

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

НАУКА В ШКОЛЕ И ВУЗЕ

МАТЕРИАЛЫ
Республиканской научно-практической
конференции молодых ученых,
аспирантов и студентов

Часть I

БИРСК 2021

УДК 37
ББК 74
Н 34

Печатается по решению
редакционно-издательского
совета Бирского филиала Башкирского
государственного университета

Н 34 Наука в школе и вузе: Материалы республиканской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. / Под общ. ред. А.Ф. Пономарева. – Бирск: Бирск. фил. Баш. гос.ун-та, 2021 - Часть I. - 179 с.

Редакционная коллегия:

кандидат физико-математических наук, доцент зам.директора по НИД
А.Ф. Пономарев;
кандидат психологических наук, доцент **О.В. Улыбина;**
кандидат физико-математических наук, профессор **Ш.Г. Зиятдинов;**
доктор филологических наук, профессор **В.А. Петишева;**
кандидат биологических наук, доцент **А.Ю. Матвеева;**
кандидат педагогических наук, доцент **Е.А. Евсцова**

Ответственный за выпуск:

председатель Совета молодых ученых БФ БашГУ **В.Л. Лобов**

В сборник включены материалы докладов, сообщений и выступлений аспирантов и студентов межрегиональной научно-практической конференции, состоявшейся в Дни науки в Бирском филиале БашГУ с 26 по 30 апреля 2021 года.

В статьях молодых ученых, аспирантов и студентов рассматриваются актуальные проблемы и вопросы, представляющие интерес для специалистов в области педагогики, психологии, филологии и естественно-математических наук.

Сборник материалов предназначен для молодых ученых, аспирантов, учителей, студентов вузов и всех, кто интересуется вопросами науки, образования и воспитания.

© Коллектив авторов, 2021
© Бирский филиал
Башкирского государственного
университета, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Алтунина Н.П.

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА СТАРУЮ ТЕХНОЛОГИЮ ОБУЧЕНИЯ	12
---	----

Асаева В.В., Бронникова Э.П.

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ	18
---	----

Ахмеров Р.Р., Беляев П.Л.

ОБЗОР РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ	20
--	----

Ахмеров Р.Р., Бигаева Л.А.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ГРУПП	22
--	----

Ахметова Г.Ю., Беляев П.Л.

ТЕОРЕМА МЕНЕЛАЯ И ЕЕ ПРИЛОЖЕНИЯ В КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ	24
--	----

Ахметова Н.Р., Бикунина Н.И.

МЕТОДЫ ОТБОРА КОРНЕЙ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ	25
---	----

Быкова С.И., Алтунина Н.П.

МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ПРОБЛЕМНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ СОЗДАНИИ РАЗНЫХ ТИПОВ ФИЗИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ	28
--	----

Васфиева Л. А., Русинов А. А.

ТРИГОНОМЕТРИЯ ВОКРУГ НАС	31
--------------------------------	----

Галимьянова И.Ф., Бронникова Э.П.

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ФУНКЦИЙ И ИХ СВОЙСТВ В КУРСЕ АЛГЕБРЫ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ	33
--	----

Галисламова Э.А., Бронникова Э.П.

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ В ХОДЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ	37
--	----

Губаева А. Р., Алтунина Н. П.

МЕТОДИКА УСТАНОВЛЕНИЯ ЗАВИСИМОСТЕЙ МЕЖДУ
ФИЗИЧЕСКИМИ ВЕЛИЧИНАМИ39

Давлетова К.Р., Бикунниа Н.И.

РАЗРАБОТКА ТЕСТА ПО МАТЕМАТИКЕ В ПРОГРАММАХ EXCEL,
POWERPOINT, PASCALABC 41

Дашкина М.Э., Беляев П.Л.

ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА КАК МЕТОД РЕШЕНИЯ НЕКОТОРЫХ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ.....43

Зайнуллин Р.Р., Зиятдинов Ш.Г.

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ИНТЕРЕСОВ УЧАЩИХСЯ
К ФИЗИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ45

**Зарипова Т.И., Зиянгирова А. Д., Зиятдинов Ш.Г., Хузина Ф.Р.,
Салиева М.С.**

КАКИМ ОН ПАРНЕМ БЫЛ (60 ЛЕТ ПЕРВОМУ ПОЛЕТУ В КОСМОС,
ФИЗИКА КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА)47

Зинов С.Н., Зиятдинов Ш.Г.

ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ
ФИЗИКИ50

**Зиянгирова А. Д., Зарипова Т.И., Хузина Ф.Р., Салиева М.С.,
Зиятдинов Ш.Г.**

РАДИАЦИЯ: ИСТОЧНИКИ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ И
РИСКИ.....52

Ибагишев А.Р., Хузина Ф.Р., Салиева М.С.

ОРГАНИЗАЦИЯ КРУЖКОВОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ В СРЕДНЕЙ
ШКОЛЕ54

Имамутдинов Р.Ф., Хузина Ф.Р., Салиева М.С.

СОВРЕМЕННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НА УРОКАХ ФИЗИКИ57

Камаева Р.Р., Бигаева Л.А.

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СМЫСЛ СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ
НЕРАВЕНСТВ С ДВУМЯ НЕИЗВЕСТНЫМИ 59

Кожевина М.Д., Бронникова Э.П.

ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ В КУРСЕ
МАТЕМАТИКИ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ 61

Колокольникова Д., Беляев П.Л.

СПИРАЛЬ АРХИМЕДА И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ..... 63

Колокольникова Д., Бигаева Л.А.

ПРИМЕНЕНИЕ СОВЕРШЕННЫХ ФОРМ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ... 65

Кугубаев К.А., Рахматуллин М.Т.

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКИ..... 67

Морозова А. Р., Запивахина М.Н.

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ НА ПРОЦЕНТЫ В
ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ 69

Морозова А. Р., Латыпов И. И.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ
ЭПИДЕМИИ..... 71

Муллаянов Ф.Р., Хузина Ф.Р., Салиева М.С.

ОПИСАНИЕ ДВИЖЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МАЯТНИКА С
ОДНОЙ СТЕПЕНЬЮ СВОБОДЫ С ПОМОЩЬЮ УРАВНЕНИЯ
ЛАГРАНЖА БЕЗ ТРЕНИЯ 73

Муллаянов Ф.Р., Чудинов В.В.

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ
РЕШЕНИЯ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ
УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА 76

Павлова А.А., Латыпов И.И.

ПРОСТЕЙШИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ, ОПИСЫВАЮЩИЕ
РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭПИДЕМИЙ..... 78

Печенкина К., Бронникова Э.П.

ИЗУЧЕНИЕ ЧЕТЫРЁХУГОЛЬНИКОВ В КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ
ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ 80

Печёнкина К.О., Бикунина Н.И.

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМЫ В. ВОЛЬТЕРРА
ОПИСЫВАЮЩЕЙ КОНКУРЕНЦИЮ КОМПАНИЙ МАЛОГО И
СРЕДНЕГО БИЗНЕСА 82

Порозова Э.В., Латыпов Р.А.

БОЗОН ХИГГСА 84

Порозова Э.В., Хузина Ф.Р., Салиева М.С.

ПРИМЕНЕНИЕ ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ НА УРОКАХ
ФИЗИКИ 85

Саликова Н.П., Чудинов В.В.

ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ВВЕДЕНИЮ ПОНЯТИЯ ФУНКЦИИ В
ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ 87

Соколова А.В., Запихаина М.Н.

ПРИНЦИП ДАЛАМБЕРА ДЛЯ ТОЧКИ. СИЛА ИНЕРЦИИ..... 89

Тазетдинова Ю.А., Садыкова О.С.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРЕХОДА ПЕРЕГРЕТОЙ ЖИДКОСТИ В
МЕТАСТАБИЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИ ВНЕЗАПНОМ СНИЖЕНИИ
ДАВЛЕНИЯ..... 91

Тимофеева А.Ф., Чудинов В.В.

ФОРМИРОВАНИЕ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ
ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ ПОСРЕДСТВОМ
ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.... 94

Фазылова Г.М., Рахматуллин М.Т.

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД В ФОРМИРОВАНИИ
ФИЗИЧЕСКИХ ТЕОРИЙ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИКИ..... 96

Фуринов А.М., Алтунина Н.П.

КОМПЬЮТЕРНАЯ АНИМАЦИЯ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ 98

Хабибуллина А. Р., Запихаина М.Н.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ИЗУЧЕНИЮ
ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ В ШКОЛЬНОМ
КУРСЕ МАТЕМАТИКИ..... 100

Хайбрахманова Л.Н., Беляев П.Л.	
РЕШЕНИЕ СТЕРЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ МЕТОДОМ КООРДИНАТ	102
Хахалкина А.А., Бронникова Э.П.	
ЭЛЕМЕНТЫ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В 6 КЛАССЕ	104
Шаймуратова А.М., Рахматуллин М.Т.	
КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ	108
Шарипова А.Ш., Запихаева М.Н.	
ЗАКОНЫ КЕПЛЕРА	110
Янышева С.В., Микишкина Н.И.	
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В ПРИРОДЕ	112
БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ	
Абдрахимова А.Ф., Козлова Г.Г.	
ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПЕПТИДОВ В РАСТИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ	115
Апкардирова С. Г., Шахринова Н.В.	
ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ БИОСФЕРЫ	117
Безрукова Л.В., Шахринова Н.В.	
МИРОВОЙ ОКЕАН И ЕГО ПРОБЛЕМЫ	119
Габдуллина А.И., Саргалиева З.Ф., Яппарова Э.Н.	
НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ.....	121
Габдуллина А.И., Чудинова Т.П	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕКИ АШАЕШ КРАСНОКАМСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	123
Гробов Е.А., Махмутов А.Р.	
ПРИМЕНЕНИЕ И МЕТОДЫ СИНТЕЗА 1,1-ДИАЛКОКСИАЛКАНОВ	125

Дьяконова Д.Е., Изилянов А.Ю., Яппарова Э.Н.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ МОНИТОРИНГА И
РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЧВ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ 127

Зайнуллина З.З. Кутлин Д.Б.

ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ И ПОЛЬЗА ДЛЯ ПРИРОДЫ 131

Зайнуллина Р.В., Шакирова Г.Г., Яппарова Э.Н.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЯ НА УРОКАХ
БИОЛОГИИ 133

Звонкова А.В., Лыгин С.А.

ПРИРОДНЫЙ КАУЧУК..... 135

Илалов Р.М., Шахринова Н.В

ЭКОЛОГИЯ КАК НАУКА В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ..... 137

Камалова Г.М., Лыгин С.А.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВЫХ
КРАСИТЕЛЕЙ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ..... 138

Карамутдинова А.Р., Сивкова Г.А.

ПИЩЕВЫЕ ВОЛОКНА И ИХ БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ 141

Китанова Д.В., Сахабутдинова А.С., Матвеева А.Ю.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ БЕЛАЯ
БЛАГОВЕЩЕНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ 143

Марсеев И.А., Шахринова Н.В.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ БЕДСТВИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ
КАТАСТРОФЫ 145

Морозова О.А., Шахринова Н.В.

РОЛЬ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА..... 147

Мухаметова Л.Н., Лыгин С.А.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕЛКОВ: ВЫДЕЛЕНИЕ КАЗЕИНА ИЗ МОЛОКА,
ОБНАРУЖЕНИЕ ФОСФОРА И ПЕПТИДНЫХ СВЯЗЕЙ В МОЛЕКУЛЕ
КАЗЕИНА 149

Набиуллина Л.А., Тамбовцев К.А.

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛОВЫХ ФЕРОМОНОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С
ВРЕДИТЕЛЯМИ 151

Новикова К. Д., Шахринова Н.В.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРОДОВ НА ПРИМЕРЕ Г.
БЛАГОВЕЩЕНСК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН 153

**Новикова К.Д., Морозова О. А., Ионина П.С., Банников Д.В.,
Апкадилова С.Г., Сарваров А.И., Яппарова Э.Н., Рябова Т.Г.**

ЖИВИТЕЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ 155

Саяхова А.И., Шахринова Н.В.

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА 157

Самойлова Т.А. Шмелев Н.А.

ОЦЕНКА ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЛЕСА ПО СОСТОЯНИЮ
СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (PINUS SYLVESTRIS L.) 159

Саргалиева З.Ф., Кутлин Д.Б.

ВИДОВОЙ СОСТАВ ИХТИОФАУНЫ РЕКИ КАРЫШ И ОЗЕРА
БАНОЕ БАЛТАЧЕВСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ
БАШКОРТОСТАН 162

Сафиуллин А.И., Тамбовцев К.А.

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ..... 164

Соломина Л.В., Онина С.А.

НЕФТЕЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ТЕРРИТОРИЯХ
ШСНУ 166

Хабибуллина Д.Р., Козлова Г.Г.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ-АНТАГОНИСТОВ НА УСВОЕНИЕ
СЕЛЕНА 168

Шайдуллина К.С., Онина С.А.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ –
КАРОТИНОИДОВ В РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ..... 170

Шинов Р.М. Сафиуллина Ч.Р., Шахринова Н.В.

ИЗМЕНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ
ВОЗДЕЙСТВИИ НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ 172

Шишкин А.Е., Яппарова Э.Н., Шахринова Н.В., Абдурахимов Т.Д.

**НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С
ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ 174**

Физико- математические науки



СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА СТАРУЮ ТЕХНОЛОГИЮ ОБУЧЕНИЯ

В связи с введением новых образовательных стандартов еще большую актуальность приобрела известная парадигма обучения о том, что в современной школе должна быть создана такая система обучения, которая обеспечила бы образовательные потребности каждого ученика в соответствии с его склонностями, интересами и психофизиологическими возможностями.

Должна возрасти роль школьного учебника; он должен исполнять роль интеллектуального самоучителя, образование должно стать самообразованием. Не надо учителя убеждать в том, что это утверждение приобретает еще более актуальный смысл в связи с вынужденным увеличением доли дистанционного обучения в образовательной деятельности. Новые обстоятельства побудили вспомнить подзабытую модульную технологию, которая была в свое время популярной для многих учителей. А забылась она, на мой взгляд, по причине того, что она унаследовала объяснительно-иллюстративный стиль обучения, содержание ее модулей носило репродуктивный, но не развивающий характер. Учителей же настойчиво призывали к переводу обучения на деятельностную основу.

Большинство модульных уроков, с которыми приходилось знакомиться, страдают общим существенным недостатком, когда критериями усвоения знаний авторы считали извлечение из учебника, понимание и запоминание учебной информации.

В предлагаемой читателю разработке модульного урока автор постарался максимально реализовать развивающую функцию обучения, насколько это позволяет содержание учебника, с которым приходится иметь дело ученикам при работе с модулем.

Возможности модульной технологии для достижения результатов, заявленных в новых ФГОС, достаточно велики, т.к. при ее использовании центральное место в системе «учитель - ученик» занимает учащийся. А учитель осуществляет управление его учением, т.е. мотивирует, координирует, консультирует и контролирует. В ходе работы с модулем осуществляется личное индивидуальное общение. Обучение переводится на субъектную основу. В модульном обучении

применяется самооценка, которая приучает ребенка объективно оценивать свои способности, результаты своего труда. Ученик максимальное время работает самостоятельно, учится целенаправленно. Это дает возможность осознать себя в деятельности, учит самоорганизации, самопланированию, самооценке, позволяет каждому ученику видеть уровень усвоения знаний. Наличие модулей на печатной основе позволяет учителю индивидуализировать работу с отдельными учащимися.

Напомним основные принципы построения модулей. Модуль - это целевой функциональный узел, в котором объединены: учебное содержание и технология овладения им. Модуль выступает средством модульного обучения, так как в него входит:

- ✓ целевой план действий,
- ✓ банк информации,
- ✓ методическое руководство по достижению целей.

Чтобы перейти к модульному обучению, нужна подготовка: разрабатывается модульная программа, которая состоит из комплексной дидактической цели и совокупности модулей, обеспечивающих достижение этой цели. Учитель структурирует учебное содержание в определенные блоки, после чего формируется комплексная дидактическая цель - КДЦ. Она имеет 2 уровня: уровень **усвоения учебного содержания** учеником и ориентация на его **применение** в конкретных ситуациях (КС). Затем из КДЦ выделяется интегрирующая дидактическая цель (ИДЦ) и формируются модули. Каждая ИДЦ делится на частные дидактические цели (ЧДЦ) и на их основе выделяются учебные элементы (УЭ). Каждой ЧДЦ соответствует один УЭ.

