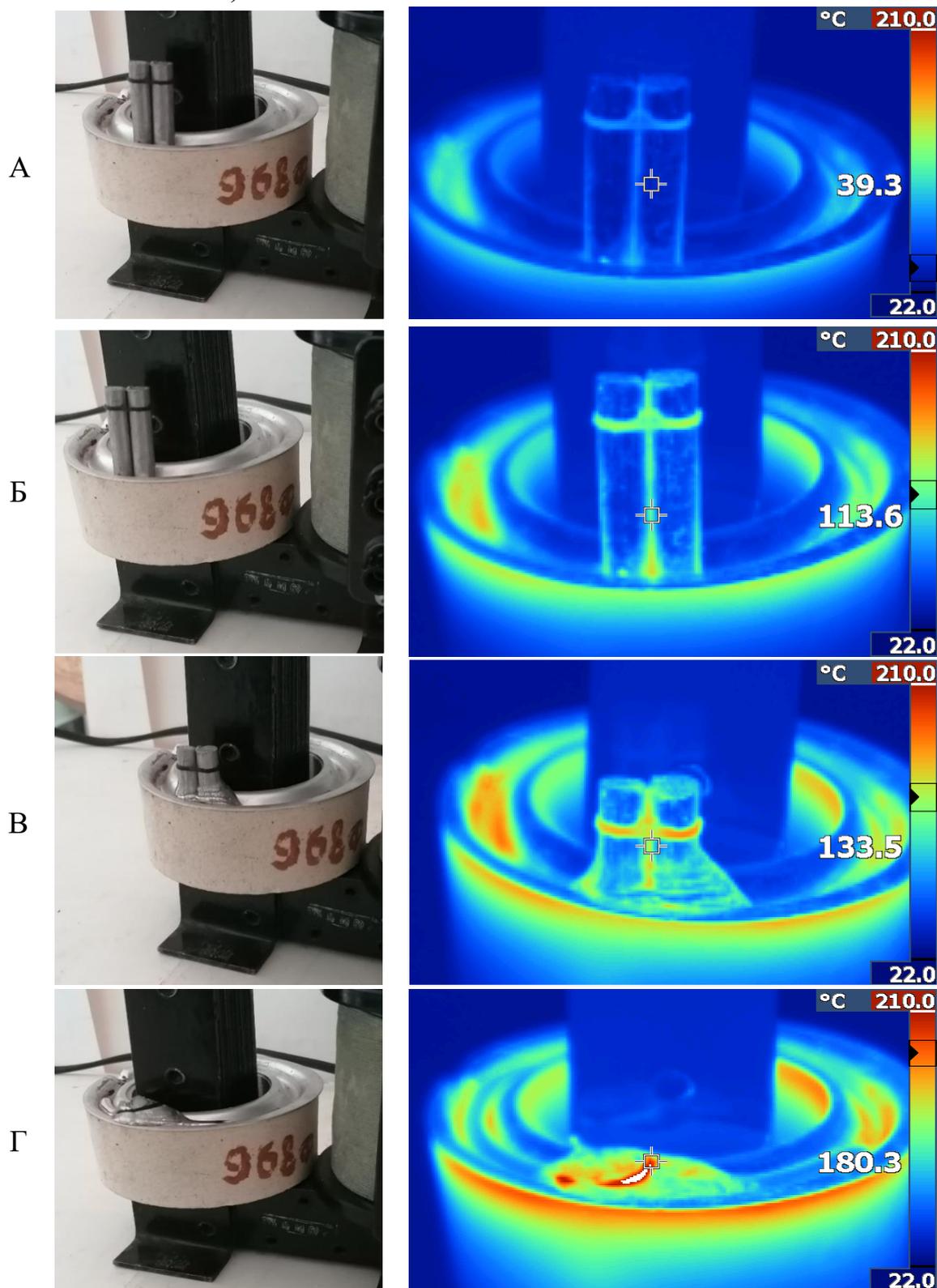


Рисунок 2. Изображения стадий плавления металла и их тепловая визуализация. Температура нагрева возрастает от изображений А к Г

Данный эксперимент позволяет продемонстрировать и важное практическое применение явления электромагнитной индукции – действие индукционной плавильной печи. Хотя с использованием «Трансформатора универсального» нагрев металла обусловлен не только тепловым действием в нем самом индукционных токов, но и во многом теплопередачей от нагреваемого индукционным током алюминиевого кольца с желобом в котором и происходит плавка металла. Эти отличия учебного эксперимента от плавки в промышленной индукционной печи необходимо учитывать при его объяснении.

В ходе демонстрации данного эксперимента значим сам факт изменения агрегатного состояния вещества в результате преобразования энергии переменного электромагнитного поля в тепловую энергию, а не значение температуры плавления. Поэтому для оптимизации времени проведения эксперимента и повышения его безопасности целесообразно использовать металлы с низкой температурой плавления. Этому условию хорошо соответствуют сплавы, широко используемые в качестве припоев на основе олова и свинца с температурами плавления $200 \div 300$ °С (рисунок 2). Доступен для использования и сплав Розе с температурой плавления 95 °С.

Тепловая визуализация на большом экране процесса плавления металла с возможностью фиксации изменения температуры его нагрева, значительно повышает информативность и наглядность эксперимента, обеспечивает безопасность его проведения. Ранее мы уже отмечали эти преимущества тепловизионного сопровождения учебных экспериментов по наблюдению физических процессов с изменением теплового состояния объекта [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Семиров А.В., Ковалева Н.П., Попов В.Н., Шаповалова А.В. Демонстрация закона электромагнитной индукции. Сборник трудов XXI Всероссийской научно-практической конференции «Обучение физике и астрономии, в общем и профессиональном образовании», Иркутск, 2023, с. 139-141.
2. Трансформатор универсальный ТрУ. Руководство по эксплуатации. ред. Т.С. Чанова, Издательство «Просвещение», М., 1987, С.31.

КАК ФИЗИКА ВЛИЯЕТ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ КУЛЬТУРУ?

Сучкова Е.Г.

*Муниципальное автономное образовательное учреждение города
Иркутска средняя общеобразовательная школа №69
elena.su4kova@yandex.ru*

HOW DOES PHYSICS AFFECT ECOLOGICAL CULTURE?

Suchkova E.G.

*Municipal autonomous educational institution of the city of Irkutsk
secondary school No. 69*

Ежегодно россияне выбрасывают на свалку 70 млн. тонн бытового мусора. Каждый житель нашей страны образует до 500 кг мусора в год. Сегодня общая площадь свалок у нас равна 4 млн. га! Как избежать экологической катастрофы? И что для этого можем сделать мы – учителя и школьники?

Во-первых, нужно наблюдать и анализировать происходящие вокруг явления с позиций физики и экологии. Возьмем, например, уборку мусора. За уборку и вывоз мусора нужно платить. При этом приходится сжигать довольно много бензина и расширять мусорные полигоны. Не правда ли, парадокс? Может, лучше сортировать отходы и перерабатывать?

Вода, текущая без пользы из крана, требует затрат энергии для того, чтобы ее поднять из глубины Земли на определенную высоту, чтобы перемещать ее в системе под давлением, в два раза превышающим атмосферное, чтобы преодолеть силу трения в трубе. Может, лучше выключать воду, когда чистим зубы?

Во-вторых, как можно действовать? Самое простое – участвовать в природоохранном движении в составе физического или экологического кружка. Так мы и поступили, создав в 2021 году экоотряд из учащихся и родителей нашего 5Е класса. Чем занимаемся? Проводим экологические уроки в младших классах и детском саду «Мамонтенок» на тему «Польза экопривычек и важность сортировки отходов». Участвуем в городских и областных экологических мероприятиях – «Посади дерево – подари планете жизнь», «Экодвор», «Экоквест». А также организовываем свои школьные экологические акции и конкурсы.

Знание законов физики помогает детям лучше понять важность экологической культуры. Задумайтесь, правильно ли мы используем

природные ресурсы? Только 2-3% из всего, что забираем у природы, идет в дело. Остальное выбрасывается. А раз выбрасывается, то загрязняет воздух, воду, почву, растения, животных, организм человека.

Между тем, численность населения на Земле растет. В 1991 г. было более 5 млрд. человек, а в 2023 году – уже 8 млрд человек. Много это или мало? В 1830 г. людей было примерно 1 млрд. Это значит, что за 190 лет население Земли увеличилось в 8 раз! Вместе с этим растет культура потребления вещей. По данным ученых, сегодня в мире производится вдвое больше одежды, чем в 2020 году – около 62 млн. тонн текстиля. А к 2030 году этот показатель может достигнуть 102 млн. тонн. При этом половину своего гардероба человек не использует.

К сожалению, утилизация - это заключительная часть «жизненного пути» большинства вещей. Они выбрасываются на свалку или частично сжигаются, образуя огромные мусорные полигоны, загрязняющие воздух, землю, воду, а также влияющие на изменение климата. По статистике, каждую секунду в мире целый грузовик текстиля отправляется на мусорный полигон или сжигается. Сегодня в Мировом океане 20-35% мусора – это частицы тканей.