Модуль: Обнаружение магнитного поля по его действию на электрический ток

УЭ₀ - (комплексная дидактическая цель - КДЦ)

1. В процессе учебной работы вы должны знать:

- ✓ что магнитное поле (МП) можно обнаружить не только с помощью магнитной стрелки, но и с помощью проводника с током (или движущихся заряженных частиц);
- ✓ при каких условиях МП будет действовать на проводник или когда действующая на проводник сила будет равна нулю;
- ✓ как можно создать эти условия в КС (на опыте);
- ✓ метод исследования направления силы, действующей со стороны МП на проводник с током – силы Ампера;
- ✓ правило определения направления действующей на проводник

(или на заряженную частицу) силы – правило левой руки;

2. В процессе учебной работы вы должны научиться:

- ✓ распознавать ситуации, в которых МП может действовать на проводник с током;
- ✓ создавать условия для воспроизведения действия МП на проводник с током;
- ✓ пользоваться правилом левой руки для определения:
 - направления силы Ампера;
 - направления тока в проводнике;
 - направления магнитных линий;
 - знака заряда движущейся частицы.

УЭ1: Цель (ЧДЦ1): Выявить с помощью опыта условия действия МП на проводник с током.

Задания:

1. Прочитайте в §36 учебника (с.152-153) и изучите по рисунку 101 описание экспериментальной установки, с помощью которой можно убедиться в действии магнитного поля на проводник с током.

2. Закончите следующие предложения:

- 1) Исследуемый проводник на рисунке обозначен...
- 2) Чтобы в проводнике создать электрический ток, его соединили...
- 3) Магнитное поле в установке создано (чем?)...
- 4) В магнитное поле помещена часть проводника, обозначенная ...
- 5) Чтобы исследуемая часть проводника имела возможность горизонтально отклоняться,...
- 6) По отношению к магнитным линиям проводник расположен ...

3. Закончите формулировку вывода:

Чтобы проводник двигался в магнитном поле, необходимо наличие следующих условий:

- 1) наличие ...;
- 2) наличие ...;
- 3)

УЭ2: Цель (ЧДЦ2): Определить метод исследования направления силы Ампера и сформулировать правило определения направления силы Ампера (правило левой руки).

Задания:

5. Прочитайте в учебнике (§36, с.154 абзацы 1-3) и изучите по рис. 102 описание опыта по исследованию направления силы Ампера.

6. Сформулируйте вывод:

Направление силы Ампера (силы действия МП на проводник с током) зависит от: 1) ...; 2)

7. Прочитайте на с.154 §36 и по рис. 103 и установите, какое

обнаруживается соответствие между направлениями силы Ампера, линий магнитного поля, тока в проводнике и элементами левой руки.

8. Запишите это соответствие в виде правила в тетрадь:

Левая рука располагается так, что:

- 1) линии магнитного поля - ...
- 2) направление тока в проводнике - ...
- 3) направление силы Ампера - ...

9. Вспомните, что называют электрическим током и что принято за направление электрического тока. Проверьте себя, прочитав об этом на с.154 учебника (§36). Изучите рис.104 а) - в) и выявите правило левой руки для определения направления силы, действующей на отдельную движущуюся заряженную частицу в МП – силы Лоренца.

10. Запишите в тетрадь указанное правилом соответствие:

Левая рука располагается так, что:

- 1) линии магнитного поля - ...
- 2) четыре вытянутых пальца - ...
- 3) направление силы Лоренца - ...

УЭ3: Цель (ЧДЦ3): Научиться распознавать в КС условия, при которых МП действует на проводник с током.

Задания:

11. В каких из следующих КС на проводник будет действовать МП? Ответы вставьте в таблицу (на листе самоконтроля):

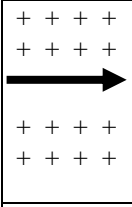
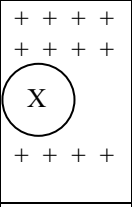
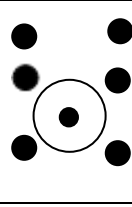
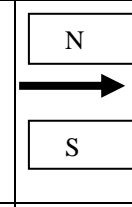
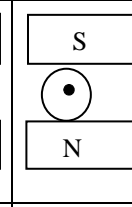
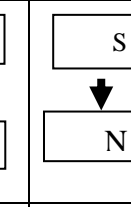
					
1	2	3	4	5	6

Рис. 1

12. Какое из условий для движения проводника отсутствует в приведенных выше КС? Ответы запишите в таблицу (на листе самоконтроля).

УЭ4: Цель (ЧДЦ4): Научиться определять направление силы Ампера, направления тока в проводнике, магнитных линий, знака заряженной частицы по правилу левой руки.

Задания:

13. Изобразите стрелкой направление силы Ампера в приведенных на рис. 1 КС. Результаты занесите в таблицу (на листе самоконтроля):

14. В каждой из следующих КС (рис. 2) укажите словами (вправо, влево, т нас, к нам) направление тока в проводнике. Результаты занесите в таблицу (на листе самоконтроля).

1	2	3	4	5	6

Рис.2

УЭ5: Цель (ЧДЦ5): Выполните контрольное задание.

Задание:

15. В приведенных ниже КС (рис. 3) укажите буквенный номер правильного направления силы Ампера. Результаты занесите в таблицу (на листе самоконтроля).

<i>Вариант 1.</i>				<i>Вариант 2.</i>			
1	2	3	4	1	2	3	4

Ответы: А: вниз ↓; Б: вверх ↑; В: к нам ●; Г: от нас +;

УЭ6: Цель (ЧДЦ5): Резюме (самоконтроль): А теперь самостоятельно оцените, достигли ли Вы цели. Для этого вернитесь к началу модуля и прочтите, какие перед Вами стояли цели. Подсчитайте общее количество набранных вами баллов, оценив каждый правильный ответ в 1 балл. Заполните таблицу контроля.

Лист самоконтроля № 1 (УЭ 1-10)

Задание 2.

- 1) Исследуемый проводник на рисунке обозначен...*АВСД*
- 2) Чтобы в проводнике создать электрический ток, его соединили ...*с источником тока через реостат и ключ*
- 3) Магнитное поле в установке создано ... *постоянным магнитом*
- 4) В магнитное поле помещена часть проводника, обозначенная ...*ВС*

5) Чтобы исследуемая часть проводника имела возможность горизонтально отклоняться, проводник ...*повешен на крючках в виде качелей*

6) По отношению к магнитным линиям проводник расположен ...*перпендикулярно*

Аналогично по заданиям 4 – 1-.

Лист самоконтроля № 2

Задание 11.

1	2	3	4	5	6
<i>да</i>	<i>нет</i>	<i>нет</i>	<i>да</i>	<i>нет</i>	<i>нет</i>

Аналогично по заданиям 12 – 14.

Лист самоконтроля № 3

Задание 15. (таблица с ответами)

Таблица контроля знаний

Фамилия:						
Входной контроль (УЭ 1,2)						
№ зад-я и (мах баллов)	2 (6)	4 (3)	6 (2)	8 (3)	10 (3)	Сумма (17)
Ваши баллы						
Текущий контроль (УЭ 3,4)						
№ зад-я и (мах баллов)	11 (6)	12 (6)	13 (6)	14 (6)	Сумма (24)	
Ваши баллы						
Итоговый контроль (УЭ 5)						
№ зад-я и (мах баллов)	15 (4)			Сумма (4)		
Ваши баллы						

Реализация представленной модульной программы изучения одной из тем курса школьной физики вполне может способствовать формированию важных универсальных учебных действий познавательного характера, которые связаны с методами познания и способами применения знаний в конкретных ситуациях.

Литература

1. Третьяков П.И., Сенновский И.Б. Технология модульного обучения в школе. – М.: «Новая школа», 1997.

2. Физика. 9 кл.: учебник /А.В.Перышкин, Е.М.Гутник. – М.: Дрофа, 2018. – 319с.

Асаева В.В., Бронникова Э.П.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Бронникова Э.П., к.п.н., доцент

asaeva.vv@mail.ru

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ

Ключевой целью обучения в соответствии с новым федеральным государственным образовательным стандартом общего образования (ФГОС ООО) является распознавание способностей каждого ученика и помощь в их развитии, реализация индивидуального подхода, адаптация к коллективному труду, воспитание способности принимать последствия своих решений.

Организация и реализация процесса обучения в школе должны быть такими, чтобы обучающийся за период обучения в школе не только овладел большим количеством информации, но и научился самостоятельно добывать знания и применять их в новой ситуации. Кроме этого, обучающийся должен приобрести навыки исследования пределов применимости новых знаний, преобразованию, расширению и дополнению их, поиску новых связей между ними.

Отмеченные умения и навыки вырабатываются при формировании познавательных универсальных учебных действий, то есть при формировании способов познания окружающего мира, самостоятельного поиска пути решений возникшей проблемы, а также способности к обработке, систематизации, обобщению и использованию приобретенной информации.

Особую социальную и педагогическую важность обретает внедрение в общеобразовательный процесс форм активного дифференцированного обучения. Дифференциация обучения - это организация учебного процесса, при которой учитываются индивидуально-типологические особенности личности (способности общие и специальные, уровень развития, интересы, психофизиологические свойства нервной системы и т.д.), характеризуется созданием групп учащихся, в которых содержание образования, методы обучения, организационные формы различаются. [1]

Организацию дифференцированного обучения учащихся можно разбить на несколько этапов:

1. Изучение индивидуальных особенностей учащихся – и

физических (здоровья), и психологических, и личностных, в том числе особенностей мыслительной деятельности.

2. Выделение отдельных групп учащихся, отличающихся:

- различным уровнем усвоения материала на данный момент;
- уровнем работоспособности и темпом работы;
- особенностями восприятия, памяти, мышления;
- уравниваемостью процессов возбуждения и торможения.

Практически в каждом классе всех обучающихся можно разбить на такие группы:

1 группа – дети, требующие постоянной дополнительной помощи.

2 группа – дети, способные справиться самостоятельно.

3 группа – дети, способные справляться с материалом за короткий срок с высоким качеством и оказывать помощь другим.

3. Составление или подбор дифференцированных заданий, включающих различные приёмы, которые помогают учащимся самостоятельно справиться с заданием, или связанных с увеличением объёма и сложности задания.

4. Постоянный контроль и анализ результатов работы учащихся, в соответствии с которыми изменяется характер дифференцированных заданий.

Особо подчеркнем, что не обязательно вводить дифференциацию на всех этапах урока. Это потребует большой по объёму подготовки к уроку и не всегда даёт необходимый эффект. Педагог определяет, нужна ли дифференцированная работа, в зависимости от типа урока, особенностей его содержания, конкретных задач каждого этапа урока.

Дифференцированный подход занимает промежуточное положение между фронтальной работой со всем коллективом и индивидуальной работой с каждым ребёнком. Данный подход в обучении даёт возможность выполнять задания и быть активными на уроке даже «слабым» обучающимся. Это в итоге позволяет формировать познавательные универсальные учебные действия у каждого обучающегося класса.

Литература

1. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т. Т. 1. М.: НИИ школьных технологий, 2006. - 816с.
2. Федеральные государственные образовательные стандарты среднего (полного) общего образования. - М.: Просвещение, 2013. - 63с.

Ахмеров Р.Р., Беляев П.Л.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Беляев П.Л. – к.ф.-м.н.

Ravil.akhmerov@inbox.ru

ОБЗОР РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Поверхности [1], [2], используются в различных областях жизнедеятельности человека. Выбор стоит какую из многочисленных программ выбрать. В настоящее время существует большое обилие программных средств визуализации поверхностей. Попробуем в них разобраться при помощи обзора приложений.

Перечислим основные, часто используемые программные средства. Они подразделяются по целям, задачам и сферам применения этих средств. Такие программы как «Компас 3D», «Autodesk Astrix», «Houdini Apprentice» и др. которые направлены на машиностроение и являются профессиональными и не подходят нам для обучения и визуализации поверхностей.

Далее существует так называемые онлайн графические калькуляторы, которые находятся в бесплатном доступе и не требует больших затрат, за исключением платы за интернет. Такие программы как «Mathway», «Desmos», «Math3d» и прочие являют собой по сути «GeoGebra».

Из программ, требующих установку на компьютер мы выбрали 3D Grapher за её простоту, бесплатность и малый объем (460кб). Таким образом все сравнение сводится к выбору между онлайн и офлайн САПР на примере двух их представителей.

Нам необходимы программы для обучения и развития пространственного мышления. Определим по каким критериям будут оцениваться программы. В большинстве случаев от них требуется лишь наглядность, доступность и удобство применения, и следовательно, их мы будем оценивать.

Начнем с «GeoGebra» (См. рис.1). Для построения возьмем

поверхность сфероида S :
$$\begin{cases} x = 5 \cos(u) \cos(v), \\ y = 5 \cos(u) \sin(v), \\ z = 4 \sin(u) \end{cases} \quad \begin{matrix} 0 \leq u \leq 2\pi \\ -\frac{\pi}{2} \leq v \leq \frac{\pi}{2} \end{matrix}$$

С самого начала мы сталкиваемся с трудностью, «GeoGebra» имеет не стандартный ввод данных, а также требует, чтобы параметр всегда имел границы. В моем случае запись уравнений выглядит так:
S: Surface (5 cos(u), cos(v), 5cos(u)sib(v), 4sin(u), u, -10, 10, v, -10, 10).

Полученную модель можно вращать и приближать, так же за кадром мы построили параболоид, за счет сетки и теней различимы все выпуклости и вогнутости, однако не хватает цветовой палитры для более сильного контраста, озвученное выше позволяет сделать вывод что наглядность удобоваримая.

Работать в «GeoGebra» весьма удобно, стоит выделить что прощаются небольшие огрехи ввода информации. Доступность весьма высокая, единственное ограничение — это необходимость сети интернет. Таким образом, онлайн графический калькулятор обладает удобоваримой наглядностью, хорошей доступностью и удобством применения.

Переходим к приложению «3D Grapher» (см. Рис.2).

В отличии от предыдущей программы для каждого нового действия требуется своя операция. Интерфейс интуитивно понятный, все кнопки подписаны и в целом удобство и доступность приемлемое.

Наглядность аналогично предыдущему приложению. Модель однотонная, но благодаря сетке и теням изгибы читаемы и позволяют понять общую структуру.

Подводя итоги можно сделать вывод, что «GeoGebra» целесообразней использовать, когда стоит задача в короткие сроки визуализировать малое количество поверхностей или кривых. В противовес ей «3D Grapher» лучше справляется при необходимости визуализации большого числа поверхностей.

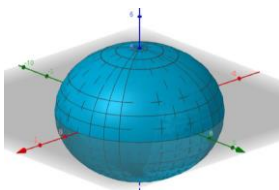


Рис.1

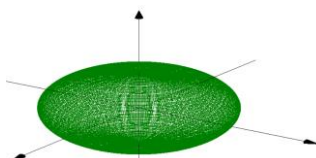


Рис.2

Литература

1. Атанасян Л. С., Базылев В. Т. Геометрия. Учеб. Пособие для студентов физ.-мат. Фак. Пед. ин-тов. В 2 ч. Ч. 2. – М.: Просвещение, 1987. -352 с.: ил.

2. Каган В. Ф. Основы теории поверхностей в тензорном изложении. Ч. 1. Аппарат исследования. Общие основания теории и внутренняя геометрия поверхности. ГИТТЛ, 1947. -512 с.: ил.

Ахмеров Р.Р., Бигаева Л.А.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Бигаева Л.А. – к.ф.-м.н.

Ravil.akhmerov@inbox.ru

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ГРУПП

Наверное, каждый когда-нибудь задавался вопросом, зачем мне изучать ту или иную дисциплину. В данной статье представлена одна из попыток ответа на вопрос этой серии «Зачем мне нужно изучать теорию групп?». В качестве ответа показано применение теории групп за пределами самой алгебры.

1. Применение в биологии.

Одним из важнейших понятий биологии является симметричность. Симметрия-анатомическое описание формы тела или геометрического рисунка растения или животного. Проявляется прежде всего в виде того или иного закономерного повторения [1]. Ранее степень симметричности или асимметричности определяли эмпирическим путем, на глаз. С развитием технологий и внедрении теории групп в описании биологических объектов оценка начинает становиться все более точной.

Суть метода нахождения симметричности биообъекта с применением теории групп заключается в расставлении воображаемых точек по периметру (чем больше подобных точек, тем более точен результат) и создании предполагаемых осей симметрии (аналогично, как и с точками). Далее задача сводится к созданию группы всех самосовмещений биообъекта.

2. Применение в кристаллографии.

Ценность теории групп для кристаллографии заключается в том, что она дает возможность более детально проанализировать комбинацию элементов симметрии, что имеет огромный смысл при анализе физических свойств кристалла. Так же не стоит забывать об относительной простоте теоретико-группового подхода по сравнению с использованием тензорного анализа для нахождения ненулевых компонент тензора. Для примера, число фотоупругих констант кубического кристалла впервые было найдено тензорными методами, однако при этом в выводе была сделана ошибка, которая была исправлена через несколько лет с помощью теоретико-группового метода. Этот метод тем полезнее, чем сложнее физическое свойство [2]. Алгебра алгебраических структур весьма удобна при анализе акустических и оптических колебаний, что дает возможность

просчитать количество линий в спектре инфракрасного поглощения и комбинационного рассеяния для кристалла с известной симметрией.

3. Применение в химии.

В химической литературе часто упоминается эффект Яна-Теллера - «самопроизвольное искажение геометрии высокомарочных нелинейных молекул и ионов с вырожденным основным электронным состоянием» [2]. Он играет достаточно важную роль, т.к. данные расчеты используются для стабилизации радикалов.

4. Применение в физике.

Как уже написано выше, теория групп позволяет находить колебания и симметрию. Кроме того, теория групп дает возможность делать заключения о поведении системы при нарушении симметрии. В практическом и теоретическом плане такие предсказания имеют важное значение при исследовании спектров излучения [2]. Симметрия системы может быть изменена за счет наложения внешнего электрического или магнитного поля, или механических сил. Методом групп можно прогнозировать расщепление линий спектра излучения.

5. Применение в криптографии.

Алгебра групп нашла широчайшее применение в защите информации. Можно сказать, что теория групп один из столпов современной криптографии. Казалось бы, где алгебраические структуры и где шифровка, но множества с одной или двумя операциями активно применяются в шифровке сообщений. Одним из примеров криптосистем, основанных на группах и их свойствах, является асимметричная криптосистема Эль-Гамала [1].

Так же нередко (практически всегда) облачные вычисления осуществляется с использованием теории групп, точнее облачные вычисления позволяют производить различные операции над данными, не раскрывая сами данные, это становится возможным благодаря гомоморфизму групп и колец.

Таким образом, благодаря своей тесной связи с симметрией абстрактная алгебра применяется во многих областях прикладных и теоретических наук.

Литература

1. Аминов Л.К., Кутузов А.С., Прошин Ю.Н. Теория групп и ее приложения. Конспект лекций и задачи. – Казань: Казан. ун-т, 2015.
2. Артамонов В.А., Словохотов Ю.Л. Группы и их приложения в физике, химии, кристаллографии. Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. — М.: Издательский центр "Академия", 2005.

Ахметова Г.Ю., Беляев П.Л

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Беляев П.Л., к.ф.-м.н.

ahmetovag161@gmail.com

belpalleo@rambler.ru

ТЕОРЕМА МЕНЕЛАЯ И ЕЕ ПРИЛОЖЕНИЯ В КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ

Менелай Александрийский (ок.100 н.э.) - древнегреческий математик и астроном. Автор работ сферической тригонометрии. Для получения формул сферической тригонометрии использовал теорему, известную как теорема Менелая. Эта теорема была доказана в I в.н.э. Несмотря на то, что теорема сформулирована достаточно давно, она до сих пор пользуется спросом в сфере решения задач, в частности на подобие.

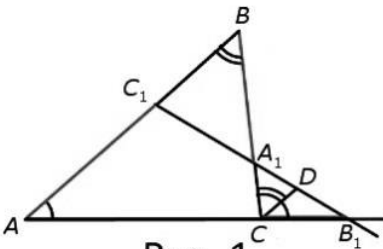


Рис. 1

Теорема Менелая - теорема о соотношении между длинами отрезков на сторонах треугольника, пересеченного прямой именно, если прямая \cap стороны треугольника ABC (или их продолжения) в точках C_1, A_1, B_1 , то справедливо соотношение:

$$\frac{AC_1}{C_1B} = \frac{BA_1}{A_1C} = \frac{CB}{B_1A} = -1 \quad (1)$$

Подробное доказательство см [1]

Рассмотрим как теорема Менелая применяется при решении задач.

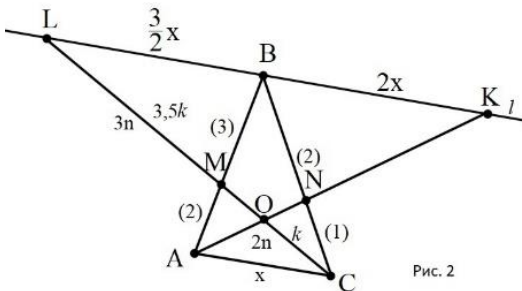


Рис. 2

Дано: $\triangle ABC$

$$\begin{aligned} M \in AB, N \in BC \\ \frac{AM}{MB} = \frac{2}{3}; \frac{BN}{NC} = \frac{2}{1} \\ AN \cap CM = O \end{aligned}$$

Найти: $\frac{CO}{OM}$

Решение:

Проведем

через т. В прямую $l \parallel AC$, затем

продолжим AN, $AN \cap l = K$

$\triangle ANC \sim \triangle BNC$. так как $AC \parallel BK$. Стороны $\triangle BNC$ относятся к сторонам $\triangle ANC$ как 2:1.

— $AC=x$, $BK=2x$.

Продолжим отрезок MC, $MC \cap l = L$.

$\Rightarrow \triangle LMB \sim \triangle AMC$, сходственные стороны которых относятся как 3:2. Так как $AC=x$, то $LB=1,5x$.

— $LM=3n$, $MC=2n \Rightarrow LC=5n$.

Рассмотрим $\triangle LOK \sim \triangle AOC$.

$$\frac{LK}{AC} = \frac{3,5x}{x} = 3,5 \Rightarrow \frac{LO}{OC} = 3,5.$$

— $LO=3,5k$, $OC=k \Rightarrow LO+OC=LC=4,5k$.

$$\begin{aligned} \text{Получим: } 5n=4,5k &\Rightarrow MC=2n=\frac{9}{5}k. \Rightarrow MO=MC-OC=\frac{9}{5}k-k=\frac{4}{5}k \\ &\Rightarrow \frac{CO}{OM}=k:\frac{4}{5}k=\frac{5}{4}=1,25. \end{aligned}$$

Ответ: 1,25

Таким образом, приведенное решение убеждает в том, что теорема Менелая не потеряла своей актуальности.

Литература

1. Справочник по математике-Планиметрия-Теорема Менелая. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.resolventa.ru/demo/diaggia5.htm>

2. Степанов Н.Н. - Сферическая тригонометрия, Изд-во: Л.-М.: ОГИЗ. Гостехиздат, Изд-е 2-е.1948 г

Ахметова Н.Р., Бикунина Н.И.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Бикунина Н.И.

akhmetovanatasha1998@mail.ru

МЕТОДЫ ОТБОРА КОРНЕЙ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ

Тригонометрические уравнения занимают важное место в школьном курсе математики. В старших классах большое внимание уделяется решению тригонометрических уравнений. Для успешного решения которых необходимо знать не только формулы и методы их решения, но и правильно отбирать корни на заданном промежутке.

Часть заданий профильного ЕГЭ по математике предполагает решение уравнений, в том числе тригонометрических, с отбором корней, принадлежащих заданному промежутку. Отбор корней тригонометрического уравнения, принадлежащих заданному промежутку, осуществляется одним из четырех способов: методом перебора, с помощью тригонометрической окружности, с помощью двойного неравенства или графическим способом.

Рассмотрим один из подобных примеров.

Решите уравнение $\cos 2x + \sin^2 x = 0,75$. Укажите корни этого

уравнения, принадлежащие отрезку $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$.

Решение.

Воспользуемся формулой косинуса двойного угла: $\cos 2x = 1 - 2\sin^2 x$, и введем обозначение $t = \sin^2 x$.

Получаем алгебраическое уравнение, решая которое находим корни:

$$1 - 2t + 2t^2 = 0,75 \Leftrightarrow t^2 = 0,25 \Leftrightarrow \begin{cases} t = -\frac{1}{2}, \\ t = \frac{1}{2}. \end{cases}$$

Возвращаясь к исходной, переменной получаем совокупности двух тригонометрических уравнений и их корней:

$$\begin{cases} \sin x = -\frac{1}{2}, \\ \sin x = \frac{1}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = -\frac{\pi}{6} + 2\pi k, \\ x = -\frac{5\pi}{6} + 2\pi k, \\ x = \frac{\pi}{6} + 2\pi k, \\ x = \frac{5\pi}{6} + 2\pi k, \end{cases} \quad k \in \mathbb{Z}. \quad (1)$$

Для отбора корней, принадлежащих заданному отрезку $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$,

воспользуемся тригонометрической окружностью. Получим числа: $\frac{7\pi}{6}, \frac{11\pi}{6}, \frac{13\pi}{6}$

Ответ: $\frac{7\pi}{6}, \frac{11\pi}{6}, \frac{13\pi}{6}$.

На рисунке 1(а) показаны искомые корни и заданный промежуток.

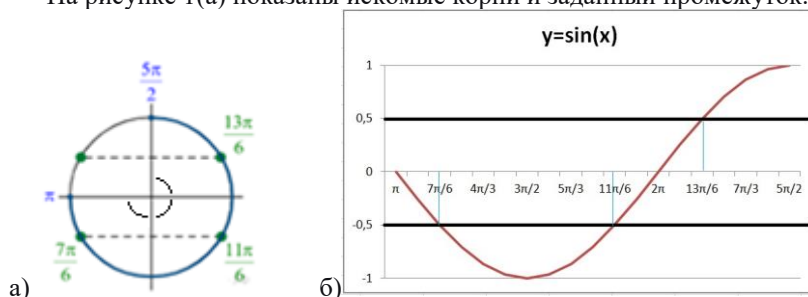


Рис. 1. Изображение серии корней системы (1).

В рассмотренном примере промежуток $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$ не превосходит по

длине 2π . В противном случае нужно знать сколько раз полностью обошли окружность и представлять сколько раз еще нужно будет её обойти, запоминая найденные корни. Так же применять метод отбора корней на тригонометрическом круге неудобно в том случае, когда серии корней тригонометрических уравнений имеют разные периоды. В таких случаях, целесообразнее воспользоваться графическим способом отбора корней тригонометрического уравнения, принадлежащих заданному промежутку. Хотя отбор корней с помощью графика простейшей тригонометрической функции более затратный по времени. На рисунке 1(б) показаны искомые корни рассмотренного примера, отбираемые графическим способом.

Графический метод отбора корней гораздо надежнее и проще для понимания. А метод применения тригонометрической окружности, если в нем достаточно хорошо разобраться, позволяет экономить время выполнения задания.

Литература

1. Глазков Ю. А. Математика. ЕГЭ: сборник заданий и методических рекомендаций/ Ю. А. Глазков, И. К. Варшавский, М. Я. Гаиашивили. – М.: Издательство «Экзамен», 2016
2. Крамор В.С. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начал анализа. Москва, «Просвещение», 1994.

Быкова С.И., Алтунина Н.П.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Алтунина Н.П., к.п.н., доцент

lana.bykova.777@mail.ru

МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ПРОБЛЕМНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ СОЗДАНИИ РАЗНЫХ ТИПОВ ФИЗИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

Первостепенная задача российской школы - повышение уровня и качества образования, способствующего формированию и развитию тех качеств личности, которые необходимы обществу для включения индивидуума в социально-значимую деятельность. Для решения данной стратегической задачи были введены ФГОС.

В основе ФГОС лежит системно-деятельностный подход, основной целью которого является воспитание личности обучающегося как активного субъекта своей познавательной деятельности. Для осуществления этой цели учителя в учебном процессе применяют технологию проблемного обучения, сущность которого заключается в организации педагогом проблемных ситуаций в познавательной работе обучающихся и управление их поисковой деятельностью по решению познавательных задач. Проблемная ситуация выступает как затруднение, она не только выявляет потребность в новых недостающих знаниях, но и вызывает необходимость актуализации старого известного знания и формулирования новой познавательной задачи.

Одно из главных требований при разработке проблемных ситуаций предъявляется к системности учебного материала. В процессе обучения физике обучающиеся должны усвоить логику школьного курса, научиться мыслить, овладеть основными методами физического познания – эмпирическим и теоретическим. Добиться данного результата невозможно без учета логики и структуры физического знания.

Для эффективности и качества обучения в условиях системно-деятельностного подхода педагогу необходимо разрабатывать проблемные ситуации с учетом содержания каждого типа знаний. Только при этом условии проблемные ситуации могут выполнять функцию исходной позиции в познавательной деятельности по созданию нового знания и помогать осознавать необходимость формулирования познавательной задачи, адекватной содержанию знания.

В физике выделяют следующие типы знаний: физические явления, факты, величины, законы, теории. Методика разработки содержания ПС должна учитывать содержание каждого из типов физических знаний.

Покажем примеры обобщенного содержания проблемных ситуаций, формулирования ПЗ при создании разных типов знаний, которые может использовать педагог и конкретизировать обобщенное содержание для любого конкретного элемента знаний.

<p>Тип знания: Понятие о физическом объекте.</p> <p>Содержание ПС: Обнаружено новое свойство единичного физического объекта.</p> <p>Цель ПД: Получить обобщенное знание о множестве объектов, обладающих данным общим свойством.</p> <p>Формулировка ПЗ: Какими общими свойствами обладает группа объектов, с которыми происходит явление?</p> <p>Пример: 1) Диэлектрики – вещества, которые плохо проводят электрический ток.</p>
<p>Тип знания: Понятие о чувственно не воспринимаемом объекте.</p> <p>Содержание ПС: Обнаружены единичные физические объекты и явления, но не ясна их природа.</p> <p>Цель ПД: Выявить природу обнаруженных объектов, явлений.</p> <p>Формулировка ПЗ: Выявить природу обнаруженных объектов, явлений.</p> <p>Пример: 1) Электрическое поле – это особый вид материи, существующий вокруг тел или частиц, обладающих электрическим зарядом.</p>
<p>Тип знания: Понятие о физическом явлении.</p> <p>Содержание ПС: Обнаружено изменение состояния единичного физического объекта, которое является следствием взаимодействия его с другим единичным объектом.</p> <p>Цель ПД: Создать обобщенное знание об условиях существования обнаруженного нового физического явления.</p> <p>Формулировка ПЗ: Что это за явление? С какими объектами может происходить это явление? Каковы условия взаимодействия этих физических объектов?</p> <p>Пример: 1) Диффузия – самопроизвольное перемешивание соприкасающихся веществ. 2) Взаимодействие – изменение скорости тел при действии их друг на друга.</p>
<p>Тип знания: Понятие о физической величине.</p> <p>Содержание ПС: Обнаружено общее свойство у различных физических объектов, проявляющееся у каждого из них с различной интенсивностью.</p> <p>Цель ПД: Разработать способ числовой оценки свойства, общего для множества объектов в качественном отношении, но проявляющегося индивидуально у каждого из них в количественном отношении.</p>

<p>Формулировка ПЗ: Какой физической величиной можно измерить количественно обнаруженное свойство?</p> <p>Пример: 1) Ускорение – физическая величина, характеризующая быстроту изменения скорости и равная отношению изменения скорости к промежутку времени, за которое это изменение произошло. 2) Масса - физическая величина, характеризующая способность тел к изменению скорости.</p>
<p>Тип знания: Научный факт.</p> <p>Содержание ПС: Обнаружена различная интенсивность явлений при взаимодействии различных физических объектов.</p> <p>Цель ПД: Установить факт (или вид) зависимости одной физической величины от другой.</p> <p>Формулировка ПЗ: От чего зависит физическая величина? Зависит ли ... (величина) от (величины)? Как зависит ...?</p> <p>Пример: 1) Ускорение обратно пропорционально массе тела. 2) Ускорение тела тем больше, чем больше действующая на него сила.</p>
<p>Тип знания: Физический закон.</p> <p>Содержание ПС: Установлен факт зависимости величин, описывающих явление, но не известен вид зависимости</p> <p>Цель ПД: Выявить вид зависимости величин друг от друга.</p> <p>Формулировка ПЗ: Как связаны (каков вид зависимости) между собой всех физических величин, описывающих явление?</p> <p>Пример: 1) $a = \frac{F}{m}$. Ускорение, приобретаемое телом при взаимодействии, прямо пропорционально действующей силе и обратно пропорционально массе тела.</p>
<p>Тип знания: Теория явления.</p> <p>Содержание ПС: Обнаружено новое физическое явление, но не ясна его природа.</p> <p>Цель ПД: Объяснить явление, то есть установить его природу.</p> <p>Формулировка ПЗ: Почему происходит это явление? Какова природа (причина) явления?</p> <p>Пример: Диффузия происходит вследствие хаотического непрерывного движения молекул этих веществ.</p>

Литература

1. Анофрикова С.В., Стефанова Г.П. Практическая методика преподавания физики. Часть 1: Учебное пособие. – Астрахань: Изд-во Астраханского пед. ин-та, 1995.

Васфиева Л. А., Русинов А. А.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Русинов А. А., к.ф.-м.н., доцент

liliya.vasfieva@yandex.ru

ТРИГОНОМЕТРИЯ ВОКРУГ НАС

Многие задумываются над вопросами: зачем нужна тригонометрия? Как и в чем она используется в современном мире? Для начала нужно разобраться, что же такое тригонометрия?

Тригонометрия – это раздел математики, изучающий тригонометрические функции и их свойства, а также связь между длинами сторон и величинами углов треугольников.