Решить проблему избыточного потребления вещей можно с помощью организации благотворительных ярмарок. Наш экоотряд провел в школе уже две такие дармарки по обмену вещами. Всего было собрано около 700 единиц одежды, игрушек, книг, творческих наборов, бижутерии, спортивного инвентаря и школьной формы. Почти все вещи нашли новых хозяев.

Еще одна наша инициатива – школьная акция по сбору пластика. Нам удалось собрать и сдать на переработку около 100 кг пластика! Задумывались ли вы о том, что выброшенная вами пластиковая бутылка будет разлагаться на свалке 450 лет? Между тем, токсины через грунтовые воды попадут в водоемы, а оттуда – в ваш водопровод. Ребята знают из физики, что примеси «чужих» молекул или атомов по-разному изменяют свойства тел. Загрязнение воды нефтепродуктами и пластиком изменяет, физические свойства воды и ухудшает условия жизни водных обитателей. Часть их погибает. На их месте развиваются сине-зеленые водоросли, препятствующие доступу света в воду, которым кислород не нужен. Так начинается гибель реки или озера.

Процесс диффузии играет большую роль в загрязнении рек, морей и океанов. Например, можно быть уверенным, что моющие средства, слитые в канализацию в Одессе, окажутся у берегов Грузии и Турции из-за диффузии и существующих течений. Годовой сброс производственных и бытовых стоков в мире равен примерно 10 трлн.

тонн. Загрязнение водоемов приводит к тому, что в них исчезает жизнь, а воду, используемую для питья, приходится очищать, что очень дорого.

Таким образом, знания физики играют большую роль в формировании экологической культуры школьников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рыженков А.П. Физика. Человек. Окружающая среда: Прил. к учеб. Физики для 7 кл. общеобразоват. учреждений / А.П. Рыженков. Под ред. Р.Д. Миньковой.- 4-е изд.— М.: Просвещение, 2001. — 48 с.
2. Рыженков А.П. Физика. Человек. Окружающая среда: Прил. к учеб. Физики для 8 кл. общеобразоват. учреждений - 2-е изд.— М.: Просвещение, 2000. — 64 с.
3. Физика: Занимательные материалы к урокам. 8кл. /Авт-сост. А.И. Сёмке.-М.:Изд-во НЦ ЭНАС, 2006.-152с.(Портфель учителя)

ВИРТУАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ, AR- И VR-РЕАЛЬНОСТИ

Торженсмех О.Н.

*Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города
Иркутска средняя общеобразовательная школа №63
school63-irk@mail.ru*

VIRTUAL LABORATORIES, AR AND VR REALITIES

Torzhenmekh O.N.

*Municipal autonomous general educational institution of the city of Irkutsk
average general education school №63*

Любой эксперимент можно провести двумя способами: как традиционный натуральный эксперимент и эксперимент виртуальный. Виртуальным называется эксперимент, основанный на технологиях мультимедиа, эмуляции, виртуализации и виртуальной реальности, способный полностью или частично заменить аналогичный традиционный натуральный эксперимент. Виртуальные лаборатории и виртуальная реальность - это инновационные технологии, которые могут изменить подход к обучению физике. Использование виртуальных лабораторий позволяет учащимся проводить опыты и эксперименты в виртуальном пространстве, что делает изучение физики более доступными увлекательным. Также бывают ситуации, когда не всегда возможен прямой доступ к лабораторному оборудованию для проведения экспериментов. Обстоятельства, при которых возникают данные ситуации, могут существенно отличаться друг от друга по причинам и условиям их возникновения. В этот момент нам и приходит на помощь виртуальный эксперимент. Виртуальные лаборатории позволяют учащимся проводить опыты даже без физического присутствия в лаборатории. Это способствует более глубокому охвату и пониманию материала, если учащийся, например, по независящим от них причинам не могут присутствовать при проведении натурального эксперимента.

Виртуальная реальность (VR) – это генерируемая с помощью компьютера трехмерная среда, с которой пользователь может взаимодействовать, полностью в неё погружаясь с помощью специальных устройств, таких как шлемы или очки виртуальной реальности. Эта технология уже давно используется в разных областях, включая образование. Виртуальная реальность

предоставляет возможность создания интерактивных симуляций, которые могут помочь учащимся лучше понять различные физические концепции и законы. Одним из примеров использования ВР для проведения лабораторных работ в физике может быть симуляция эксперимента по изучению движения тел под действием гравитации на планетах Солнечной системы. Учащиеся могут надеть шлем виртуальной реальности и погрузиться в виртуальное пространство, где они наблюдают движение различных объектов под воздействием силы тяжести на планетах Солнечной системы. Они могут изменять различные параметры, такие как масса объекта или высота падения, и наблюдать, как это влияет на результаты эксперимента. Такие симуляции позволяют студентам экспериментировать и исследовать физические законы в безопасной и контролируемой среде. Кроме того, использование ВР может сделать уроки физики более увлекательными и интересными для учащихся, что в свою очередь может повысить их мотивацию к обучению. Таким образом, использование виртуальной реальности и виртуальных лабораторий для проведения лабораторных работ или экспериментов на уроках физики может быть эффективным инструментом, который позволяет учащимся лучше понять и запомнить сложные физические концепции. Эта технология помогает сделать обучение более интерактивным и увлекательным, что может способствовать повышению успеваемости и интереса учащихся к предмету.

В отличие от виртуальной реальности VR, в которой мы намеренно отгораживаемся от окружающей среды, дополненная реальность (AR) позволяет добавляет в реальный мир цифровые объекты в поле восприятия пользователя. Т.е. мы можем одновременно получать информацию из двух источников. При этом человек продолжает находиться в физическом мире, однако замечает в нем какие-либо дополнения. Отсюда и название термина. Дополненная реальность предполагает наличие мобильного устройства (смартфона, планшета) с соответствующим программным обеспечением. Продолженная реальность (например, мобильная версия программы Stellarium) – это уникальный метод обучения, который позволяет расширить возможности на уроках астрономии для детей с ограниченными возможностями здоровья. Благодаря использованию специальных технологий, дети с ограничениями могут погрузиться в увлекательный мир космоса и изучать его наблюдая за звездами, планетами и галактиками, если их мобильность ограничена. Этот метод помогает детям не только углубить свои знания об астрономии, но и развить пространственное мышление, воображение и интерес к науке. Они могут исследовать космические объекты, узнавать особенности планет и исследовать атмосферу других миров,

не покидая аудитории. Продолженная реальность создает для детей с ограничениями новые возможности обучения и развития, помогая им преодолеть препятствия и раскрыть свой потенциал. В результате, они не только получают знания о космосе, но и развивают навыки социализации, уверенности в себе и самостоятельности. Также работа с дополненной реальностью в мобильной версии программы Stellarium способствует проведению более качественного практического наблюдения неба в условиях плохой видимости из-за метеоусловий или в условиях светового загрязнения неба в черте населенных пунктов.

Использование виртуальных лабораторий и виртуальной или дополненной реальности в обучении физике несомненно способствует повышению интереса к предмету. Учащиеся становятся более мотивированными изучать физику, так как им предоставляется возможность самостоятельно исследовать явления и законы природы, невозпроизводимые с помощью только школьного лабораторного оборудования. Такой подход не только делает учебный процесс более увлекательным, но и способствует более глубокому усвоению знаний. Итак, виртуальные лаборатории и виртуальная и дополненная реальности открывают новые возможности для обучения физике. Они помогают сделать предмет более доступным и интересным для учащихся, что способствует повышению их академической успешности и развитию научного мышления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виртуальные лаборатории. Девяткин Евгений Михайлович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры 915 ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» **«Виртуальный учебный эксперимент по физике на примере проекта efizika.ru»** <https://efizika.ru/>
2. Единое содержание общего образования. **Виртуальные лабораторные и практические работы на углубленном уровне основного общего образования** <https://content.edsoo.ru/lab/>
3. Stellarium — свободный виртуальный планетарий. Информационная новостная страница <https://stellarium.org/>

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИКЕ В УЧРЕЖДЕНИЯХ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Трекузова В.А.

ГБПОУ ИО «Иркутский техникум архитектуры и строительства»

v.a.trekuzova@mail.ru

PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL SUPPORT IN PHYSICS CLASSES IN SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION

Trekuzova V.A.

Irkutsk College of architecture and construction

Дисциплина играет важную роль в координации поведения людей, приводит к систематизации, правильному распределению своего времени, контролю эмоций. Поддержание дисциплины необходимо и в образовательных учреждениях. Обучающиеся, соблюдая определенные правила, учувствуют в создании благоприятной среды для обучения и адаптации, учатся не отвлекаться на внешние факторы, сосредотачиваться на поставленных целях. Также повышение дисциплины на занятиях будет полезно не только обучающимся, но и преподавателям, которые смогут повысить свой педагогический опыт и способности управления поведением студентов в группе, вместе с тем улучшению отношений между преподавателем и обучающимся [1].