Сам термин, который в следствии и дал название этому разделу математики, впервые был обнаружен в заголовке книги под авторством немецкого ученого-математика Питискуса в 1505 году. Слово «тригонометрия» имеет греческое происхождение и означает «измеряю треугольник». Если быть точнее, то речь идет не о буквальном измерении этой фигуры, а об её решении, то есть определении значений её неизвестных элементов с помощью известных.

История тригонометрии началась две тысячи лет назад. Первоначально его появление было связано с необходимостью определения соотношения углов и сторон треугольника. В ходе исследования выяснилось, что математическое выражение этих отношений требует введения специальных тригонометрических функций, которые изначально создавались как числовые таблицы.

Предполагается, что изначально тригонометрия существовала как часть астрономии. Затем она стала использоваться в архитектуре. А со временем возникла целесообразность применения данной науки в различных областях человеческой деятельности.

Рассмотрим несколько из основных применений знаний из тригонометрии.

1. Геодезия. Геодезисты имеют специальные инструменты для точного измерения углов. С помощью синусов и косинусов углы можно превратить в длины или координаты точек на земной поверхности.

2. Астрономия. В астрономии тригонометрия используется для точного определения времени суток; вычисление будущего расположения небесных светил, моментов их восхода и заката, затмений Солнца и Луны; нахождения географических координат

текущего места.

3. Архитектура. Большинство композиционных решений и построений рисунков проходят именно с помощью геометрии и тригонометрии. Зная примерное расстояние от статуи до точки зрения, а именно от верха статуи до глаз человека и высоту статуи, можно рассчитать синус угла падения взгляда с помощью таблицы.

4. Медицина и биология. Модель биоритмов можно построить с помощью тригонометрических функций. Движение рыб в воде происходит по закону синуса или косинуса, если зафиксировать точку на хвосте, а потом рассмотреть траекторию движения. При плавании тело рыбы принимает форму кривой, которая напоминает график функции $y = t\sin x$. Также в медицине, кардиограмма сердца это синусоида или косинусоида, мало кто об этом, когда-либо задумывался при выполнении этой процедуры. С помощью тригонометрии медики имеют возможность записать сведения об электрокардиографии, что получило название «формула сердца». Эта формула представляет собой комплексное алгебраически-тригонометрическое равенство, состоящее из 8 выражений, 32 коэффициентов и 33 основных параметров. Синус Каротидный, Синус Сонный – небольшое расширение у начала сонной артерии в месте ее разделения на наружную и внутреннюю сонные артерии. Синус Пещеристый – парный канал, в который поступает венозная кровь от головного мозга, глаза, носа и из верхней части щеки.

5. Физика. Предмет физики изучает колебательные явления, они бывают различной природы и подчиняются общим закономерностям и описываются одинаковыми уравнениями. Графики многих колебательных движений можно описать с помощью графиков тригонометрических функций, будь то гармонические или механические колебания, световые или звуковые волны и др.

Рассмотрели 5 самых распространенных применений тригонометрии в реальной жизни, существуют, конечно, и другие использования, например, музыка, оптика, экономика и др. Таким образом, можно сказать о том, что тригонометрия стала неотъемлемой частью нашей жизни и окружающей нас среды, настолько, что мы даже не задумываемся об этом.

Литература

1. Глейзер Г. И. История математики в школе IX-X кл. – М.: Просвещение 1983.

2. Субботин А. А., Кезикова Л. Н. Научно-исследовательская работа «Тригонометрия» - Нетризово, 2012.

Галимьянова И.Ф., Бронникова Э.П.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Бронникова Э.П., к.п.н., доцент

zuzik6799@mail.ru

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ФУНКЦИЙ И ИХ СВОЙСТВ В КУРСЕ АЛГЕБРЫ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

Одним из основных направлений школьного курса математики является исследование ситуаций реального мира с использованием математических моделей. Основной математической моделью таких явлений являются функции. Функциональная линия является основным и одним из четырех разделов содержательной линии школьного курса алгебры. Эта линия пронизывает весь курс школьной математики. С седьмого по одиннадцатый классы происходит систематическое изучение функциональной линии.

Функциональная линия реализуется как в исследовании вопросов, которые напрямую относятся к понятию функции, так и в придании многим понятиям математики функциональной направленности. Академик Ю.М. Колягин в учебном пособии [20] утверждает, что понятие функции – одно из фундаментальных математических понятий, непосредственно связанных с реальной действительностью.

Образовательное, практическое и воспитательное значение изучения функций состоит в том, что оно позволяет устанавливать законы изменения различных величин окружающей нас действительности в зависимости от других величин. В курсе алгебры 9 класса задания, направленные на понимание функции как важнейшей математической модели для описания процессов и явлений окружающего мира (IV тип задач), представлены в минимальном количестве. Задачный материал по теме «Функции» в курсе алгебры 9 класса в основном направлен на формирование у учащихся навыков и умений построения кусочных функций, применения преобразования графиков функций, а также на применение функций к решению уравнений, неравенств и систем. Таким образом, в курсе алгебры 9 класса преобладают задачи V и VI типов.

Приведем примеры упражнений по каждому из указанных выше типов задач.

1. Графическое решение уравнений (неравенств).

Задача 1. Решите графически уравнение:

$$a) -x^2 + 4 = (x-2)^2;$$

$$б) x+1 = (x-1)^2;$$

$$в) x^2 - 4 = -(x+2)^2;$$

$$г) x^2 - 3 = \sqrt{x-1}.$$

II. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на заданном промежутке.

Задача 2. Пусть Р- наибольшее значение функции $y = (x+2)^5$ на отрезке $[-3; -1]$, а Q- наименьшее значение функции $y = \sqrt{x}$ на отрезке $[0; +\infty]$. Что больше: Р или Q? Сделайте графическую иллюстрацию.

III. Преобразование графиков.

Задача 3. Постройте и прочитайте график функции:

$$a) y = \frac{1}{x^4}; \quad в) y = x^{-8};$$

$$б) y = x^{-3}; \quad г) y = \frac{1}{x^5};$$

IV. Функциональная символика.

Задача 4. Дана функция $y = f(x)$, где $f(x) = x^7$. Докажите, что

$$f(2x) \cdot f\left(\frac{x}{2}\right) = (f(x))^2.$$

V. Кусочные функции.

Задача 5. Функция $y = f(x)$ задана на множестве всех целых чисел с помощью следующего правила: каждому числу x ставится в соответствие цифра единиц квадрата числа x . Найдите: а) $f(73)$; б) $f(-6)$; в) $f(-3)$; г) $f(12)$;

VI. Чтение графика.

Задача 6. Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x+3, & \text{если } -3 \leq x \leq -1; \\ x^2, & \text{если } -1 < x \leq 2; \end{cases}$$

После решения каждой задачи желательно обобщать предложенные учащимися решения и обоснования.

При изучении функций в школьном курсе алгебры необходимо провести реализацию метаметодического подхода к обучению функциональной линии. Метаметодика строится на основе интеграции предметных методик с целью выделения специфики каждой.

Метаметодика строится на основе интеграции предметных

методик с целью выделения специфики каждой. «Её построение предполагает выход конкретных методик на «философский уровень», через установление связей между методиками конкретных дисциплин в ценностно-целевом, содержательном и деятельностном аспектах, далее рассмотрение выделенной философии в конкретных учебных дисциплинах, но на новом уровне (с пониманием множественности отражений этой философии в разных учебных предметах)» (5).

Основные положения данного подхода при изучении функциональной линии на уроках алгебры реализуются следующим образом:

1) понятие «*функция*» вводится на основе этапов формирования межпредметных и подчиненных им понятий;

2) частные виды функциональных зависимостей вводятся на основе выделенных требований к введению частных видов функций. Данные требования перечислены ниже.

Требование 1. Изучение частных видов функций начинается с рассмотрения ситуаций, связанных с субъектным опытом ребенка.

Требование 2. При рассмотрении реальной ситуации на ее основе формулируется задача. Для того чтобы каждый учащийся мог понять специфику реальной ситуации лишь обозначить такую ситуацию недостаточно. Необходимо создать условия, чтобы каждый учащийся мог решить задачу, сформулированную на основе данной ситуации.

Требование 3. Задачи рассматриваются в определенном порядке. Реализация метаметодического подхода предполагает интеграцию содержания различных учебных предметов. В учебниках рассматриваются различные зависимости.

Требование 4. После решения задач, придуманных детьми, формулируется особенность процессов, описываемых с помощью изучаемой функции.

Требование 5. На основе выделенной особенности процессов записывается характеристическое свойство функции. Учащимся предлагается набор заданий, в результате выполнения которых, они смогут заметить особенность процессов на характеристическое свойство.

Требование 6. Из характеристического свойства функции выводится формула.

Требование 7. На заключительном этапе введения частных видов функций выполняются упражнения на распознавание введенной функции среди зависимостей, рассматриваемых на разных учебных предметах.

При обучении учащихся функциональной линии на уроках

алгебры рекомендуется:

- устанавливать связь с жизненными представлениями учащихся, так как в субъектном опыте учащихся накоплен довольно большой запас зависимостей, в том числе и функциональных;

- устанавливать связь с содержанием других учебных предметов.

Подходить к обучению функциям нужно менее формально, максимально используя графическое представление функции. При обучении функциям в курсе алгебры основной школы рекомендуется подкреплять графическими примерами все определения понятий, формулировки свойств. Необходимо использовать наглядно-образный материал, активизирующий познавательную деятельность учащихся, повышающий их интерес и качество знаний.

При обучении функциональной линии на уроках алгебры необходимо устанавливать связь с жизненными представлениями учащихся, учитывать связь с содержанием других учебных предметов, которая реализуется с помощью метаметодического подхода к образовательному процессу. Такой подход обеспечивает целостность образовательного процесса, интеграцию различных учебных предметов и способствует реализации требований федерального государственного образовательного стандарта.

Целесообразно при обучении функциям использовать компьютерные технологии, что позволяет активизировать устойчивый интерес к математике, получить всесторонние представления об изучаемом математическом объекте, дает возможность рационально расходовать время на уроке.

Литература

1. Алгебра. 9 класс: В двух частях. Ч. 1: Учебник для общеобразоват. учреждений / А.Г. Мордкович. - М.: Мнемозина, 2009.
2. Алгебра. 9 класс: Учебник для общеобразоват. учреждений / С.М. Никольский, М.К. Потапов и др. - М.: Просвещение, 2001.
3. Дорофеев Г.В. и др. Об учебнике "Алгебра и начала анализа" для профильного курса математики в 9 классе//Математика в школе. - 2003. - № 10. - с. 38-43.
4. Методика и технология обучения математике. Курс лекций: пособие для вузов / под научн. ред. Н.Л.Стефановой, Н.С.Подходовой. - М.: Дрофа, 2005.
5. Подходова Н.С., Титова И.М. Метаметодика как новое научное направление. //Сборник научных трудов по непрерывному образованию. Метаметодика: продуктивный диалог предметных методик обучения. - С-Пб.: РГПУ им. А.И. Герцена 2000.

Галисламова Э.А., Бронникова Э.П.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Бронникова Э.П., к.п.н., доцент

elleonnor1@gmail.com

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ В ХОДЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Ряд законодательных и нормативно-правовых документов, принятых в последние годы, нацеливают общеобразовательные учреждения на формирование у учащихся универсальных знаний, целостного восприятия окружающего мира, на развитие их творческого и критического мышления, на создание условий для саморазвития и самореализации личности. В Федеральном государственном образовательном стандарте среднего (полного) общего образования указывается на значимость достижения в образовательном процессе метапредметного результата. Под метапредметными результатами понимаются «освоенные обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях» [3].

Метапредметные универсальные учебные действия разработчиками ФГОС ОО делятся на регулятивные, познавательные и коммуникативные.

В блок регулятивных действий входят действия, обеспечивающие организацию учебной деятельности: целеполагание, планирование, составление плана и последовательности действий, прогнозирование, контроль, коррекция и оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения.

В блоке познавательных универсальных действий выделяют общеучебные действия (самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели, поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска, умение структурировать знания, осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме и т.д.), универсальные логические действия (анализ, синтез, сравнение, классификация, подведение под понятие, выведение следствий, установление причинно-следственных связей, построение логической цепочки рассуждений, доказательство, выдвижение гипотез и их

обоснование), действия постановки и решения проблем, включающие формулирование проблемы и самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

Коммуникативные универсальные действия обеспечивают социальную компетентность и учет позиции других людей, умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, интегрироваться в группу сверстников и продуктивно взаимодействовать, сотрудничать со сверстниками и взрослыми. Все перечисленные выше блоки находятся в тесной взаимосвязи [2].

Использование метапредметных технологий в обучении математике дает возможность развивать мышление у всех обучающихся. Учитель создает такие условия на уроке, в которых обучающиеся могут самостоятельно найти решение задачи, руководствуясь лишь наводящими вопросами учителя. При этом педагог объясняет учащимся понимание сути задачи.

Реализация программы посредством использования системно-деятельностного подхода в обучении создаёт необходимые условия для развития умений учеников самостоятельно мыслить, ориентироваться в новой ситуации, находить свои подходы к решению поставленных проблем. В результате использования технологии деятельностного обучения в учебном процессе повышается эмоциональный отклик учащихся на процесс познания, мотивация учебной деятельности, интерес к овладению новыми знаниями, умениями и практическому их применению. Всё это способствует развитию творческих способностей школьников, устной речи, умения формулировать и высказывать свою точку зрения, активизирует мышление.

Метапредметный подход на уроках математики позволяет помочь обучающимся овладеть такими способами деятельности, которые будут применимы как в рамках образовательного процесса, так и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях в условиях современной жизни.

Литература

3. Концепция федеральных государственных стандартов общего образования /под ред. А.М. Кондакова, А.А. Кузнецова – М.: Просвещение, 2008.

4. Формирование УУД в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / под ред. А.Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2014.

Губаева А. Р., Алтунина Н. П.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Алтунина Н. П., к. п. н. доцент

agubaeva29@gmail.com

МЕТОДИКА УСТАНОВЛЕНИЯ ЗАВИСИМОСТЕЙ МЕЖДУ ФИЗИЧЕСКИМИ ВЕЛИЧИНАМИ

По требованиям ФГОС главной задачей школьного образования является развитие у учащихся способности к самостоятельной деятельности и овладение методами познания. Поэтому важно в процессе изучения новых знаний включать учащихся в продуктивную познавательную деятельность, результатом которой было бы овладение опытом создания (открытия) новых знаний.

Образовательная цель фрагмента урока, посвященного изучению зависимости одной величины от другой, может звучать так: «подготовить» учащихся, усвоивших, что... (факт о виде зависимости). Развивающая цель будет предполагать «подготовку» учащихся, овладевших способом установления зависимости одной величины от другой.

Логика схемы познавательной деятельности зависит от типа знания (физический объект, явление, величина, факт, закон, теория). Научные факты о зависимости между величинами – результат познавательной деятельности по решению познавательных задач (ПЗ) типа: «Зависит ли одна величина от другой?» и «Каков вид зависимости одной величины от другой?». Такие задачи решают экспериментально.

Для решения таких ПЗ нужно, прежде всего, разработать метод исследования, то есть определить, какое физическое явление нужно воспроизвести, какие величины нужно изменять и измерять, какие величины должны оставаться неизменными. Во-вторых, надо спроектировать экспериментальную установку (ЭУ), то есть определить, каким способом будем воспроизводить явление, изменять и измерять величины. В-третьих, надо выяснить, как будем обрабатывать экспериментальные данные.

Анализ содержания понятия о физическом явлении позволяет выделить обобщенный способ разработки метода эксперимента, который будет состоять из следующей системы действий: Для ... (суждение - цель эксперимента) необходимо:

1. Воспроизвести явление ..., для чего надо:
- выбрать ... (объект исследования ОИ);

- выбрать ... (воздействующий объект ВО);
- обеспечить ... (условия взаимодействия УВ);
- обнаружить ... (результат явления ΔЯ).

2. Исследовать зависимость ... (У) от ... (Х), для чего надо:

- изменять ... Х;
- измерять ... У;
- обеспечить постоянными ... (параметры К).

3. Обнаружить ... (результат суждения ΔС)

Обобщенная схема проектирования ЭУ может быть представлена следующей системой действий: 1) В качестве ... (ОИ) выберем Чтобы его создать, ...(что сделаем?). 2) В качестве ... (ВО) возьмем Чтобы его создать, ...(что сделаем?). 3) Для обеспечения ... (УВ) ... (что сделаем?). 4) Для обнаружения ... (ΔЯ) ... воспользуемся ... (Ин). ... (Выбираем принцип индикации). 5) Для изменения ... (Х) ... (что сделаем?). 6) Для измерения ... (У) ... (что сделаем?). 7) Для обеспечения постоянными ... (К) ... (что сделаем?). 8) Для обнаружения ... (ΔС) ... (что будем делать?).

Указанная логика позволяет сформулировать систему действий учителя и учащихся при выявлении зависимости между величинами:

1. Предложение проблемной ситуации, в которой обнаруживается, что результат явления при воспроизведении его в разных условиях проявляется по-разному.

2. Формулирование ПЗ: «От чего зависит результат явления?» «Как зависит результат явления от ...?».

3. Разработка метода экспериментального решения ПЗ.

4. Проектирование и конструирование ЭУ.

5. Составление плана выполнения опыта

6. Выполнение опыта по составленному плану.

7. Обработка и анализ результатов опыта.

8. Формулирование вывода из опыта.

9. Формулирование обобщенного вывода – ответа на познавательную задачу.

Литература

1. Анофрикова, С. В., Стефанова, В. В. Практическая методика преподавания физики. Часть 1. Астрах. гос. пед. ин-т им. С. М. Кирова, 1995.

2. Алтунина Н. П. Освоение профессиональных экспериментальных умений учителя физики: Учебно-методическое пособие для студентов.: Бирск. гос. пед. ин-т., 2002.

Давлетова К.Р., Бикунина Н.И.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Бикунина Н.И.

kari.davletova@mail.ru

РАЗРАБОТКА ТЕСТА ПО МАТЕМАТИКЕ В ПРОГРАММАХ EXCEL, POWERPOINT, PASCALABC

Изучение любой темы в школьном курсе математики заканчивается проверочной работой. Форма проверки может быть любая, в том числе и компьютерное тестирование. В отличие от письменных проверочных работ, тесты позволяют достаточно быстро проверить степень освоенности учеником изученного материала.

К положительным моментам компьютерного тестирования можно отнести следующие:

- обучаемый узнает оценку сразу же после завершения тестирования;
- объективность в оценке знаний тестируемого;
- если, компьютерный класс позволяет, то можно организовать одновременную проверку знаний всех обучающихся;
- исключается работа учителя по ручной проверке тестов.

Несомненно, сначала учителю нужно разработать компьютерный тест по соответствующей теме.

Наша задача состояла в следующем: разработать интерактивные тесты в программах MS Excel, PowerPoint и PascalABC по теме «Положительные и отрицательные числа», изучаемой в курсе математики 6 класса [1].

При создании теста в MS Excel и PascalABC можно записывать вопросы, как с выбором ответа, так и со свободным ответом, когда не предлагаются варианты ответов. В PowerPoint тест создается только из вопросов, предусматривающих выбор правильного ответа из предложенных. В тоже время, тест, разработанный в программе PowerPoint, более интерактивный и красочный.

При разработке тестов в Excel и PowerPoint необходимо использовать макросы. Тест в PascalABC создать значительно легче, так как при этом используется линейный алгоритм.

На рисунке 1 приведены примеры работы разработанных нами интерактивных тестов в программах MS Excel и PowerPoint.

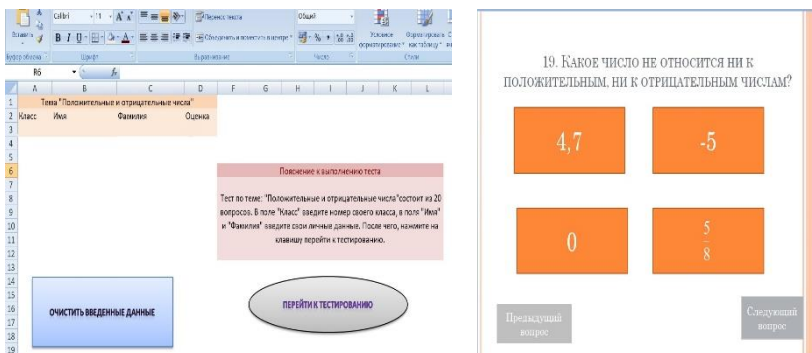


Рис. 1. Изображения работы интерактивных тестов в программах MS Excel и PowerPoint соответственно.

Если у учителя имеется достаточно большая база интерактивных тестов по предмету, то процесс контроля знаний обучающихся можно организовывать практически на каждом уроке математики. Это будет мотивировать обучающихся систематически готовиться к занятиям. Кроме того, учитель сможет оперативнее анализировать и оценивать степень освоенности учениками изучаемого материала, что будет способствовать повышению эффективности образовательного процесса.

При создании тестов в MS Excel, PowerPoint и PascalABC возможно работу программы настроить следующим образом: переход к следующему вопросу осуществляется лишь в том случае, когда обучающийся выберет правильный вариант ответа из предложенных. При этом обучающийся в любом случае найдет верный ответ, перебрав все предложенные ответы. Работа с такими тестами будет выполнять функцию закрепления и запоминания пройденного материала. На наш взгляд компьютерные тесты, работающие по такому алгоритму, будут полезны обучающимся при подготовке к ВПР и ЕГЭ.

Литература

1. Математика: 6 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. – М.: Вентана-Граф, 2014.
2. Комаровский А.Н. Тестирование в электронных таблицах // Информатика. Приложение к газете «Первое сентября». – 2008. - №5. [Электронный ресурс] //URL: https://inf.1sept.ru/view_article.php?ID=200800501 (Дата обращения 03.04.2021)

Дашкина М.Э., Беляев П.Л.
БФ БашГУ, г.Бирск, РБ
Беляев П.Л., к.ф.-м.н, доцент
margaritadashkina@gmail.com
belpalleo@rambler.ru

ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА КАК МЕТОД РЕШЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Современный этап развития науки и техники предполагает собой активную математизацию всех областях науки.

Как мы знаем, экономика, в большей степени, базируется на принципах математики.

Среди основных методов решения различных экономических задач используется матричная алгебра.

Составим глоссарий:

Матрица размера $m \times n$ - прямоугольная таблица чисел, содержащая m строк и n столбцов, а числа (составляющие матрицу)-элементы матрицы.

Существуют различные виды матриц: квадратная матрица; матрица строка; матрица столбец; нулевая матрица; единичная матрица.

Над матрицами можно выполнять определенные операции:

- Транспонирование

При изменении местами строк и столбцов одного и того же номера в матрице A , получаем матрицу, которая будет транспонированной для данной.

Обозначение: A^T

- Сложение/Вычитание

Суммой/Разностью двух матриц одинаковой размерности называется матрица той же размерности, каждый элемент которой равен сумме/разности соответствующих элементов матриц-слагаемых:

$$C_{m \times n} = A_{m \times n} \pm B_{m \times n}, \text{ если } c_{ij} = a_{ij} \pm b_{ij}, i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n$$

- Умножение матрицы на число

Произведением матрицы $A_{m \times n}$ на число λ называется матрица $D_{m \times n}$ той же размерности, каждый элемент которой равен соответствующему элементу матрицы A , умноженному на число λ :

$$D_{m \times n} = \lambda A_{m \times n}, \text{ если } d_{ij} = \lambda a_{ij}, i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n$$

- Умножение согласованных матриц

Умножение матрицы А на матрицу В определено, когда число столбцов первой матрицы равно числу строк второй. Тогда произведением матриц $A_{m \times k}$ и $B_{k \times l}$ называется такая матрица С, каждый элемент c_{ij} которой равен сумме произведений элементов i строки матрицы А на соответствующие элементы j столбца матрицы В:

$$c_{ij} = \sum_{s=1}^k a_{is} b_{sj}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n.$$

С помощью теории матриц удобно решать задачи, связанные с экономикой.

Рассмотрим одну из них:

Предприятие производит продукцию трех видов: p_1, p_2, p_3 .

Для изготовления продукции используется сырье двух типов: S_1, S_2 .

Нормы расхода сырья характеризуются матрицей:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}, \text{ где каждый элемент } a_{i,j} (i = 1, 2, 3; j = 1, 2) \text{ показывает,}$$

сколько единиц сырья j -го типа расходуется на производство единицы продукции i -го вида. План выпуска продукции задан матрицей-строкой $C = (100 \ 80 \ 130)$. Стоимость единицы каждого типа сырья матрицей-столбцом $B = \begin{pmatrix} 30 \\ 50 \end{pmatrix}$.

Найти общую стоимость сырья.(Q)

Решение:

$$S_1 = 2 \cdot 100 + 5 \cdot 80 + 1 \cdot 130 = 730 (\text{ед.})$$

$$S_2 = 3 \cdot 100 + 2 \cdot 80 + 4 \cdot 130 = 980 (\text{ед.}) \quad \Rightarrow \quad S(730 \ 980)$$

$$S = C \cdot A = (100 \ 80 \ 130) \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} = (730 \ 980)$$

$Q = S \cdot B = (CA)B = 730 \cdot 30 + 980 \cdot 50 = 70900$ (ден. ед.)-общая стоимость сырья.

Ответ: $Q = 70900$ (ден.ед)

Этим примером было продемонстрировано насколько просто можно решить задачу экономического характера используя базовые знания линейной алгебры.

Литература

1. Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М., Фридман М.Н. Учебный комплекс- Высшая математика для экономистов. М.: Издательство Юнити-Дана, 2007.

2. Математика для экономистов. Выпуск 1[Электронный ресурс]. Режим доступа:<https://subscribe.ru/archive/job.student.mathematics/200301/16004859.html> Дата доступа:11.04.21г

Зайнуллин Р.Р., Зиятдинов Ш.Г.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Зиятдинов Ш.Г., к.ф.-м.н., доцент
ruslanzajnullin9999@gmail.com

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ ИНТЕРЕСОВ УЧАЩИХСЯ К ФИЗИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

Физика занимает особое место среди школьных дисциплин. Как учебный предмет она создаёт у учащихся представление о научной картине мира. Являясь основой научно-технического прогресса, физика показывает учащимся гуманистическую сущность научных знаний, подчёркивая их особую нравственную ценность. Физика формирует творческие способности учащихся, их мировоззрение и убеждения, т.е. способствует воспитанию высоконравственной личности. Эта основная цель обучения может быть достигнута только тогда, когда в процессе обучения будет сформирован интерес к знаниям.

Формирование познавательных интересов школьников должно происходить последовательно и поддерживаться на всех уровнях развития познавательных потребностей. Процесс формирования познавательного интереса школьника является сложным и многозначным, который следует рассматривать с разных сторон. При организации процесса обучения учителю необходимо учитывать различные факторы, оказывающие положительное влияние на формирование познавательных мотивов у учащихся, использовать различные методы и средства. Мотивация может осуществляться как содержанием, что связано с отбором, изложением, структурированием и представлением учебного материала, так и процессом, что связано с организацией учебной деятельности школьников.

Известный дидакт, одна из ведущих разработчиков проблемы формирования интереса в процессе учебы – Шукина Г.И., считает, что

интересный урок можно создать за счет следующих условий:

1. Личности учителя.
2. Содержания учебного материала. Ученику просто нравится содержание данного предмета, и он с интересом занимается.
3. Мотивов и приемов обучения [1].

Если первые два пункта не всегда во власти учителя, то последний – поле для творческой деятельности любого преподавателя. В комплексе данных о познавательном интересе очень существенными является и его осознанность. Осознание мотива всегда сопряжено с более сильными влияниями его на деятельность. Неосознанный мотив тоже действует, но подспудно, поэтому им труднее управлять.

На наш взгляд, можно выделить два основных источника, влияющих на становление интереса учащихся к учению:

- 1) содержание учебного материала,
- 2) организация учебной деятельности.

К первому источнику относятся следующие стимулы:

- новизна материала;
- обновление усвоенных знаний (открытие в прежних знаниях не известных ранее сторон, связей, отношений и закономерностей, которые дополняют и развивают то, что уже известно);
- историзм преподавания (включение сведений из истории важнейших научных открытий, из биографий великих ученых);
- показ практического значения и необходимости знаний, т.е. связь между содержанием рассматриваемого материала и его ценностью для жизни, практики, народного хозяйства;
- ознакомление с современными научно-техническими достижениями в различных областях – космонавтике, военном деле, механизации, биомеханике, спорте и т.д. [2].

Например, повышение интереса у учащихся наблюдается при изучении темы «Тепловые машины», где анализируются принципы работ различных тепловых машин: тепловые двигатели, кондиционеры, холодильники, тепловые насосы, которые находят широкое применение в быту и промышленности [3].

Ко второму источнику организации учебной деятельности относят:

- включение в занятия различных форм самостоятельных работ учащихся;
- проблемное обучение;
- постановку практических работ [2].

Таким образом, наличие у учащихся интереса к учению относится к тому ряду педагогических явлений, которые большей степени определяются деятельностью учителя, его педагогическим мастерством.

Литература

1. Щукина Г.И. Проблема познавательного интереса в педагогике. – Москва: Педагогика, 1971. – 351 с.

2. Григорьева Н.К. Совершенствование методики преподавания физики / Григорьева Н.К. // В сборнике: проблемы формирования единого научного пространства. Сборник статей Международной научно-практической конференции. В 4-х частях. Издательство: Общество с ограниченной ответственностью “Аэретна” г Уфа – 2017. – С. 150-153.

3. Зиятдинов Ш.Г., Зайнуллин Р.Р. Организация мыслительной деятельности учащихся в процессе изучения темы «Тепловые машины». // Формирование мышления в процессе обучения естественнонаучным, технологическим и математическим дисциплинам: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, приуроченной к юбилею Т.Н. Шамало, 26-27 октября 2020г., Екатеринбург. -2020. -С.90-93.

**Зарипова Т.И., Зиянгирова А. Д., Зиятдинов Ш.Г., Хузина Ф.Р.,
Салиева М.С.**

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ
Зиятдинов Ш.Г., к.ф. - м.н. доцент
tansylu.zaripova.99@mail.ru

КАКИМ ОН ПАРНЕМ БЫЛ (60 ЛЕТ ПЕРВОМУ ПОЛЕТУ В КОСМОС, ФИЗИКА КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА)

Человек всякий раз интересовался вопросом о том, как устроен находящийся вокруг мир, и какое пространство он в нем занимает. Для объяснения процессов, которые происходят на исходной стадии становления Вселенной, потребовался целый арсенал всех разделов физики, охватывая атомную физику, квантовую физику, теорию относительности и физику элементарных частиц. Развитие ракетной техники позволило выйти в космическое пространство. Это во многом расширило способности исследования всех объектов, оказавшихся за пределами Земли.

В век современных технологий люди знают, что полеты в космос не обходятся без сложных процессов, которые включают в себя явления физики: знаний о гравитации, реактивных двигателях, состояний невесомости и других. Мир также не забывает о первых космонавтах.

Юрий Алексеевич Гагарин - первый человек, который полетел и побывал в космическом пространстве. Его полет, произошедший 12 апреля 1961 года, продолжился ровно 108 минут, так как он обошел вокруг Земли чуть больше одной орбиты на советском космическом корабле "Восток-1". После этого грандиозного события Гагарин стал героем Советского Союза. В настоящий период, спустя более шести десятилетий после исторического полета, Юрий Алексеевич широко отмечается в российских космических музеях, где в его честь выставлены многочисленные артефакты, бюсты и статуи. Останки захоронены в Московском Кремле, а некоторая часть его космического корабля выставлена в музее Ракетно-космической корпорации "Энергия".

В течение 108 минут "Восток-1" совершил один оборот вокруг Земли, достигнув максимальной высоты 203 мили (327 километров). Космический корабль перевозил провизию на 10 дней, в случае, если двигатели выйдут из строя и Гагарину придется ждать естественного распада орбиты. Но припасы негодились, так как он вновь вошел в атмосферу Земли, сумев сохранить сознание, потому что во время спуска испытывал силы, в восемь раз превышающие силу притяжения. У "Востока-1" не было двигателей, чтобы замедлить его возвращение, а также возможности безопасно приземлиться. Примерно в 4 милях (7 км) от земли Гагарин катапультировался с космического аппарата и приземлился на парашюте.

Для того чтобы полет считался официальным космическим полетом, Международная федерация аэронавтики (FAI), руководящий орган аэрокосмической документации, определила, что пилот должен приземлиться вместе с космическим кораблем. Советские руководители указывали, что Гагарин приземлился с "Востоком-1", и они не раскрывали, что он катапультировался до 1971 года. Несмотря на это, Гагарин все же установил рекорд как первый человек, покинувший орбиту Земли и отправившийся в космос [3].

Юрий Алексеевич перед совершением величайшего полета читал книгу русского научного деятеля Константина Эдуардовича Циолковского "За пределами Земли", в которой впервые раскрывается тема состояния невесомости и был удивлен правильному описанию всех процессов, происходящих в космическом пространстве.

Стоит заметить, что концепция применения ракет с целью космических полетов в начале этого века была также предложена выдающимся ученым Циолковским. В 1903 году опубликовали его статью: «Исследование мировых пространств реактивными приборами», в которой ученый предложил многоступенчатую конструкцию устройства с реактивным двигателем, использующим горючее и окислитель, расположенный на самом устройстве. Реактивное движение может быть объяснено на базе закона сохранения импульса. Оно происходит тогда, когда некоторая часть тела отделяется от него и движется, в результате чего тело приобретает противоположно направленный импульс.