В особенности дисциплина важна на занятиях по физике, так как физика – один из самых сложных предметов с большой долей учебного эксперимента, который требует большой концентрации и критического мышления. Помимо этого, поддержание порядка важно для безопасности тех, кто находится на занятии. Поддержание дисциплины гарантирует соблюдение обучающимися всех правил безопасного поведения при выполнении физических экспериментов на занятиях, что снижает риск получения травм или несчастных случаев.

Для обучающихся в учреждениях среднего профессионального образования (далее СПО) может быть сложно соблюдать правила поведения в связи с разным уровнем подготовки, интереса к предмету или из-за проблем с адаптацией в новом для них месте. Причины, по которым важно соблюдать дисциплину в особенности на занятиях физики, в общем виде представлены на рис 1.

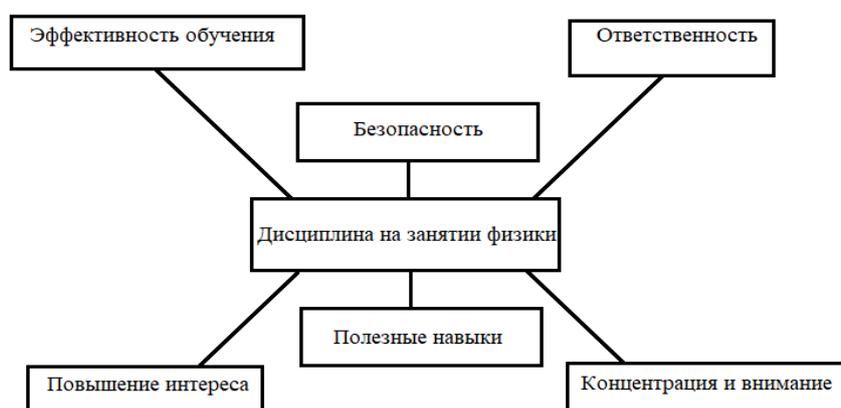


Рисунок 1. Причины соблюдения дисциплины

Однако возникает проблема в выборе эффективного метода повышения дисциплины на занятиях в учреждениях СПО из-за индивидуальных различий обучающихся, каждый студент может по-разному реагировать на различные методы поддержания дисциплины. Также может влиять сопротивление со стороны учащихся и загруженность преподавателей.

Поэтому важно правильно выбрать способ повышения дисциплины на занятиях. Для этого требуется тщательно рассматривать различные факторы, которые включают в себя особенности и потребности учащихся, поддержку со стороны родителей или администрации, поддержание позитивной атмосферы в аудитории. Поощрение позитивных отношений между обучающимися, может улучшить дисциплину. Немало важным является в начале учебного года объявить конкретные ожидания и правила, чтобы создать структуру поведения на занятии. А также создание интересных интерактивных уроков, чтобы привлечь внимание студентов.

Первый способ из возможных – это повысить мотивацию и интерес к обучению. Например, использование разных форм проведения занятий: интерактивности, включение в ход занятия викторин или игр среди учеников, работы в группах. Исключение одинакового режима из урока в урок. Это будет стимулировать их быть более продуктивными.

Найти общий язык с учениками, не критиковать в случае ошибок, а понятно и спокойно объяснить, где была допущена ошибка. Тем самым создать благоприятную психологическую среду.

Подбирать материал, который пригодится им в реальной жизни в их профессии или быту. Для чего и зачем им нужно знать и понимать конкретную тему занятия. Проводить больше демонстрационных экспериментов для большего визуального понимания. Ставить необычные формулировки целей занятий, которую они должны достичь по окончанию занятия [2].

Второй способ: установить конкретные правила и ожидания от группы студентов, связанных с поведением и работой на занятии. И за нарушение правил установить наказание. Например, сначала за проступок делается одно замечание, при этом объяснить, что именно он сделал не так и почему его поступок неприемлем. Затем, если поведение повторяется, можно начать совместную работу с его родителями над проработкой дисциплины учащегося. Или спросить по теме занятия в конце урока, дать дополнительное задание [2].

Третий способ: пробовать разную пересадку между студентами. Например, садить обучающихся с примерным поведением с обучающимися с низким уровнем дисциплины. Однако в данном случае ситуация важно учитывать несколько путей. В негативном ключе может возникнуть проблема, связанная с тем, что один ученик будет мешать другому, в таком случае данный прием будет некорректным. В позитивном ключе ученик с примерным поведением послужит примером ученику с низким уровнем дисциплины. Или, например, садить учеников с неудовлетворительным поведением за первые парты, чтобы контролировать их дисциплину [3].

Четвертый способ: работа в индивидуальном порядке. Некоторые обучающиеся нарушают дисциплину демонстративно. В таком случае можно после занятия оставить студента на несколько минут на перемене или после всех уроков для индивидуального разговора, и выяснить причины такого поведения. Причинами может служить факт того, что студент хочет показаться лучше в глазах своих одноклассников, чтобы заслужить их уважение, или причиной могут служить проблемы в жизни. Тогда преподавателю можно попытаться помочь студенту с его проблемой или помочь адаптироваться в новом коллективе.

Пятый способ: поощрять за хорошую дисциплину и работу на занятии. Самым простым способом поощрения является похвала. Также сейчас распространено использование стикеров. И, например, если ученик собрал определенное количество стикеров, то освобождается от домашнего задания или ему разрешается провести один из этапов урока, сидя на месте преподавателя [3].

При оценке дисциплины важно соблюдать объективность, полагаясь на фактические данные, избегать личного мнения и предубеждений. Правила и ожидания, связанные с поведением на занятии, должны быть применены ко всем обучающимся без дискриминации.

Существует несколько критериев, по которым можно оценить уровень дисциплины. Ниже приведена схема нескольких критериев на рис 2. При соблюдении большинства критериев, можно считать обстановку на занятии – дисциплинированной.



Рисунок 2. Критерии оценивания дисциплины

Чаще всего проблемы с дисциплиной связаны с отсутствием мотивация у некоторых студентов к учебе по различным причинам. К которым можно отнести такие факторы, как отсутствие интереса к своей профессии. Многие обучающиеся учатся на той специальности, которая им неинтересна, на которой, например, настояли родители, или столкновение студентов со стрессом, тревожностью, проблемами в общении в связи с тяжелой адаптацией в новом месте. Еще одной причиной может служить ощущение отсутствия контроля родителей над процессом учебы.[1]

Таким образом, при выборе метода повышения дисциплины важно в первую очередь правильно оценить уровень имеющейся ситуации дисциплины на занятиях и учитывать индивидуальные потребности каждого ученика.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попова, И.Н Дисциплина на уроке, или как учителю с успехом управлять поведением учеников [Электронный ресурс] / И.Н. Попова – Издательство «Народное образование», 2017 – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/> (Дата обращения: 19.03.2024).
2. Методики и приемы, которые помогут управлять вниманием учеников [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://niidpo.ru/> (Дата обращения: 19.03.2024).
3. Восемь действенных способов наладить дисциплину в классе [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mel.fm/> (Дата обращения: 20.03.2024).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАДАЧ С НАУЧНО- ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА ФИЗИКИ

Чумак В.В.

*Иркутский государственный университет
chumak.vera@mail.ru*

THE USE OF PROBLEMS WITH SCIENTIFIC AND EXPERIMENTAL
CONTENT IN THE STUDY OF THE PHYSICS COURSE

Chumak V.V.

Irkutsk State University

В течение ряда лет мы наблюдаем уменьшение числа выпускников, сдающих ЕГЭ по физике, что приводит к отсутствию конкурсов на технические и естественнонаучные направления. В современных условиях, одной из задач физического образования является формирование естественнонаучной грамотности и интереса к науке у обучающихся.

Одним из способов повышения интереса к физике как науке можно предложить введение в курс физики задач на расчеты параметров реальных физических установок. Иркутская область является наукоемким регионом, в ведении ее академических институтов и ВУЗов находятся уникальные установки мирового уровня. В условия предлагаемых задач входит краткое описание приборов и установок, их расположение и основные характеристики, оценка их значимости для науки. Ниже, в качестве примера, приведены задачи, используемые в разделе оптика. Задания могут быть входить в курс общей физики для студентов младших курсов ВУЗов, а также для школьников, изучающих физику на углубленном уровне.

Пример 1. Большой солнечный вакуумный телескоп (БСВТ), самый мощный солнечный телескоп на Евро-азиатском континенте, построен на окраине поселка Листвянка на южном побережье озера Байкал, в 70 км от Иркутска в Байкальской астрофизической обсерватории и входит в десятку крупнейших солнечных телескопов мира. Диаметр главного объектива телескопа $D=0,76$ м, эквивалентное фокусное расстояние $f=40$ м.

Задача 1. Найти минимальное угловое расстояние между точками на поверхности Солнца, которые видны отдельно (угловое

разрешение телескопа) для длины волны $\lambda = 550 \text{ нм}$. Определить минимальное расстояние между данными точками, считая расстояние между Землей и Солнцем равным $L = 1,5 \cdot 10^{11} \text{ м}$

Решение

Минимальное угловое расстояние разрешимое с помощью объектива телескопа можно определить по формуле

$$\Delta\varphi = 1,22 \frac{\lambda}{D}.$$

Подставим числовые значения

$$\Delta\varphi = 1,22 \frac{5,5 \cdot 10^{-7}}{0,76} = 8,8 \cdot 10^{-7} \text{ рад} = 0,18 \text{ угл.сек}$$

Минимальное разрешимое расстояние на поверхности Солнца найдем по формуле

$$\Delta x = L\Delta\varphi,$$

выполнив подстановку численных значений, получим

$$\Delta x = 1,32 \cdot 10^5 \text{ м}.$$

Полученное разрешение достаточно высокое и дает возможность изучить явления, происходящие на солнечной поверхности.