При движении ракеты с реактивным движком из сопла в итоге сгорания горючего выбрасывается поток жидкости или же газа (реактивный поток). В процессе взаимодействия двигателя с протекающим веществом возникает реактивная сила. Ракета с выбрасываемым веществом представляет собой замкнутую систему, поэтому импульс со временем не изменяется.

Возникновение реактивной силы проявляется во взаимодействии лишь некоторых частей системы. Наружные силы не оказывают ни малейшего воздействия на его внешний вид. До того, как ракета начнет движение, сумма импульсов ракеты и горючего будет равна нулю. Поэтому, впоследствии включения двигателей по закону сохранения импульса, сумма этих импульсов также равняется нулю [2].

В завершение можно сказать, что за очень короткий исторический срок космонавтика стала неотъемлемой частью нашей жизни, верным помощником в хозяйственных делах и познании окружающего мира. Без сомнений, дальнейшее развитие земной цивилизации не может обойтись без освоения всего околоземного пространства. А имя Юрия Алексеевича Гагарина навсегда останется в истории, как имя человека, который впервые осуществил мечту многих людей о выходе за пределы земной атмосферы.

Литература

1. Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б., Сотский Н. Н. «Физика 10 класса»: учебник для общеобразовательных учреждений/Г.А.Мякишев. – М.: Дрофа, 2014.
2. Касьянов В. А. «Физика 10 кл. Профильный уровень»: учебник для общеобразовательных учреждений /В. А.Касьянов. – М.: Дрофа, 2013.
3. Первушин А. И. «Юрий Гагарин: Один полёт и вся жизнь. Полная биография первого космонавта планеты Земля.» М.: Пальмира, 2017.

Зинов С.Н., Зиятдинов Ш.Г.
БФ БашГУ, г.Бирск, РБ
Зиятдинов Ш.Г., к.ф.-м.н., доцент
serezhazinov@yandex.ru

ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

В настоящее время воспитание гражданственности и любви к Родине определяется Законом Российской Федерации об образовании в качестве одного из принципов государственной политики в области образования. В связи с чем, одной из составляющих современного воспитательного процесса является патриотическое воспитание. Основная цель и задача патриотического воспитания учащихся заключается в выработке у каждого активной жизненной позиции, позиции гражданина и патриота своей страны.

Работа по патриотическому воспитанию включает привитие любви к Родине, чувства дружбы народов, непримиримость ко всяким проявлениям национализма и шовинизма, претворение принципов патриотизма и интернационализма.

Существенным в этой работе является выделение эмоционального компонента. Чувство патриотизма формируется в основном в школьные годы. В дальнейшем оно становится более зрелым и осознанным. Поэтому и существенно, чтобы все моменты ознакомления ребенка с родной страной, с ее культурой, с ее прошлым, духовным богатством рождали в нем глубокий эмоциональный отклик. Следующим компонентом в структуре патриотизма является интеллектуальный компонент. Он характеризует знания, взгляды, убеждения человека. Основу патриотического сознания составляют знания патриотического характера, на основе которых вырабатываются патриотические взгляды и убеждения. В убеждениях проявляется единство моральных знаний и чувств человека [1].

На наш взгляд, патриотическое воспитание учащихся можно реализовать и на уроках физики. Для того чтобы формировать у школьников чувство патриотизма на уроках физики, можно ознакомить их с жизнью и достижениями ученых, внесших большой вклад в развитие российской и мировой науки. У многих российских ученых были замечательные качества: преданность Отчизне, стремление развить науку своей Родины, поднять ее престиж на более высокий уровень. Большинство этих ученых были и есть настоящие

патриоты своей Родины. Знакомство с успехами страны в области физики и техники позволяет формировать у учащихся чувство гордости за свою Родину. Кроме того, интересно подобранный и ярко эмоционально преподнесенный материал пробуждает у детей благородные чувства, оставляет в сознании глубокий след. Обеспечивая включение воспитательных задач, биографический материал должен быть одновременно связан с конкретным материалом, включаться в логику изложения учителем текущего материала.

Так же можно организовать показ художественных фильмов. Например, эпизоды фильмов «К-19» (Ядерный реактор), «Укрощение огня» (Закон сохранения импульса), «Отряд особого назначения» (Реактивное движение) позволяют более красочно и наглядно разобрать изученную тему и увидеть человеческие судьбы напрямую связанные с наукой, историей и любовью к Родине [2-3].

Кроме занятий физикой непосредственно на уроках, учащиеся в течение учебного года имеют возможность заниматься исследовательской работой. В целях патриотического воспитания тему исследовательских работ можно подобрать таким образом, чтобы прослеживалась взаимосвязь изучаемых тем по физике с жизненными ситуациями. Наиболее интересными являются исследования, связанные с будущей профессией. Еще одним из средств патриотического воспитания учащихся являются внеурочные занятия по физике. Типичным примером, является «Неделя космонавтики», на которой обязательно должны быть выступления о космонавтах нашей Родины.

Таким образом, воспитание патриотизма – это постоянная работа по созданию у подрастающего поколения чувства гордости за свою Родину и свой народ, уважение к его великим свершениям и достойным страницам прошлого, и роль и физики в этом плане велика.

Литература

1. Никулина Т.В. Патриотическое воспитание на уроках физики // Молодой ученый. – 2017. – № 24 (158). – С. 366-369.
2. Романова В.Н. Патриотическое воспитание обучающихся на уроках физики // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 43. – С. 73–74.
3. Зиятдинов Ш.Г., Зинов С.Н. К вопросу о патриотическом воспитании учащихся при изучении физики. // Проблемы учебного физического эксперимента. Сборник научных трудов. Выпуск 34. – М.: ИСРО РАО, 2021. – С. 11-13.

Зиянгирова А. Д., Зарипова Т.И., Хузина Ф.Р., Салиева М.С,
Зиядтинов Ш.Г.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ
Зиядтинов Ш.Г., к.ф.- м.н. доцент
ziyangirovaalina@mail.ru

РАДИАЦИЯ: ИСТОЧНИКИ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ И РИСКИ

На свете много опасностей, но среди всех, выделяется одна из них – «радиация». Она самая загадочная и непонятная. И не удивительно, потому что с тех пор, как появилось ядерное оружие, все радиоактивное стало ассоциироваться со смертью, болезнями, бункерами и многими другими пугающими фактами.

На сколько же опасна радиация на самом деле, что является ее источником и каковы биологические эффекты?

Ионизирующее излучение – это потоки фотонов, элементарных частиц или атомных ядер, способных ионизировать вещество [1]. К ионизирующим излучениям относятся фотоны электромагнитного излучения (γ - и рентгеновское излучение) и корпускулярные излучения (α - и β -излучения) [2].

Атомные ядра изотопов (разновидность одного и того же химического элемента, близких по своим физико-химическим свойствам, но имеющие разную атомную массу) различных химических элементов могут быть стабильными и нестабильными. Сейчас количество нестабильных изотопов превышает 2000, большая часть из которых были получены искусственным путем, а стабильных изотопов известно около 280. Рано или поздно нестабильные ядра изотопов самопроизвольно распадаются на более мелкие ядра и элементарные частицы [2].

Причиной радиоактивного распада является нарушение баланса между количеством Z протонов и N нейтронов в ядре. При нарушении требуемого баланса ядро обладает избыточной энергией, избавиться от которого он может в результате перехода в состояние с меньшей энергией. Ядра, содержащие избыточное число Z протонов, освобождаются от этого избытка в результате α -распада. Ядра, содержащие избыточное число N нейтронов, уменьшают их число в результате β -распада. Наконец, γ -распад – это распад ядер с излучением фотонов высоких энергий, которые принято называть γ -лучами. При этом ядро теряет энергию, но химический элемент не

видоизменяется [3].

Радиация, на самом деле, окружает нас везде. В среде ионизирующее излучение может возникнуть из-за естественных или искусственных процессов. Естественное излучение происходит из многочисленных источников, включая более 50 естественным образом возникающих радиоактивных веществ в почве, воде и воздухе. К естественным источникам излучения также относятся космическое и солнечное излучения, некоторые минералы, например: гранит, минералы урана и тория и минералы, содержащие радиоактивный изотоп калия [2, 3].

Также радиоактивные материалы могут попасть в окружающую среду в результате аварий на производстве, где используют радиоактивное сырье.

Искусственными источниками являются любые источники ионизирующих излучений, созданные человеком. Они могут быть изготовлены с целью использования ионизирующего излучения от этих источников, либо происходящих в них процессов для других целей (например, производство электрической и/или тепловой энергии) [3].

Источником радиоактивного излучения может стать даже посуда или другие предметы, если они были изготовлены из уранового стекла. Но количество выделяемой им радиации не велико, поэтому урановое стекло считается относительно безопасным для здоровья.

Также человек может подвергнуться ионизирующим излучениям, проходя ежегодные медосмотры или же просто посещая медицинские учреждения. Сегодня самыми распространенными искусственными источниками ионизирующего излучения являются медицинские аппараты, как рентгеновские аппараты, и другие медицинские устройства [2].

Нам всем известно, что доза острого облучения вызывает угрозу для здоровья, и чем выше эта доза – тем выше риск здоровью. Для расчета общего излучения используют такую единицу, как «Зиверт» и «Грей» – для измерения поглощенной тканями дозы [1]. Многократное слабое воздействие радиации, например, загар или работа рядом с ядерными материалами, может привести к раку. А при однократном облучении в больших дозах возникает острое радиационное отравление. Полулетальной дозой у человека будет облучение от 2,5 до 3,5 Гр, от 6 до 10 Гр вероятность летального исхода – 100%, излечиться в этом случае невозможно. Современной медицине удается отсрочить смерть максимум на год. От 10 до 80 Гр человек впадает в глубокую кому, а смерть наступает уже спустя

полчаса. При более 80 Гр смерть от радиации наступает мгновенно [1, 3].

В заключение хотелось бы сказать, что радиация – это один из естественных факторов окружающей среды. Она встречается везде. Радиация влияет на жизнедеятельность человека так же, как и другие факторы окружающей среды. С ней нет необходимости бороться, стоит лишь разумно ее использовать.

Литература

1. Кудряшов Ю.Б. Радиационная биофизика (ионизирующие излучения): учебник / Ю.Б.Кудряшов. – М.: Физматлит, 2004.

2. Маслова Л.Ф. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие: / Л.Ф. Маслова; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2014.

3. Тимкин А.В. Опасные ситуации техногенного характера и защита от них: основы радиационной безопасности / А.В.Тимкин. – М.; Берлин: Директ-Медиа, 2015.

Ибагишев А.Р., Хузина Ф.Р., Салиева М.С.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Хузина Ф.Р. - к.ф.-м.н., доцент Салиева М.С. – старший преподаватель

a.bagish.69@mail.ru

ОРГАНИЗАЦИЯ КРУЖКОВОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Кружковая работа по физике формирует и развивает способности и личность ребёнка. Управлять этим процессом - значит не только развивать и совершенствовать заложенное в человеке природой, но формировать у него потребность в постоянном саморазвитии и самореализации, так как каждый человек воспитывает себя прежде всего сам, здесь добытое лично - добыто на всю жизнь.

Цели обучения физике обусловлены структурой личности, общими целями образования, концепцией предмета физики, её статусом и ролью в науке, культуре и жизнедеятельности общества, ценностями физико-математического образования, новыми образовательными идеями.

Под кружковой работой понимается не обязательные, систематические занятия с учащимися во внеурочное время. Школы с

физико-математическим уклоном призваны углублять знания по физике школьников, уже определивших основной круг своих учебных интересов.

Нередко участие в кружковой работе по физике может явиться первым этапом углубленного изучения физики и привести к выбору факультатива по физике, к поступлению в физико-математическую школу, к самостоятельному изучению заинтересовавшего материала и т.п. [3].

Требования, предъявляемые программой по физике, школьными учебниками и сложившейся методикой обучения, рассчитаны на "среднего" ученика. Однако уже с седьмых классов начинается резкое расслоение коллектива учащихся: на тех, кто легко и с интересом усваивают программный материал по физике, на тех, кто добивается при изучении физики лишь удовлетворительных результатов, и тех, кому успешное изучение физики дается с большим трудом. [1].

Все это приводит к необходимости индивидуализации обучения физике, одной из форм которой является кружковая работа.

Передовой опыт работы учителей физики свидетельствует об эффективности следующих положений, связанных с организацией и проведением кружковой работы с отстающими. [2].

1. Дополнительные занятия по физике целесообразно проводить с небольшими группами отстающих.

2. Следует максимально индивидуализировать эти занятия (например, предлагая каждому из учащихся заранее подготовленное индивидуальное задание).

3. Занятия с отстающими в школе целесообразно проводить не чаще одного раза в неделю, сочетая эту форму занятий с домашней работой учащихся по индивидуальному плану.

4. После повторного изучения того или иного раздела физики на дополнительных занятиях необходимо провести итоговый контроль с выставлением оценки по теме.

5. Дополнительные занятия по физике должны иметь обучающий характер; при проведении занятий полезно использовать варианты самостоятельных или контрольных работ.

6. Учителю физики необходимо постоянно анализировать причины отставания отдельных учащихся при изучении ими физики, изучать типичные ошибки, допускаемые учащимися при изучении той или иной темы. Это делает дополнительные занятия по физике более эффективными.

Второе из указанных выше направлений кружковой работы по физике – занятия с учащимися, проявляющими к ее изучению

повышенный интерес, отвечает следующим основным целям:

1. Пробуждение и развитие устойчивого интереса учащихся к физике и ее приложениям.

2. Расширение и углубление знаний учащихся по программному материалу.

3. Оптимальное развитие физико-математических способностей учащихся и привитие учащимся определенных навыков научно-исследовательского характера.

4. Развитие у учащихся умения самостоятельно и творчески работать с учебной и научно-популярной литературой.

5. Расширение и углубление представлений учащихся о практическом значении физики.

6. Расширение и углубление представлений учащихся о культурно-исторической ценности физики.

7. Установление более тесных деловых контактов между учителем физики и учащимися и на этой основе более глубокое изучение познавательных интересов и запросов школьников.

8. Создание актива, способного оказать учителю физике помощь в организации эффективного обучения физике всего коллектива данного класса. [4].

Предполагается, что реализация этих целей частично осуществляется на уроках. Однако в процессе классных занятий, ограниченных рамками учебного времени и программы, это не удастся сделать с достаточной полнотой. Поэтому окончательная и полная реализация этих целей переносится на внеклассные занятия по физике этого вида.

Литература

1. А. В. Хуторской, Л. Н. Хуторская. Увлекательная физика. Сборник заданий и опытов для школьников и абитуриентов с ответами. М.: АРКТИ, 2001.

2. Внеурочная работа по физике. Под редакцией О. Ф. Кабардина. М.: «Просвещение», 1983.

3. Журнал "Физика в школе". М.: ООО «Школьная Пресса»

4. Перельман Я. И. Занимательная физика. М.: Аванта, 2017.

Имамутдинов Р.Ф., Хузина Ф.Р., Салиева М.С.
БФ БашГУ, г.Бирск, РБ
*Хузина Ф.Р. - к.ф.-м.н., доцент, Салиева М.С. – старший
преподаватель*
i_ranis98@mail.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Современное преподавание в школе сталкивается с проблемой снижения интереса учащихся к изучению предметов. Такой школьный предмет как физика общество давно отнесло к категории самых сложных. Перед педагогом ставится задача — пробудить интерес, не отпугнуть ребят сложностью предмета, особенно на первоначальном этапе изучения курса физики.

На уроках физики используются технологии поэтапно и полностью: информационно-коммуникационные технологии, проблемное обучение, игровые технологии, технологии опорных схем, метод проектов, дифференцированный подход к обучению, здоровьесберегающие технологии и др.

Информационно-коммуникационные технологии. Информационные технологии повышают информативность урока, эффективность обучения, придают уроку динамизм и выразительность. Благодаря использованию информационных технологий на уроке можно показывать фрагменты видеофильмов, редкие фотографии, графики, формулы, анимацию изучаемых процессов и явлений, работу технических устройств и экспериментальных установок, послушать музыку и речь, обратиться к интерактивным лекциям.

Проблемное обучение. Сегодня под проблемным образованием понимается такая организация занятий, которая предполагает создание под руководством учителя проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность учащихся по их разрешению, в результате чего происходит овладение знаниями, умениями, навыками и развитие мыслительной деятельности. Физика в этом плане дает широкие возможности. Практически каждый урок физики — проблемный урок.

Игровые технологии. Игровую технологию можно использовать в качестве проведения целого урока: например: при проведении повторительно-обобщающего урока в 8 классе «Физика за чайным столом», «Физика на кухне», в 7 классе — «Физика в загадках».

Технология опорных схем. Опорный конспект представляет собой наглядную схему, в которой отражены подлежащие усвоению информации, представлены различные связи между ними, а также введены знаки, заменяющие смысловое значение.

Метод проектов. Это комплексный метод обучения, позволяющий строить учебный процесс исходя из интересов учащихся, дающий возможность учащемуся проявить самостоятельность в планировании, организации и контроле своей учебно-познавательной деятельности, результаты которой должны быть «осозаемыми», т. е., если это теоретическая проблема, то конкретное ее решение, если практическая — конкретный результат, готовый к внедрению. В основе метода проектов лежит развитие познавательных, творческих интересов учащихся, умений самостоятельно конструировать свои знания, умений ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического мышления.

Дифференцированный подход к обучению. Дифференцированная организация учебной деятельности с одной стороны учитывает уровень умственного развития, психологические особенности учащихся, абстрактно-логический тип мышления. С другой стороны — во внимание принимаются индивидуальные запросы личности, ее возможности и интересы в конкретной образовательной области.

Здоровьесберегающие технологии. Главная задача реализации здоровьесберегающей технологии — такая организация образовательного пространства на всех уровнях, при которой качественное обучение, развитие, воспитание учащихся не сопровождается нанесением ущерба их здоровью.

Заключение

Все вышеозначенные технологии позволяют добиться решения основной задачи: развития познавательных навыков учащихся, умений самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развития критического и творческого мышления.

Литература

1. Манвелов С.Г. Конструирование современного урока. — М.: Просвещение, 2002.
2. Ларина В.П., Ходырева Е.А., Окунев А.А. Лекции на занятиях творческой лаборатории «Современные педагогические технологии». — Киров: 1999-2002.

Камаева Р.Р., Бигаева Л.А.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Бигаева Л.А. – к.ф.-м.н.

regina.kamarva01@mail.ru

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СМЫСЛ СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ НЕРАВЕНСТВ С ДВУМЯ НЕИЗВЕСТНЫМИ

Системой линейных неравенств – называют несколько линейных неравенств, которые должны выполняться одновременно. Теория систем линейных неравенств — небольшой, но весьма увлекательный раздел математики. Интерес к нему обусловлен в значительной мере красотой геометрического содержания, ибо в переводе на геометрический язык задание системы линейных неравенств с двумя или тремя неизвестными означает задание выпуклой многоугольной области на плоскости или, соответственно, выпуклого многогранного тела в пространстве.

В статье рассмотрим системы линейных неравенств с двумя неизвестными. Решить такую систему линейных неравенств – это значит найти множество точек плоскости, которые удовлетворяют каждому неравенству системы. Система линейных неравенств может не иметь решений, то есть, быть несовместной. Но самый распространённый случай, когда решением системы является некоторая область плоскости. Область решений может быть не ограниченной (например, координатные четверти) либо ограниченной. Ограниченная область решений называется многоугольником решений системы. То есть, геометрическое место точек, координаты которых удовлетворяют всем неравенствам системы, есть выпуклая многоугольная область.

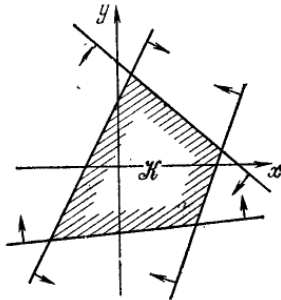


Рис. 1. Многоугольник решений системы неравенств.

Она получается в результате пересечения всех полуплоскостей, отвечающих неравенствам данной системы. На рис. 1 показана одна из возможных таких областей.

Эту область, ограниченную несколькими прямыми, требуется найти на чертеже.

В качестве примера рассмотрим систему линейных неравенств:

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 6 \\ -x_1 + 2x_2 \leq 4 \end{cases}$$

Решение:

Для начала найдем многоугольник решений этой системы неравенств. Потом построим граничную прямую для первого неравенства, то есть прямую $2x_1 + 3x_2 = 6$, и граничную прямую для второго неравенства, то есть прямую $-x_1 + 2x_2 = 4$.

Полуплоскости решений, соответствующие неравенствам данной системы, на рисунке 2. Общая часть полуплоскостей решений представляет собой открытый угол ABC. Это означает, что множество точек плоскости, составляющих открытый угол ABC, является решением как первого, так и второго неравенства системы, то есть, является решением системы двух линейных неравенств.

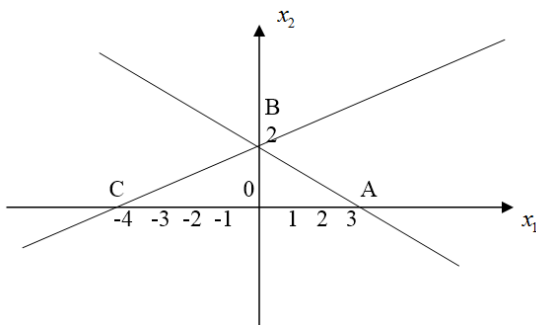


Рис. 2. Решение системы с двумя неизвестными

Таким образом, координаты любой точки этого множества удовлетворяют обоим неравенствам системы.

Литература

1. Зоркальцев В.И., Киселева М.А. Системы линейных неравенств. - Иркутск. 2007.
2. Куликов Л.Я. Алгебра линейных систем. - Издательство: Высшая школа. 1979 г.

ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

Вопрос формирования умений и навыков при решении текстовых задач у обучающихся остаётся открытым на сегодняшний день и является одним из главенствующих вопросов в методике обучения математики.

Перед тем, как рассмотреть классификацию текстовых задач, рассмотрим этапы решения текстовых задач. Процесс решения текстовых задач в методике преподавания математике делится на четыре типа:

1.Осмысление условия задачи. На первом этапе ученики должны осмыслить само условие задачи, а также, что именно требуется найти, разработать отдельные элементы условия, вспомнить необходимую информацию для решения задачи, соотнести с этой информацией условие и заключение задачи.

2.Составление плана решения. На втором этапе ученикам нужно совершить пробы разнообразных сочетаний из того, что дано, и того, что нужно найти, определить к какому известному типу задач относится данная задача, а также выбрать наиболее приемлемые методы, приблизительно наметить план для решения задачи.

3.Осуществление плана решения. На третьем этапе происходит реализация плана решения, учащиеся одновременно корректируют его с помощью соотношения условия задачи и выбранного базиса, определяются со способом оформления решения задачи, далее переходят к оформлению решения.

4. Изучение найденного решения. На последнем этапе происходит фиксация конечного результата решения задачи, проводится его анализ, проводится исследование особых и частных случаев.

В математике имеют место разные варианты классификации текстовых задач. Приведем пример нескольких классификаций:

Ю.М. Колягин разделяет задачи по количеству неизвестных компонентов в структуре на:

- а) Обучающие задачи. Такие задачи он делит на:
 - задачи с неизвестными начальными состояниями;
 - задачи с неизвестной теоретической базой;

- задачи с неизвестным алгоритмом решения;
- задачи с неизвестным конечным состоянием.

б) Задачи поискового характера (Пример: задачи, состоящие из двух неизвестных компонентов).

в) Проблемные задачи (Пример: задачи, состоящие из трех неизвестных компонентов).

По отношению к теории задачи делятся на стандартные и нестандартные.

По математическому содержанию, которое соответствует специфике той или иной математической дисциплины, задачи делятся на: арифметические; алгебраические; аналитические; геометрические.

По характеру требований задачи делятся на: задачи на вычисление; задачи на построение; задачи на доказательство; задачи текстовые; задачи комбинаторного характера.

Каждый тип задач, в зависимости от логической структуры задачи, разделяют на:

- задачи на встречное движение в одну сторону и движение в противоположные стороны;
- задачи на нахождение части числа и нахождение числа по заданной его части;
- задачи на нахождение соотношения чисел;
- задачи на нахождение нескольких процентов числа;
- задачи на нахождение числа по его проценту;
- задачи на нахождение процентного отношения или выражение частного в процентах.

Учитель математики Шевкин А.В. предлагает следующую классификацию задач при изучении натуральных чисел: сложение и вычитание натуральных чисел; умножение и деление натуральных чисел; задачи «на части»; нахождение двух чисел по их сумме и разности; задачи на движение по реке; задачи на движение.

Представленная выше классификация, по нашему мнению, позволит учителю методически правильно и поэтапно преподнести необходимые для обучающихся знания по решению текстовых задач.

Литература

1. Колягин, Ю. М. Задачи в обучении математике. М.: Просвещение. - 1977.
2. Шевкин, А.В, Текстовые задачи в школьном курсе математики (5-9-е классы). / Математика. №17 - 2005.

Колокольников Д., Беляев П.Л.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Беляев П.Л., к.ф.-м.н.

di.ko.2018@mail.ru

СПИРАЛЬ АРХИМЕДА И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ

Важно иметь полное теоретическое и практическое представление в процессе обучения о том или ином предмете. Таким образом, легче решить задачи, связанные с этой тематикой. В данной работе момент мы рассмотрим так называемую трансцендентную кривую- спираль Архимеда, представим ее уравнения, изучим свойства и приведем применения

Напомним определение Архимедовой спирали. [1]. Это кривая, которая представляет собой путь, описываемой некоторой точкой, движущейся с постоянной скоростью v по лучу, вращающемуся около полюса O с постоянной угловой скоростью ω . Стоит отметить, что спираль Архимеда состоит из бесконечного числа витков. Она начинается в центре циферблата, и все более удаляется от него по мере того, как растет число оборотов. [См. Рис. 1]

Уравнение в полярных координатах спирали Архимеда записывается следующим образом:

$$\rho = a \cdot \varphi \quad (1)$$

где $-\infty < \varphi < \infty$, а a - коэффициент пропорциональности.

Если переходить к декартовой системе координат, то мы получим:

$$\sqrt{x^2 + y^2} = a \cdot \operatorname{arctg} \frac{y}{x} \quad (2)$$

Ближайшим обобщением спирали Архимеда является кривая:

$$\rho = a\varphi + l \quad (3)$$

представляющая собой конхоиду этой спирали и называемая неонидой. Она находит применение в конструкции прядильной машины.

Существуют моменты, когда нам не удастся с помощью циркуля и линейки разделить произвольно взятый угол на три равные части. Сейчас же эта задача решится намного проще, так как с помощью применения спирали Архимеда, можно разделить любой угол на n число равных частей.

Чтобы разделить угол BAC на n равных частей, сначала чертим спираль Архимеда над отрезком AB . Нога здесь действует как ось x с угловым наконечником A как начало координат. Расстояние от

вершины уголка до точки пересечения D спирали с другим плечом уголка теперь разделено на n частей равной длины. Воспользовавшись теоремой о лучах это можно сделать только с помощью линейки и циркуля, так как они проводят еще один луч от углового наконечника A и проводят n равных расстояний с помощью циркуля от углового наконечника. Затем соединяют конечную точку последнего пути с точкой D и отрезками угла и проводят параллели этому маршруту через $n-1$, дальнейший путь заканчивается на балке угловой вершины A . Точки пересечения параллелей с отрезком угла AC разделим отрезок AD на n отрезков равной длины. Теперь построим $n-1$ окружностей, которые имеют точку угла A в качестве центра и проходят через $n-1$ конечные точки сегментов AD . Соединяем $n-1$ точек пересечения $n-1$ окружностей со спиралью с острием угла A , и таким образом получаем разделение угла BAC на n равных углов. [2]. [См. Рис. 2]

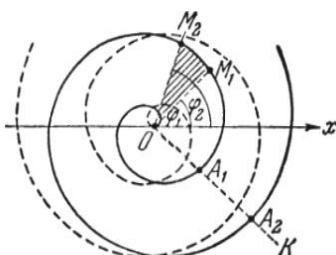


Рис. 1

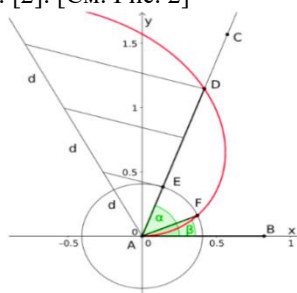


Рис. 2

Кроме этих случаев, спираль Архимеда применяется в кулачковых механизмах, в само центрирующем патроне. Можно привести множество примеров, и решить множество задач с применения этой кривой. Именно поэтому важно знать теорию и применение ее на практике.

Литература

1. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А., Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов. - 13-е изд., исправленное. - 1986г.
2. Воднев В.Т. Сборник задач и упражнений по дифференциальной геометрии. - Минск, Высшэйшая школа, 1970 г.

Колокольников Д., Бигаева Л.А.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Бигаева Л.А. – к.ф.-м.н.

di.ko.2018@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ СОВЕРШЕННЫХ ФОРМ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ

В олимпиадных задачах по математике и информатике нередко встречаются задачи, которые решаются с применением совершенных нормальных форм. Сами данные формы широко используются при описании работы дискретных управляющих систем, при исследовании так называемых релейно-контактных (РК) схем.

Например, когда нужно построить схему электрической цепи для подъезда четырехэтажного дома, чтобы выключателем на любом этаже можно было бы включить или выключить свет во всем доме. Стоит упомянуть, что РК схемой является устройство из проводников и двухпозиционных контактов. Оно служит для соединения или разъединения полюсов источника тока с некоторым потребителем [1].

На практике часто встречаются стандартные задачи, где сначала нужно записать функцию, описывающую РК схему, упростить ее и затем построить таблицу истинности для этой функции. Следующая задача рассматривает обратный случай: дана таблица истинности, и нужно построить РК схему, реализующую данную функцию.

Пример. Четыре преподавателя отбирают задачи для олимпиады. На выбор предлагается несколько задач. По каждой задаче каждый из преподавателей высказывает свое мнение: легкая (0) или трудная (1) задача. Задача включается в олимпиадное задание, если не менее двух преподавателей отметили ее как трудную, но если все 4 преподавателя считают ее трудной, то такая задача не включается в олимпиадное задание как слишком сложная. Составьте логическую схему устройства, которое будет выдавать на выходе 1, если задача включается в олимпиадное задание, и 0, если не включается [2].

Решение. Построим таблицу истинности искомой функции F, удовлетворяющую заданным условиям. У нас есть четыре входные переменные (A, B, C, D). Следовательно, искомая функция будет функцией от четырех переменных. Ниже представлена таблица истинности данной функции. По данной таблице строим совершенную дизъюнктивную форму: $F(A,B,C,D)=(\bar{A} \wedge \bar{B} \wedge C \wedge D) \vee (\bar{A} \wedge B \wedge \bar{C} \wedge D) \vee (\bar{A} \wedge B \wedge C \wedge \bar{D}) \vee (\bar{A} \wedge B \wedge C \wedge D) \vee (A \wedge \bar{B} \wedge \bar{C} \wedge D) \vee (A \wedge \bar{B} \wedge C \wedge \bar{D}) \vee$

$$(A \wedge \bar{B} \wedge C \wedge D) \vee (A \wedge B \wedge \bar{C} \wedge \bar{D}) \vee (A \wedge B \wedge \bar{C} \wedge D) \vee (A \wedge B \wedge C \wedge \bar{D})$$

Табл.1. Таблица истинности искомой функции.

A	B	C	D	F(A,B,C,D)
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

Теперь строим логическую схему, реализующую эту функцию:

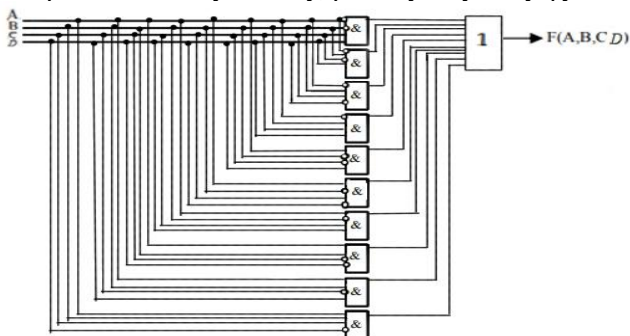


Рис.1 Релейно-контактная схема, соответствующая F(A,B,C,D).

Таким образом, можно сделать вывод о том, что прослеживается явная взаимосвязь РК схем и совершенных нормальных форм. Включение таких задач в олимпиады по математике и информатике обосновано тем, что они могут быть использованы для более полного мониторинга знания теоретического материала и интеллектуальной деятельности учащихся в образовательном процессе.

Литература

1. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов. - Издательский центр «Академия», 2008.
2. Лапшева Е. Е. Решение задач с использованием конъюнктивной нормальной и дизъюнктивной нормальной форм.URL: <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/844/54844/26648>.

Кугубаев К.А., Рахматуллин М.Т.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Рахматуллин М.Т., к.п.н., доцент

kugubaev_1998@mail.ru

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКИ

На сегодняшний день успешность самореализации человека в обществе во многом зависит от способности развивать и применять на практике полученные в образовательном учреждении знания, значимые умения и навыки. В Концепции модернизации российского образования ставится задача формирования ключевых компетентностей, которые представляют собой целостную систему, включающую знания, умения, навыки, опыт самостоятельной деятельности и личную ответственность обучающихся. Есть основания предполагать, что решению указанных проблем будет способствовать введение в систему образования компетентного подхода.