Задача 2. Угловой диаметр Солнца $\Delta\varphi$ меняется от 31,5 до 32,7 угловых минут в зависимости от времени года, это связано с эллиптичностью орбиты движения Земли вокруг Солнца.

Найти минимальный и максимальный размер диаметра изображения Солнца в фокальной плоскости объектива телескопа БСВТ.

Решение:

Диаметр изображения солнечного диска можно найти по формуле

$$d = f\Delta\varphi,$$

где f - фокусное расстояние объектива телескопа, $\Delta\varphi$ - угловой диаметр Солнца в радианах.

Найдем минимальный и максимальный угловые размеры в радианах

$$\Delta\varphi_{\min} = \frac{31,5 * 3,14}{60 * 180} = 0,0092 \text{ рад},$$

$$\Delta\varphi_{\max} = \frac{32,7 * 3,14}{60 * 180} = 0,0095 \text{ рад}$$

Соответствующие диаметры изображений будут

$$d_{\min} = 0,37 \text{ м}, \quad d_{\max} = 0,38 \text{ м}$$

Максимальный диаметр изображения Солнца 0,38 м, что соответствует паспортной характеристике телескопа.

Пример 2 Сибирский солнечный радиотелескоп - один из крупнейших астрономических инструментов включен в перечень уникальных установок России, расположен в Восточных Саянах, на расстоянии 220 км от Иркутска. Это крестообразный интерферометр, состоящий из двух линий параболических антенн диаметром $D = 2,5$ м, установленных эквидистантно с шагом $d = 4,9$ м и ориентированных в направлениях восток-запад и север-юг. Рабочая длина волны инструмента $\lambda = 5,2$ см, число антенн в каждой линии $N = 128$.

Определить минимальное угловое расстояние между двумя малыми объектами, которое может разрешить: а) одна параболическая антенна, б) телескоп как радиоастрономический интерферометр.

Решение.

Для нахождения минимального углового расстояния $\Delta\varphi$ разрешимого параболической антенной воспользуемся формулой

$$\Delta\varphi = 1,22 \frac{\lambda}{D}$$

Подставим численные значения длины волны радиоизлучения и диаметра параболической антенны, получим

$$\Delta\varphi = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ рад}.$$

Разрешающая способность одиночной антенны не велика и значительно уступает оптическому телескопу, это связано с большой длиной волны радиоизлучения.

Система из эквидистантно расположенных антенн представляет собой радиоастрономический интерферометр по принципу действия эквивалентный дифракционной решетке, в которой роль щелей выполняют приемники радиоизлучения. Расположение двух линейных решеток перпендикулярно друг другу позволяет получить двумерную картину. Для оценки разрешения достаточно исследовать действие одной линейной цепочки антенн. Разрешающая способность телескопа - интерферометра определяется теперь аналогично разрешающей способности дифракционной решетки. При этом минимальное угловое расстояние, между нулевым максимумом и ближайшим к нему минимумом можно определить из условия максимума m -го порядка

$$d \sin \varphi = m\lambda$$

и ближайшего к нему минимума

$$d \sin \varphi = (m + 1/N)\lambda.$$

Порядок при переходе от максимума к минимуму меняется на

$$\Delta m = 1/N$$

Продифференцируем условие максимума по порядку m

$$d \cos \varphi \delta \varphi = (1/N) \lambda$$

При условии $\cos \varphi \approx 1$

$$\delta \varphi = \lambda / d N .$$

В соответствии с критерием Рэля именно это расстояние и определяет минимальное угловое расстояние, которое может разрешить данный прибор.

Подставим численные значения, получим

$$\delta \varphi = 8,3 \cdot 10^{-5} \text{ рад} ,$$

т.е. разрешающая способность телескопа - радиоинтерферометра значительно превышает разрешение одиночной телескопической антенны, однако уступает оптическим телескопам.

Круг задач с научным содержанием можно расширить и на другие разделы физики, дополнив классическое изложение предмета примерами и задачами из современных и актуальных областей науки и технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепция преподавания учебного предмета «физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы
 2. Чумак В.В. Волновая оптика в примерах и задачах: учеб. Пособие - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012
- Интернет ресурсы:*
3. Байкальская астрофизическая обсерватория — ISTP SB RAS
 4. РАО ИФТП СО РАН (irk.ru)

ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Шаповалова А.В., Павлова М.С.

*Педагогический институт ИГУ
ann-shapovalova@mail.ru, pavlova2001@mail.ru*

DIGITAL EDUCATIONAL RECOUSES ON PHYSICS LESSONS

Shapovalova A.V., Pavlova M.S.

Teacher Training Institute of Irkutsk State University

Принцип наглядности один из основных принципов дидактики. В условиях современных учебных кабинетов, его реализация не может обойтись без технических средств обучения (далее ТСО): документ-камера, многофункциональное устройство, мобильный или стационарный интерактивный программно-аппаратный комплекс (программное обеспечение, проектор), персональным компьютером с периферией или ноутбуком) [1] и др. С одной стороны, ТСО универсальны, а с другой стороны, они позволяют современному учителю физики расширить диапазон физического эксперимента, применяя на уроках различные электронные образовательные ресурсы.

На просторах всемирной сети существует множество электронных ресурсов, которые можно применять в качестве образовательных. В связи с этим возникает проблема их выбора.

В статье 18, пункте 4.3 Закона «Об образовании в Российской Федерации» написано, что организации, осуществляющие образовательную деятельность по имеющим государственную аккредитацию образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования используют электронные образовательные ресурсы, входящие в федеральный перечень электронных образовательных ресурсов [2].

В Федеральный перечень электронных образовательных ресурсов, на сегодняшний день, для предмета физика включены:

- 7-9 классы – физика, ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России» (срок действия до 27.07.2027 г.);
- 10-11 классы – уроки по учебному предмету физика ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России» (срок действия до 15.06.2028 г.) [3].

Данные электронные ресурсы можно найти в федеральной государственной информационной системе (ФГИС) «Моя школа»

(<https://myschool.edu.ru/>) [4]. ФГИС «Моя школа» создана для реализации образовательных программ общего и профессионального образования, созданная Министерством Просвещения России. Данная система является единой точкой доступа учащихся, учителя и родителей к образовательному контенту и цифровым сервисам на всей территории Российской Федерации.

В материалах библиотеки ФГИС «Моя школа» находится каталог цифрового образовательного контента Академии Минпросвещения России. Конкретно по предмету физике можно найти: интерактивные тренажеры по выполнению заданий ГИА, фрагменты художественных и телевизионных передач, алгоритмы решения и проверки заданий в формате ГИА, инструкции по выполнению практических работ, виртуальные лабораторные работы, схемы, диаграммы, графики, анимация (демонстрация явлений), изображения или фото, обучающие видеоролики, практические работы, галерея изображений, подкасты, кейсы, проекты, диагностические работы.

В соответствии с поурочным планированием, представленным в конструкторе рабочих программ, в библиотеке представлены разработанные авторские уроки для каждого класса с готовыми электронными образовательными ресурсами (рис.1).

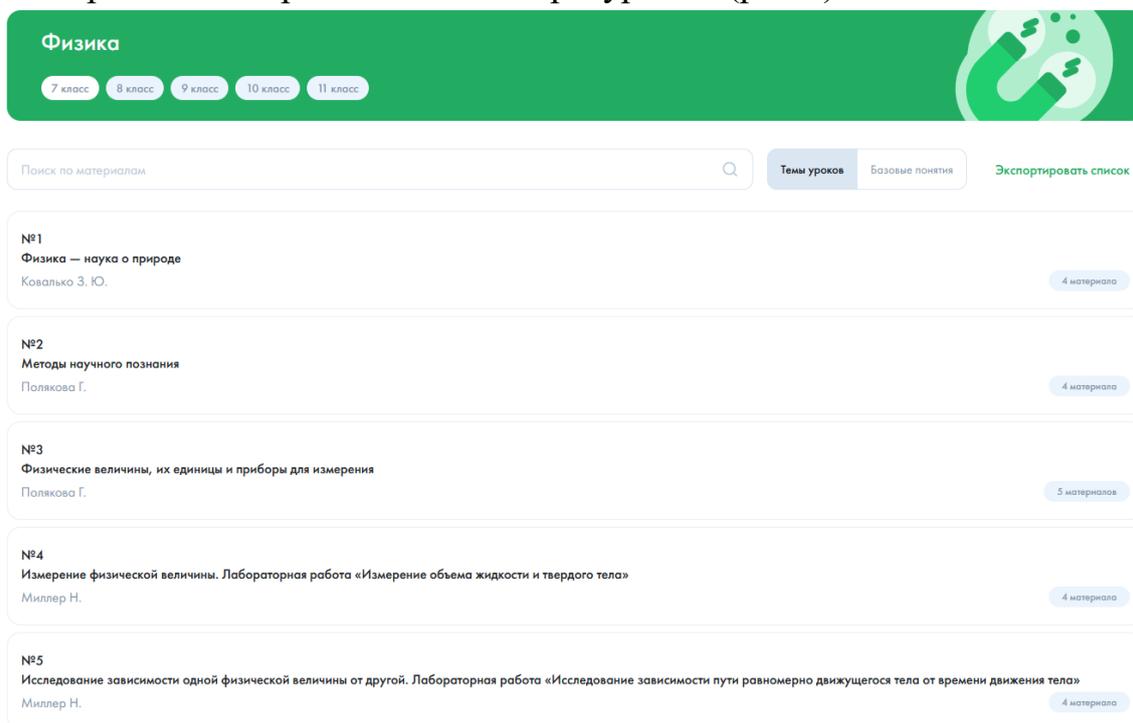


Рисунок 1. Каталог по физике ФГИС «Моя школа»

Каждый урок в каталоге включает: тему урока, тип урока, ключевые слова, базовые понятия, этапы урока с рекомендациями для учителя и электронные образовательные ресурсы (рис.2).

Контент Моя школа Р

Урок Физика 8 класс Базовый

Смачивание

Автор: Травенко Н.

Тематический классификатор к уроку Посмотреть

Краткая информация по уроку

Урок по предмету «Физика» для 8 класса по теме «Смачивание». Урок освоения новых знаний и умений. На уроке предусмотрено использование следующих типов электронных образовательных материалов: «Диктант/цифровой диктант», «Изображение или фото», «Инструкция по выполнению практической работы», «Фрагменты художественных или телевизионных фильмов».

Соответствует обновленному ФГОС

Включен в Федеральный перечень ЗОР

Тип урока

Урок освоения новых знаний и умений



Ключевые слова

ЯВЛЕНИЕ СМАЧИВАНИЕ НЕСМАЧИВАНИЕ УРОВЕНЬ ЖИДКОСТИ КРАЕВОЙ УГОЛ ДИФфуЗИЯ В ЖИДКОСТЯХ И ГАЗАХ КАПИЛЛЯРНОСТЬ

Базовые понятия, единые для школьного образования

ВЕЛИЧИНА ВЕЩЕСТВО ЗАВИСИМОСТЬ НАБЛЮДЕНИЕ

Этапы урока

Вхождение в тему урока и создание условий для осознанного восприятия нового материала

Актуализация опорных знаний

Диктант/цифровой диктант

Освоение нового материала

Осуществление учебных действий по освоению нового материала

Изображение или фото

Рисунок 2. Краткая информация по уроку

Тематический классификатор включает: контролируемые элементы содержания, контролируемые умения, проверяемые элементы содержания, предметные умения, личностные и метапредметные результаты, отражающие функциональную грамотность ребенка.

Представленные электронные образовательные ресурсы являются качественными дополнениями к урокам, и для учителя каталог цифрового образовательного контента Академии Минпросвещения России хороший помощник в работе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, соответствующих современным условиям обучения, необходимых при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий государственной программы Российской Федерации "Развитие образования", направленных на содействие

- созданию (создание) в субъектах Российской Федерации новых (дополнительных) мест в общеобразовательных организациях, модернизацию инфраструктуры общего образования, школьных систем образования, критериев его формирования и требований к функциональному оснащению общеобразовательных организаций, а также определении норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания [Электронный ресурс]: приказ Минпросвещения России от 06.09.2022 N 804 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.10.2022 № 70483). – Доступ из справочной правовой системы КонсультантПлюс (дата обращения: 05.02.2024).
2. Об образовании в Российской Федерации [Электронный ресурс]: федеральный закон от 29.12.2012 № 273 (ред. от 25.12.2023). – Доступ из справочной правовой системы КонсультантПлюс (дата обращения: 05.02.2024).
 3. Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования [Электронный ресурс]: приказ Минпросвещения России от 04.10.2023 № 738 (Зарегистрировано в Минюсте России 02.11.2023 N 75821). – Доступ из справочной правовой системы КонсультантПлюс (дата обращения: 05.02.2024).
 4. Моя школа: Федеральная государственная информационная система [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://myschool.edu.ru>. – Загл. с экрана. (дата обращения: 05.02.2024).

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОСПУТНИКОВ В РАМКАХ ФИЗИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ

Юронин М.В., Щербаков М.С.

*ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский
университет имени академика С.П. Королева»
myuronin@yandex.ru*

INVESTIGATION OF THE POSSIBILITIES OF USING
NANOSATELLITES IN THE FRAMEWORK OF PHYSICAL
EXPERIMENTS IN THE PROJECT ACTIVITIES OF
SCHOOLCHILDREN AND STUDENTS

Yuronin M.V., Shcherbakov M. S.

*Samara National Research University named after Academician S.P.
Korolev*

Современный уровень развития науки и техники значительно расширил возможности космических исследований. Если ранее доступ к космическим исследованиям был ограничен, а запуск космических аппаратов был доступен лишь крупным научным институтам и государственным организациям, то с появлением технологий наноспутников возможность внедрения космических экспериментов стала доступна широкому кругу исследователей. В данной статье рассмотрим потенциальные возможности применения наноспутников в образовательной деятельности школьников и студентов, их влияние на развитие научно-технической мысли и выработку практических навыков у обучающихся.

Наноспутники – это космические аппараты массой от 1 до 10 килограммов [3]. Именно компактность и относительная простота создания делает их пригодными для использования в обучающих целях. Следует отметить, что наноспутники возникли именно как учебные университетские разработки, однако, уже с конца 1990-х годов с их помощью достаточно активно проводится практическое изучение космических объектов.

Использование наноспутников сегодня признается технологией будущего, способной изменить экономику космической отрасли, многократно увеличив количество искусственных спутников Земли. Наиболее интенсивно наноспутники используются в дистанционном

зондировании Земли (ДЗЗ), однако, предпринимаются также и попытки их применения для сбора информации о различных небесных телах. Они могут выполнять различные функции, такие как передача данных, измерение параметров окружающей среды, отслеживание геолокации и прочее. Благодаря своим компактным размерам и относительно низкой стоимости производства, наноспутники стали популярным инструментом для проведения космических экспериментов.

Для школьников и студентов, увлеченных физикой и астрономией, использование наноспутников в рамках проектной деятельности может стать уникальным опытом, способствующим развитию их научного мышления и практических навыков. Проведение экспериментов с наноспутниками позволяет обучающимся применять теоретические знания на практике, оттачивать навыки работы с современной техникой и осваивать приемы анализа данных. Кроме того, такие проекты могут стать стимулом для более глубокого изучения физики и космоса, а также повысить мотивацию для выбора профессионального пути в области науки и техники.

Самара по праву признана столицей отечественных наноспутниковых технологий. В Самарском университете уже в течение десятилетия, с 2014 года межвузовская кафедра космических исследований реализует образовательные программы, в процессе освоения которых студенты имеют возможность не только изучать передовые космические технологии, но и принимать непосредственное практическое участие в создании наноспутников [1]. Сотрудники кафедры и студенты самостоятельно разрабатывают и создают наноспутники благодаря профессионализму и наличию материальной базы: центра испытаний, а также оборудования для разработки и производства бортовых систем.

Специалисты межвузовской кафедры развивают теорию и технологию создания аэродинамически стабилизируемых наноспутников, способных эффективно функционировать на низких орбитах [1].

Первый запуск на орбиту студенческого наноспутника «Аист-2Д», созданного от начала и до конца студентами Самарского университета состоялся с космодрома «Восточный» в апреле 2016 года. с этого момента данная деятельность расширяется и активизируется [2]. Традиционным стало проведение в Университете международной Летней космической школы «Перспективные космические технологии и эксперименты в космосе. От идеи миссии к проекту наноспутника» [3].

Одним из примеров успешного использования наноспутников в школьном и студенческом проекте является проведение экспериментов по изучению радиационного фона в околоземном пространстве. Сбор данных о радиационном фоне с помощью наноспутников позволяет обучающимся более глубоко понять процессы, происходящие в околоземном пространстве, и провести сравнительный анализ собственных данных с результатами крупных космических миссий. Такие исследования способствуют не только расширению знаний в области физики космических лучей, но и стимулируют интерес к научным исследованиям в целом [4].

Аналогичная работа ведется и другими образовательными организациями. Примером успешного запуска наноспутника в стенах школы представляет собой спутник «Умка-1», который создан командой Центра научного творчества 29 школы им. П. И. Забродина города Подольска в рамках проекта Школьный космический телескоп (ШКТ) [3]. Аппарат собран на базе платформы OrbiCraft-Pro компании «СПУТНИКС». Элементами полезной нагрузки выступают светосильный телескоп «Лептонар-20955К» и астрономическая цифровая камера PlayerOne Saturn-C SQR. Надо отметить, что школьники в данном случае смогли сами запрограммировать и собрать данный космический аппарат в рамках конкурса «Открытый космос» от компании Space-π [3].

Также сегодня существуют и другие конкурсы для образовательных запусков, в частности, они проводятся Воздушно-инженерной школой - CanSat в России, Реактивное движение и Спутник.

Важным аспектом использования наноспутников в проектной деятельности школьников и студентов является развитие навыков командной работы. Участие в проекте по созданию и запуску наноспутника требует от каждого участника команды не только определенного круга предметных знаний в области физики и космонавтики, но и метапредметных навыков планирования, организации и коммуникации в коллективе. Такой опыт помогает вырабатывать развивать лидерские качества, умение выстраивать взаимоотношения внутри команды, а также принимать решения в условиях неопределенности.

Следует отметить, что использование наноспутников в образовательных проектах требует соблюдения высоких стандартов безопасности и соответствия юридическим нормам, установленным в области космической деятельности. Проектирование и запуск космических аппаратов является ответственным процессом, который требует внимательного подхода к каждому этапу – от разработки концепции до анализа результатов эксперимента. Поэтому важно

соблюдать все необходимые процедуры и регламенты, чтобы обеспечить безопасность участников проекта и окружающей среды.

В заключение хочется отметить, что использование наноспутников в рамках физических экспериментов в проектной деятельности школьников и студентов представляет собой уникальную возможность для молодых исследователей проявить свой потенциал, развить практические навыки и углубить знания в области науки. Поэтому важно продолжать развитие программ поддержки образовательных проектов с использованием наноспутников, давая возможность молодому поколению выбирать путь будущих ученых и инженеров, способных внести свой вклад в развитие отечественной космической науки и техники.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.Белоконов И.В. (Самарский университет) Обучение через исследования: роль и место наноспутников в космическом образовании/ И. В. Белоконов, А. В. Крамлих, И. А.Тимбай// Сборник Первая Всероссийская конференция по космическому образованию «Дорога в космос» 1–4 октября 2019 года. – М.: Издательство Института космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН), 2019. – С. 38.
- 2.Космические кубики. Наноспутники полезны для учебы/ Сайт «Поиск»: СМИ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://poisknews.ru/magazine/15190/>
- 3.Лавренюк И. Проект Space Pi: задачи и возможности наноспутников/Сайт Политех: наука и инновации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://research.spbstu.ru/news/zadachi_i_vozmozhnosti_nanosputnikov/
- 4.Преподаватели и студенты СГАУ поделились опытом создания наноспутников / СОЮЗМАШ: сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://soyuzmash.ru/news/companies-news/prepodavateli-i-studenty-sgau-podelilis-opytom-sozdaniya-nanosputnikov/>

РАЗВИВАЮЩИЙ ПОТЕНЦИАЛ ЗАДАЧ АСТРОНОМИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ В ОБУЧЕНИИ ШКОЛЬНИКОВ

Юронина Т.Ю.

МБОУ г. Иркутска СОШ № 15

TYronina@yandex.ru

THE DEVELOPING POTENTIAL OF THE TASKS OF ASTRONOMICAL CONTENT IN THE EDUCATION OF SCHOOLCHILDREN

Yuronina T.Y.

MBOU Irkutsk Secondary School #15

Основной целью средней школы в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом является повышение качества образования, путем достижения запланированных образовательных результатов (личностных, метапредметных и предметных), соответствующих современным запросам личности, общества и государства [1].

Изучение астрономии способствует формированию у обучающихся естественнонаучной картины мира, развитию у них познавательных интересов, интеллектуальных, творческих способностей.

Важная роль в обучении астрономии отведена решению задач. Данный вид учебной деятельности способствует конкретизации и упрочению знаний, развивает навыки самостоятельной работы, служит закреплению в памяти обучающихся астрономических законов, теоретических подходов и важнейших понятий. Она расширяет кругозор обучающихся, способствует установлению связей между явлениями, между причиной и следствием. При решении задач развивается умение мыслить логически, вырабатывается воля к преодолению трудностей.

Решение задач астрономического содержания обладает мощным потенциалом повышения качества усвоения знаний, при одновременном формировании метапредметных умений, необходимых школьнику для продолжения образования и для решения жизненных задач [2].

Успешно решающий астрономические задачи школьник обладает комплексом навыков самостоятельного приобретения новых

знаний, постановки целей, планирования, умения самостоятельно планировать пути достижения целей.

Представим на схеме модель планируемых образовательных результатов при решении задач астрономического содержания:



Рисунок 1. Модель образовательных результатов

Решение задач в курсе астрономии незаменимо, поскольку именно данная деятельность позволяет эффективно формировать многие компетенции, в частности, с помощью задач можно целенаправленно развивать у обучающихся критическое мышление, вырабатывать коммуникативные навыки, умение работать в команде [5, с. 17].

Для этого задача должна отвечать следующим требованиям:

- учебная задача предполагает больше одного возможных решений;
- задача дает возможность в рамках предметной проблемы развивать кратко обозначенный сюжет;
- учебная задача имеет проблемный характер
- задача предполагает работу в группе с возможным выделением подзадач для индивидуальной или парной работы;
- для решения задачи требуется самостоятельный поиск и использование информации из открытых источников.

Несмотря на обширную базу задач астрономического содержания, используемых в процессе обучения, многие учителя сталкиваются с дефицитом методических материалов при подготовке к урокам, факультативным занятиям, подготовке обучающихся к астрономическим турнирам и олимпиадам. Порой даже опытные

преподаватели, имеющие большой опыт преподавания астрономии, заменяют астрономические задачи заданиями, которые сводятся к простому воспроизведению учебного материала, особенно тестовыми заданиями с выбором ответов.

Предлагаю обратить внимание на следующие астрономические задачи, содержание которых помогает формировать познавательный интерес, развивать интеллектуальные и творческие способности обучающихся.

Задача 1. Сопоставь координаты [6].

Используя карту звездного неба, соотнесите названия ярких звезд с их координатами. Ответы укажите в виде последовательности цифр.

А) β Андромеды	1) $\alpha=14$ ч $50'$; $\delta=-16^\circ$
В) α Тельца (Альдебаран)	2) $\alpha=22$ ч $55'$; $\delta=-30^\circ$
Г) α Весов	3) $\alpha=1$ ч $06'$; $\delta=+35^\circ$
Д) α Южной рыбы (Фомальгаут)	4) $\alpha=4$ ч $35'$; $\delta=+16^\circ$

(Ответ: 3412)

Данная задача способствует выработке метапредметного умения работы с таблицами, а также сопоставления данных и цифровой кодировки ответов.

Далее рассмотрим задачу, которая создана на историческом материале.

Задача 2 [6]

Открытие Антарктиды. В 2025 году будет отмечаться 205 лет со дня открытия Антарктиды экспедицией русских мореплавателей Ф. Ф. Беллинсгаузена и М. П. Лазарева.

Согласно записи в дневнике капитана шлюпа «Восток» Фаддея Беллинсгаузена за 16.01.1820 описан момент, когда перед участниками экспедиции впервые предстал шестой материк нашей планеты – Антарктида.

2.1. В какую дату 2025 года исполнится ровно 205 лет со дня этого открытия?

2.2. В какой день недели была открыта Антарктида?

Решение:

2.1 Русская экспедиция состоялась в дореволюционное время, поэтому капитан вел записи по «старому стилю» – то есть по Юлианскому календарю, использовавшийся в Российской империи вплоть до февраля 1918 года. В XIX в. различие современного и старого стилей составляло 12 дней, соответственно, дата открытия Антарктиды по «новому стилю» – 28 января. 205 юбилей открытия будет праздноваться 28.01.2024.

2.2. 28.01.2025 вторник. В двухстах пяти прошедших григорианских годах было 50 високосных лет: все, кратные четырём, кроме 1900-го. Таким образом, общее число дней, прошедших между открытием и юбилеем – $205 \cdot 365 + 50 = 74\,875$, или 10 696 полных недель и ещё четыре дня. Четыре дня ранее вторника – это пятница. Следовательно, Антарктида была открыта в пятницу.

Следует отметить, что решение данной задачи помимо развития навыка работы с системами летоисчисления и календарями способствует формированию у школьников патриотизма, уважения к Отечеству, прошлому и настоящему многонационального народа России.

По мнению Е.В. Кондаковой, несмотря на понимание важности Закона Всемирного тяготения и гравитационного влияния небесных тел, решение задач по небесной механике не вызывают интереса у большинства обучающихся [3].

Для повышения мотивации при изучении данной темы автором предлагается предварительно решить задачу, иллюстрирующую данный закон, а затем проверить справедливость решения, применяя гравитационный симулятор.

Задача 3. Спутники [3, с. 17].

Два спутника, двигаясь по орбитам в одной плоскости, столкнулись (подобные случаи действительно происходили на практике). При этом, один спутник движется по орбите, близкой к круговой (на высоте 2 000 км от поверхности Земли). В апогее орбита второго спутника уходит дальше радиуса орбиты первого спутника (большая полуось его орбиты 9 000 км), в перигее подходит ближе. У какого спутника больше скорость?

Решение:

$$v_1 = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2} \cdot 5,9 \cdot 10^{24} \text{ кг}}{(6400000 + 20000000) \text{ м}}} = 6885 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Это первая космическая скорость на орбите 2000 км от поверхности Земли. Скорость второго спутника меняется - в перигее максимальна, в апогее минимальна. Большая полуось орбиты известна, расстояние от центра Земли в момент столкновения тоже известно – это радиус орбиты первого спутника.

$$v_2 = \sqrt{6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2} \cdot 5,9 \cdot 10^{24} \text{ кг} \cdot \left(\frac{2}{(6400000 + 20000000) \text{ м}} - \frac{1}{(9000000) \text{ м}} \right)} = 7110 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Если пренебречь тем, что орбиты пересекаются под некоторым углом, то разность скоростей составляет 225 м/с, что сопоставимо со скоростью самолета.

В результате подобных событий спутники получают повреждения, теряют ориентацию (при соприкосновении антеннами, солнечными батареями и другими деталями) или разрушаются. Соответственно, у школьников возникает обоснованный интерес к возможностям избежать аварии при запуске спутников.

Задача 4. Бразильский прадедушка [4]

Юный любитель астрономии, пятиклассник Ваня из Москвы, недавно познакомился через интернет с пятиклассником Джонни из Рио-де-Жанейро. Рассказывая новому другу о своей семье, Ваня упомянул удивительный факт: в 2024 году его дедушка отметил свой день рождения в двадцатый раз, хотя исполнилось ему 80 лет. В ответном письме Джонни сообщил, что его этот факт вовсе не удивил и что он сразу догадался, в чём тут дело. А вот его, Джонни, прадедушка впервые смог отметить день своего рождения только когда ему исполнилось 8 лет.

Когда родился дедушка Вани? Прадедушка Джонни? Укажите точные даты.

Ответ: дед родился в високосный год в день, который появляется в календаре один раз в четыре года, когда номер года делится на 4. Дедушка Вани родился 29 февраля 2024 – 80 = 1944 года.

Случай с прадедушкой Джонни еще интереснее: он впервые смог отметить свой день рождения в 8 лет потому, что год, когда ему исполнилось 4, високосным не был, хотя его номер и делился на 4. Таким годом был 1900: по-современному, григорианскому календарю годы, номера которых кратны 100, считаются високосными, только если на 4 делится количество сотен в их номерах. Итак, прадедушка Джонни родился 29 февраля 1896 года.

Заметим, что в 1900 году в России использовался юлианский календарь, и в феврале было 29 дней. Поэтому автору задачи и потребовался бразильский прадедушка.

Задача 5. Глобус. [6]

Школьный глобус представляет собой полую сферу из тонкой пластмассы диаметром 32 см и массой 700 г (без учёта массы подставки). Хотя глобус и называют моделью Земли, он воспроизводит только форму нашей планеты и не воспроизводит внутреннее строение, ведь Земля внутри вовсе не пустая!

Ответ на вопросы задачи:

- Какую массу имела бы Земля, уменьшенная до размеров глобуса (при той же средней плотности её вещества)?

- Какую массу имел бы глобус, увеличенный до размеров Земли (при той же толщине около 2 мм и той же плотности пластмассы)?

- Какой размер (диаметр) имел бы супер-глобус, сделанный из всего вещества Земли, превращённого в такую пластмассу (при такой

же толщине около 2 мм и такой же плотности пластмассы)? С чем можно сравнить размер такого глобуса?

Решение:

1) Диаметр Земли – 12 800 км = 1 280 000 000 см, глобуса – 32 см; значит, модель выполнена в масштабе 1: 40 000 000. При равной средней плотности шаров масса пропорциональна кубу радиуса. Поэтому масса наполненного глобуса будет меньше массы Земли в $(40000000)^3$ раз, т.е. в $6,4 \cdot 10^{22}$ раз, и равна примерно 9,4 кг.

2) Т.к. толщина и плотность пластмассы не изменилась, масса полой планеты пропорциональна квадрату её радиуса. Масса полой планеты будет больше массы глобуса в $(40000000)^2$ раз, т.е. в $1,6 \cdot 10^{15}$ раз, и равна $1,12 \cdot 10^{15}$ кг.

3) Как было установлено в предыдущем пункте, масса полой планеты пропорциональна квадрату её радиуса. Масса полой планеты размером с Землю в $\frac{5,97 \cdot 10^{24} \text{ кг}}{1,12 \cdot 10^{15} \text{ кг}} = 5,33 \cdot 10^9$ раз меньше массы Земли. Таким образом, размер модели Земли, сделанной из массы всей Земли, будет в $(5,33 \cdot 10^9)^{1/2} = 7,3 \cdot 10^4$ раз больше размера настоящей Земли.

Её диаметр составит $7,3 \cdot 10^4 \cdot 1,28 \cdot 10^4 \text{ км} \approx 9,3 \cdot 10^8 \text{ км}$, что равно 6,2 астрономическим единицам. Диаметр такого глобуса больше расстояния от Солнца до Юпитера.

Представленная задача позволяет лучше понять отличие понятий сфера и шар, требует многократного применения формул плотности вещества. Для достижения результата в этой задаче требуется разработать план решения и четко придерживаться его.

При подборе и составлении астрономических задач целесообразно обращать особое внимание на их астрономическое содержание, чёткость формулировки и наличие сведений практического характера.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования: Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 (с изм. и доп., в ред. 28.12.2023)// СПС Консультант Плюс
2. Даутова О.Б. Новая идеология ФГОС: реализация системно-деятельностного подхода в образовании. Методическое пособие/ О.Б. Даутова, И.В. Муштавинская. – М.: Русское слово. – 2015. – 216с.
3. Кондакова Е.В. Астрономия. Методические рекомендации по проведению практических работ. 10–11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый уровень / Е.В. Кондакова, Д.Ю. Клыков. – М.: Просвещение, 2018. — 48 с.: ил. — (Сферы 1–11).

4. Сайт преподавателя астрономии школы № 179 г. Москвы к.п.н. Шатовской Н.Е. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://myastronomy.ru/>
5. Компетенции «4К»: формирование и оценка на уроке: Практические рекомендации / авт.-сост. М. А. Пинская, А. М. Михайлова. - М.: Корпорация «Российский учебник», 2019. — 76с.
6. ASTRODISTANT – портал поддержки астрономического образования школьников. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: astrodistant.ru

КОСМОЛОГИЯ В РОССИЙСКОЙ ШКОЛЕ

Язев С.А.

*Иркутский государственный университет,
Институт солнечно-земной физики СО РАН
syazev@gmail.com*

COSMOLOGY IN THE RUSSIAN SCHOOL

Yazev S. A.

*Irkutsk State University,
Institute of Solar-Terrestrial Physics SD RAS*

В 2023 - 2024 г. Ассоциацией планетариев и лиц, содействующих их развитию (далее – Ассоциацией планетариев) при поддержке Фонда президентских грантов по сценарию автора была создана полнокупольная программа для планетариев «Мир, в котором мы живем», посвященная космологии.

Космология – раздел астрономии, посвященный Вселенной, как объекту изучения. Космология не исследует отдельные галактики, звезды и другие небесные тела, она рассматривает всю Вселенную как единое целое, включая пространство, которое она занимает, и время, в котором она существует.

На протяжении последнего столетия космология стремительно развивалась. Если в начале XX века она была сугубо теоретической наукой, то, начиная с середины XX века, все в большей степени становилась наукой, основанной на данных астрономических наблюдений, и в этом смысле экспериментальной. Современная космология основана на фактах, которые постоянно поставляет наблюдательная астрономия, а ей значит, приходится отбрасывать теоретические построения, которые им противоречат.

Космология – один из наиболее сложных для понимания разделов астрономии. Есть основания полагать, что в рамках среднего школьного образования этот раздел наименее известен в России. Одной из причин этого обстоятельства является специфика преподавания астрономии в советскую эпоху. Поскольку курс школьной астрономии изучался в десятом, а затем, после перехода на одиннадцатилетнее обучение – в одиннадцатом классе, а раздел учебника, посвященный космологии, был заключительным, этот раздел, как правило, изучался на протяжении последних недель учебного года в выпускном классе. К этому времени, собственно, обучение уже завершалось: школьники повторяли изученный

материал и готовились к выпускным экзаменам, а начиная с нулевых годов XXI века – к испытаниям в формате единого государственного экзамена. В апреле-мае зачастую отменялись (и отменяются) занятия в связи с проведением пробных контрольных работ и экзаменов. Реальная продолжительность учебного года в выпускном классе всегда оказывалась меньше, чем требует учебный план (в мае занятия уже практически не ведутся). Астрономия как предмет, по которому никогда не сдавались выпускные экзамены, негласно считался не основным. В итоге последние занятия по курсу астрономии во многих школах России не проводились – школьники изучали (а в реальности не изучали) последние параграфы учебника самостоятельно. Чаще раздел, посвященный космологии, даже не открывался, учитель ставил итоговую оценку либо по итогам изучения предыдущих разделов курса, либо за выполнение реферата по одному из этих разделов. Таким образом, те, кто оканчивал среднюю школу в советскую эпоху, в большинстве случаев так и не добивались до изучения космологии даже в ограниченном школьном варианте.

После отмены курса астрономии в средней школе постсоветской России школьники перестали сталкиваться с космологией в сколько-нибудь систематизированном виде.

Ситуация мало изменилась и в период кратковременного возвращения астрономии в российскую школу в 2018 – 2022 гг. по инициативе министра образования и науки РФ О.Ю.Васильевой. Школа столкнулась с проблемой слабой подготовки школьных учителей, которые либо очень давно изучали школьную астрономию в описанном выше варианте, либо (молодые учителя) не изучали ее совсем. Во многих педагогических вузах страны астрономию не преподавали (заметим, что Иркутский пединститут никогда не прерывал обучение астрономии). В связи с тем, что курс астрономии был возвращен в 10-ый либо 11-ый классы, во многом повторилась ситуация, характерная для советского периода: на выходе из школы выпускникам было уже не до астрономии, все усилия направлялись на подготовку к выбранным предметам для сдачи ЕГЭ. Если некоторые разделы курса астрономии (расположенные ближе к началу учебника) еще в какой-то мере изучались, то страницы завершающих разделов (в том числе космология) практически не раскрывались.

В результате сложилась ситуация, когда подавляющее большинство населения страны не сталкивалось в школе с космологией. В то время, когда даже элементарные вопросы астрономии (что вокруг чего вращается – Солнце или Земля, какова причина фаз Луны и времен года, почему Луна не падает на Землю и т.п.) оказываются без правильных ответов, непростой раздел «космология», требующий абстрактного мышления, математической

подготовки и способности воспринимать непростую информацию, на первый взгляд, противоречащую здравому смыслу, в подавляющем большинстве случаев остается за пределами системы образования (особенно гуманитарного). К сожалению надо признать, что на протяжении последних тридцати – сорока лет отечественная школа практически не знакомила обучающихся даже с основными понятиями космологии, – в то самое время, когда эта наука стремительно развивалась.

Заметим, что все предыдущие рассуждения касались выпускников средней школы. Те же школьники, которые уходили из школы после девятого класса, вообще не имели понятия об астрономии в целом и ее важного раздела (космологии) в частности.

Таким образом, можно констатировать, что с основными положениями современной космологии знакома лишь крайне незначительная часть населения России.

В то же время космология является важнейшим разделом современной астрономии. Без знаний о том, было ли начало у Вселенной или нет, как во Вселенной появились элементарные частицы и электромагнитное излучение, ныне наполняющие весь объем Вселенной, когда и как возникли тяжелые ядра атомов, из которых состоят, например, планеты и другие твердые тела во Вселенной, невозможно построить самосогласованную физическую картину мира в современных естественных науках (физика, химия, биология). Космология является важной составной частью научного мировоззрения человека. Она определяет его представления о том, как устроен наш мир, откуда он взялся (если он не бесконечен во времени), как он меняется (если он меняется). От указанных представлений в значительной степени зависит общее восприятие человеком устройства мира, в котором он живет, его отношение к науке, религии, мистике и другим концепциям, претендующим на объяснение мира.

Поскольку в ряду упомянутых концепций только современная космология имеет научный характер (основана на научных методологических принципах), незнание космологии неизбежно приводит либо к ненаучному (или даже лженаучному или антинаучному), либо к научному, но принципиально ограниченному (фрагментарному) взгляду на мир, не отражающему важнейшие факты о его устройстве, известные сегодня науке.

Тем не менее, школа является не единственным источником информации о космологии. В некоторых вузах, включая педагогические, ознакомление с космологией в разных объемах все-таки осуществляется. Но в гораздо большей степени люди

сталкиваются с космологией вне учебных заведений и системы образования, а в рамках деятельности, связанной с просвещением.

О космологии рассказывают научно-популярные книги и научно-популярные лекции в интернете. Отдельные фрагменты космологии, отчасти искаженные, прорываются к людям через фантастические фильмы и через программы в планетариях. Другое дело, что такие широко известные понятия, как, например, Большой взрыв, в большинстве случаев воспринимаются совершенно не адекватно тому смыслу, который закладывается в это понятие космологией.

К сожалению, оказалось, что по состоянию на 2023 год в репертуарах планетариев России отсутствуют полнокупольные программы, которые были бы посвящены космологии. Отдельные элементы космологии упоминаются в некоторых фильмах, но только вскользь. В то же время программ, посвященных космологии полностью, нет.

Отчасти это понятно, поскольку космологическая тематика является достаточно трудной (не развлекательной), и крайне сложной для визуализации. Продюсеры полнокупольных программ для планетариев, подчас знакомые с астрономией на любительском уровне, либо совсем с ней не знакомые, похоже, избегали сложной темы, которая не гарантирует массовую продажу билетов в планетариях. Гораздо проще подготовить фильм про планеты и другие тела Солнечной системы или звездное небо (таких фильмов множество).

Полнокупольная программа для планетариев «Мир, в котором мы живем» нацелена на то, чтобы заполнить лауну в тематике полнокупольных фильмов на астрономические темы. Российская Ассоциация планетариев поставила цель создать серию учебных полнокупольных фильмов, которые «покрыли» бы все основные темы современной астрономии. По состоянию на начало 2024 года, были созданы фильмы, посвященные Солнцу, звездам, малым телам Солнечной системы, звездному небу и небесной сфере, устройству Галактики и космической истории России.

Следующей стала полнокупольная программа, посвященная космологии.

Эта программа была создана при поддержке Фонда президентских грантов России в течение 2023 – 2024 гг. В ней принимали участие многие специалисты и организации.

Программа содержит краткое изложение истории космологии.

Первая часть программы (до XX века) демонстрирует различные умозрительные концепции, которые существовали в древности (плоская Земля на трех китах и так далее).

Вторая, основная часть программы посвящена основным базовым открытиям, которые были сделаны в XX веке методами наблюдательной астрономии с помощью современных научных методов, применяемых в астрофизике – прежде всего спектрального анализа, а также наблюдений во всем диапазоне спектра электромагнитных излучений. Речь идет, во-первых, об открытии факта расширения Вселенной, во-вторых – об открытии реликтового (микроволнового, или фонового) излучения и его анизотропии и, в-третьих – об открытии факта ускоренного расширения Вселенной.

Из первого открытия следует, что у Вселенной было начало (этот момент мы не очень удачно называем Большим взрывом). Второе открытие подтверждает, что в начальном состоянии материя Вселенной была очень плотной и очень горячей. Наконец, третье открытие приводит нас к необходимости признать наличие некой сущности, которую мы называем темной энергией (что бы это ни было).

В программе кратко упомянуты и теоретические построения – теория относительности, включая модель Фридмана, а также теории инфляции. Эти важные теории сыграли огромную роль в развитии космологии. Тем не менее, надо подчеркнуть, что эти теории рассматриваются именно как модели, адекватно отражающие реальность (или хотя бы часть реальности). Основное внимание уделено фактам, которые стали известны в результате астрономических наблюдений.

Кроме того, в программе упомянуты ученые, которые внесли большой вклад в развитие космологии. Следует отметить и отечественных ученых, сыгравших большую роль в развитии этой науки – например, А.А. Фридман, Г.А. Гамов, Я.Б. Зельдович, А.Д. Линде, В.Ф. Муханов, В.А. Рубаков, А.Д. Сахаров, А.А. Старобинский, М.В. Сажин, Г.В. Чибисов и другие. Хотя Г.А. Гамов, А.Д. Линде и В.Ф. Муханов работали за рубежом, учились, формировали свой талант и начинали работать они в нашей стране.

В программе предпринята попытка визуализировать достаточно сложные сущности, которые описываются космологией.

Начиная с апреля 2024 г. полнокупольная программа демонстрируется в Большом иркутском планетарии в МОУ СОШ Иркутска № 19. Кроме того, Ассоциация планетариев создала планарный (плоский) вариант этой программы, который можно демонстрировать как обычный видеофильм. Для получения этого фильма можно обратиться к руководству Ассоциации планетариев, например, используя электронный адрес автора настоящей статьи, приведенный в ее начале.

Научное издание

Ответственные редакторы:

*Моисеев Алексей Анатольевич,
Павлова Марина Сергеевна
Семиров Александр Владимирович*

ОБУЧЕНИЕ ФИЗИКЕ И АСТРОНОМИИ В ОБЩЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Сборник трудов XXII Всероссийской научно-практической
конференции (Иркутск, 27-28 марта 2024 г.)

Оформление © ООО «Типография «Аспринт»
Дата подписания к использованию: 05.07.2024
Объем издания 11,3 Мб
Комплектация: 1 электрон. опт. диск (CD-R)
Тираж 100 экз. Заказ № 24053



ООО «Типография «Аспринт»
664011 г. Иркутск, ул. Пролетарская, строение 7/1
Тел: +79148994427
e-mail: 400002@mail.ru



ISBN 978-5-6051976-8-3



9 785605 197683 >