Компетентный подход – это приоритетная ориентация на цели – векторы образования: обучаемость, самоопределение (самодетерминация), самоактуализация, социализация и развитие индивидуальности. В качестве инструментальных средств достижения этих целей выступают принципиально новые метаобразовательные конструкты: компетентности, компетенции и метакачества [1].

К настоящему времени разработаны и используются в образовательной практике такие педагогические технологии как исследовательские, проектные, информационные, коллективно-групповые и другие, которые позволяют учителю перейти на качественно новый уровень работы, направленный на достижение основных результатов обучения и воспитания. При компетентном подходе к обучению у детей формируются навыки самообразования, процесс обучения строится на основе осознанного целеполагания, а уровневая организация учебной деятельности создаёт ситуацию выбора для ученика. Обучающиеся большую часть времени работают самостоятельно, учатся планированию, организации, самоконтролю и оценке своих действий и деятельности в целом.

Особенностью предмета физика является тот факт, что овладение основными физическими законами на базовом уровне стало необходимым практически каждому человеку в современной жизни. В процессе обучения физики, основное внимание, согласно новым требованиям ФГОС, уделяется не передаче суммы готовых знаний, а

знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению [2].

Один из способов реализации компетентного подхода в обучении физике – внеурочная работа, в частности предметные недели [2]. При проведении данных мероприятий возникает ряд как организационных, так методических проблем: внесение изменений в расписание уроков; наличие необходимых физических приборов; заинтересовать самих учащихся к участию; да и сам учитель должен обладать соответствующим опытом работы и методическими наработками. Но с данными вопросами и многими-многими другими успешно можно справиться, применяя педагогическое мастерство и творчество. Задача проведения недели физики – развитие интереса учащихся к предмету, предоставление учащимся возможности проявить свои творческие способности, а также профессиональная ориентация школьников.

Предметные недели помогают:

- в увлекательной форме расширить и углубить знания учащихся по физике, которые получены на уроках, показать их применение в жизни;
- выработать у них умение быстро мыслить, а затем свои мысли быстро излагать;
- проявлять находчивость в трудных ситуациях;
- приобретать опыт публичных выступлений.
- формировать интерес учащихся к физике как науке о природе;
- пробудить учащихся к самостоятельному изучению физических явлений.

Таким образом, средством реализации компетентного подхода при обучении физике является организация самостоятельной деятельности при решении физических задач, лабораторных, контрольных работ, при работе с учебной литературой и другими источниками информации.

Литература

4. Вербицкий А.А. Компетентный подход и теория контекстного обучения. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 84.

5. Иванов Д.И. Компетенции и компетентный подход в современном образовании/ Д.И. Иванов //Завуч. – 2008. – №1. – С.4-24.

Морозова А. Р., Запивахина М.Н.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Запивахина М.Н., к.ф.-м.н., доцент

licamorozova@yandex.ru

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ НА ПРОЦЕНТЫ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

Одним из важнейших видов учебной деятельности, при котором обучающиеся усваивают систему математических знаний, умений и навыков, является решение задач. Именно задачи являются тем средством, которое направляет и стимулирует учебно-познавательную активность школьников. Значительную роль в обучении математике занимают сюжетно-текстовые задачи, а именно задачи на проценты, которые являются традиционным средством обучения. В настоящее время умение производить процентные расчёты имеет наибольшую значимость, так как понятие процента применяется не только в различных областях науки, но и в реальной жизни. Задачи на проценты встречаются как в математике, так и в физике, химии, географии. Их можно встретить в бухгалтерских расчётах, банковской сфере и т.д.

Данная тема объединяет в себе точные и естественные науки, производственные и бытовые сферы жизни. В связи с чем она является обязательной частью школьной программы по математике. Но лишь немногие обучающиеся умеют правильно проводить процентные вычисления, хотя многие из них настроены на поступление в высшие учебные заведения.

В школах тема «Проценты» изучается в курсе математики 5-6 классов. Процентные задачи входят в один логический блок с задачами на дроби и на составление пропорций. Их рассматривают после изучения обыкновенных и десятичных дробей. Навыки решения задач на проценты пригодятся обучающимся в течение изучения всего курса математики в школе, особенно при сдаче ОГЭ и ЕГЭ.

Введение процентов опирается на предметно-практическую деятельность школьников, на геометрическое моделирование и геометрическую наглядность. Исходя из этого желательно использовать рисунки, таблицы, чертежи, чтобы помочь обучающимся разобраться в задаче и увидеть путь решения.

Задача. В Южной Корее 52 миллиона жителей. 80% всех жителей – городское население.

Из них 15% – старше 60 лет. Сколько людей старше 60 лет среди городского населения?

Решение:

Для решения задачи можно привести рисунок (Рис. 1) и обсудить с обучающимися решение задачи.

Для начала находим число городского населения из числа всех жителей Южной Кореи. Затем из числа городских жителей число людей старше 60 лет. $(52 \cdot 0,8) \cdot 0,15 = 6,24$.

Ответ: 6,24 миллионов.

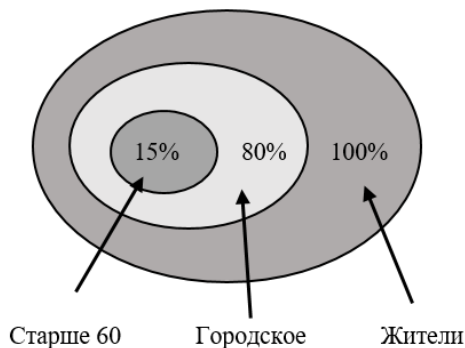


Рис. 1.

Целесообразно использовать технические средства обучения. Тем самым сэкономив время обучающихся на построения чертежей, увеличивается количество выполняемых заданий. Применимы также такие формы организации обучения, как фронтальные, групповые и индивидуальные.

Таким образом, задачи на проценты, широко используемые в различных областях науки и в реальной жизни, имеют большое практическое значение. Поэтому необходимо построить процесс изучения данной темы таким образом, чтобы добиться высокого уровня знаний, умений и навыков учащихся.

Литература

1. Далингер В.А. Методика обучения математике. Традиционные сюжетно-текстовые задачи: учебное пособие для СПО / В.А. Далингер. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Изд. Юрайт, 2019. – 174 с.
2. Суховиенко Е.А. Теория и методика обучения математике: общая методика: учебное пособие /Е.А. Суховиенко, З.П. Самигуллина, С.А. Севостьянова, Е.Н. Эрентраут. – Челябинск: Изд. ИИУМЦ "Образование", 2010. – 65 с.

Морозова А. Р., Латыпов И. И.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Латыпов И.И., к.ф.-м.н., доцент

licamorozova@yandex.ru

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЭПИДЕМИИ

Математическое моделирование распространения инфекционных заболеваний имеет давнюю историю. Первые работы в этой области появились больше века назад (1906 г.) с создания Уильямом Хамером дискретной временной модели рецидива эпидемии кори.

Важным этапом в инфекционном моделировании были опубликованные в 1927 году работы Андерсона Маккендрика и Уильяма Кермака. Ими была создана базовая математическая модель, получившая название SIR-модели. Со временем на её основе была построена целая иерархия математических моделей распространения инфекционных заболеваний.

Рассмотрим эпидемическую модель SEIRD, которую можно применить для COVID-19. В SEIRD-модели популяция делится на пять классов: восприимчивые $S(t)$, латентные $E(t)$, инфицированные $I(t)$, невосприимчивые $R(t)$ и умершие $D(t)$.

Далее, численность каждой из групп сопоставляется с переменной в системе дифференциальных уравнений, решая которую, можно спрогнозировать динамику развития эпидемии.

Популяция считается фиксированной во время вспышки, поэтому в любой момент t популяция равна N , т.е. $S(t) + E(t) + I(t) + R(t) + D(t) = \text{const} = N$. В случае изолированности систем SEIRD-модель может быть выражена следующим набором дифференциальных уравнений:

$$\begin{aligned}\frac{dS(t)}{dt} &= -\frac{\beta S(t)I(t)}{N}, \\ \frac{dE(t)}{dt} &= \frac{\beta S(t)I(t)}{N} - \delta E(t), \\ \frac{dI(t)}{dt} &= \delta E(t) - \gamma I(t) - \mu I(t), \\ \frac{dR(t)}{dt} &= \gamma I(t),\end{aligned}$$

$$\frac{dD(t)}{dt} = \mu I(t),$$

где β - коэффициент, который можно интерпретировать как скорость контакта, учитывающий вероятность получения болезни в случае контакта восприимчивого индивидуума с инфицированным; γ - коэффициент, который можно интерпретировать как скорость выздоровления; δ - коэффициент, который можно интерпретировать как скорость перехода из латентной фазы в фазу инфицирования; μ - коэффициент смертности.

Начальные данные в момент времени $t = 0$:

$$S(0) = S_0 \geq 0, E(0) = E_0 \geq 0, I(0) = I_0 \geq 0, R(0) = R_0 \geq 0$$

Проведем численное моделирование с помощью нелинейной дифференциальной модели SEIRD, которая позволяет учесть инкубационный период течения заболевания, а также оценить масштаб смертности при эпидемии. Для этого решим задачу Коши с исходными данными используя метод конечных разностей. Коэффициенты задачи подберем, используя данные распространения COVID-19 в России.

Для моделирования попробуем взять следующие параметры $\gamma = 0.0102$, $\delta = 0.33$, $\mu = 0.00113$, $\beta = 0.219$. Население России примем равным $N = 144,5 \cdot 10^6$ человек. Начальные условия $S(0) = 0,9 \cdot N$, $I(0) = 0,1 \cdot N$, $R(0) = 0$, $D(0) = 0$, $E(0) = 0,13 \cdot I(0)$.

На рис. 1 построены графики зависимости от времени t количества восприимчивых ($S(t)$), латентных ($E(t)$), инфицированных ($I(t)$), невосприимчивых ($R(t)$) и умерших ($D(t)$) индивидуумов.

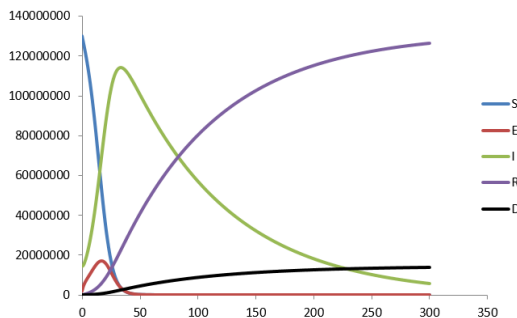


Рис. 1: Динамика распространения COVID-19 в SEIRD-модели

В настоящее время существует большое количество различных математических моделей, описывающих распространение эпидемий.

Но течение каждого инфекционного заболевания имеет свои особенности. Потому появление новых массовых заболеваний приводит к необходимости вносить коррективы в имеющиеся модели.

В представляемой работе на основе классической SEIRD-модели сделана попытка учесть распространения эпидемии COVID-19. На базе созданной модели проведены численные расчеты, которые в частности демонстрируют значимость введения массовых карантинных мер. Но применение данной модели ставит больше вопросов, чем ответов. Она требует более тщательного изучения данной темы.

Литература

1. Hammer W.H., “Epidemic disease in England - the evidence of variability and of persistence of type”, The Lancet, 1 (1906), 733–739.
2. Kermack W. O.; McKendrick, A. G. A Contribution to the Mathematical Theory of Epidemics // Proceedings of the Royal Society, 1927. Vol. 115, No. A771, P.700-721.
3. McKendrick A.G., “Applications of Mathematics to Medical Problems”, Proceedings of Edinburgh Mathematical Society, 44 (1926), 98–130.
4. Edelstein-Keshet L., Mathematical Models in Biology, Society for Industrial and Applied Mathematics, 2005, 586 pp.

Муллаянов Ф.Р., Хузина Ф.Р., Салиева М.С.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Хузина Ф.Р., к.ф.-м.н., доцент

fidarit.mullayanov@ya.ru

ОПИСАНИЕ ДВИЖЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МАЯТНИКА С ОДНОЙ СТЕПЕНЬЮ СВОБОДЫ С ПОМОЩЬЮ УРАВНЕНИЯ ЛАГРАНЖА БЕЗ ТРЕНИЯ

Уравнения Лагранжа дают достаточно простой метод решения задач динамики. Важное преимущество этих уравнений состоит в том, что число уравнений Лагранжа определяется только числом степеней свободы.

Основные определения

Число независимых между собой возможных перемещений механической системы называют числом степеней свободы [1] этой системы.

Обобщенной силой Q_j , соответствующей обобщенной координате q_j , называется скалярная величина, определяемая отношением элементарной работы действующих сил на перемещение механической системы, вызванном элементарным приращением координаты q_j , к величине этого приращения.

Уравнения Лагранжа второго рода

Уравнения Лагранжа второго рода представляют собой дифференциальные уравнения движения несвободной механической системы, составленные в обобщенных координатах. Рассматривается движение системы, состоящей из n материальных точек относительно инерциальной системы отсчета.

Пусть система имеет $s = 3n - h$ степеней свободы, и пусть её положение определяется обобщенными координатами, а радиус-вектор любой точки этой системы определяется формулой

$$\vec{r}_k = \vec{r}_k(q_1, q_2, \dots, q_i, \dots, q_s, t) \quad (1)$$

Уравнения Лагранжа второго рода имеет следующий вид:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial T}{\partial q_i} = - \frac{\partial U}{\partial q_i}, \quad i = 1, 2, \dots, s \quad (2)$$

Функция, равная разности кинетической и потенциальных энергий механической системы, называется функцией Лагранжа[2]:

$$L = T - U \quad (3)$$

Так как потенциальная энергия системы является функцией только обобщенных координат, то

$$\frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} = \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i}, \quad i = 1, 2, \dots, s$$

При использовании функции Лагранжа уравнения (2) принимают вид

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial L}{\partial q_i} = 0 \quad (4)$$

Уравнения (4) называются уравнениями Лагранжа второго рода для консервативной системы.

Вывод дифференциального уравнения движения математического маятника с помощью уравнения Лагранжа

Пусть имеется математический маятник длиной l и массой m , и расположенный в начальный момент времени под углом α_0 . Эта связанная система имеет $s = 2 \times 1 - 1 = 1$ степеней свободы (уравнение

связи $l^2 = x^2 + y^2$), и поэтому она имеет только одну обобщенную координату – угол α .

Для математического маятника:

$$\begin{cases} x = l \sin \alpha \\ y = l \cos \alpha \end{cases} \text{ и } h = l - l \cos \alpha$$

Так как $\alpha = \alpha(t)$, то
$$\begin{cases} \dot{x} = l \cos \alpha \dot{\alpha} \\ \dot{y} = -l \sin \alpha \dot{\alpha} \end{cases} \Rightarrow v = \sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2} = \sqrt{l^2 \dot{\alpha}^2}$$

Получаем кинетическую $T = \frac{mv^2}{2} = \frac{m}{2} l^2 \dot{\alpha}^2$ и потенциальную

$U = mgh = mgl - mgl \cos \alpha$ энергии. Подставляем в (3):

$$L = \frac{m}{2} l^2 \dot{\alpha}^2 - mgl + mgl \cos \alpha.$$

Подставив это в уравнение (4) и проинтегрировав, получаем:

$$ml^2 \frac{d^2 \alpha}{dt^2} + mgl \sin \alpha = 0$$

Делим уравнение на ml и получаем уравнение движения для математического маятника:

$$l \frac{d^2 \alpha}{dt^2} + g \sin \alpha = 0 \quad (5)$$

(5) – это дифференциальное уравнение второго порядка. Для визуализации движения нужно найти численное решение. Можно использовать метод Эйлера, однако метод Рунге-Кутты 4-го порядка [3, с. 128] показывает более точный результат, поэтому этот метод более предпочтителен при моделировании движения математического маятника.

Литература

1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов – 20-е издание, М.: Высшая школа, 2010 г., 416.
2. Андреева Ж.Н., Агошков О.Г., Белов А.В. Динамика конструкций военно-технических комплексов: учебное пособие. СПб.: БГТУ «Военмех» им. Д. Ф. Устинова, 2006 г., 136.
3. Наука в школе и вузе: Материалы научной конференции аспирантов и студентов. Часть I / Под ред. Ш.Г. Зиятдинова. – Бирск: Бирск. гос. соц.-пед. акад., 2009. – 207 с.

Муллаянов Ф.Р., Чудинов В.В.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Чудинов В.В., к.ф.-м.н., доцент

fidarit.mullayanov@ya.ru

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА

Моделирование прикладных задач часто сводится к дифференциальным уравнениям. В вычислительной математике изучаются численные методы решения ДУ, которые эффективны в сочетании с компьютерными вычислениями.

Рассмотрим одну из простейших механических моделей – физический маятник в поле силы тяжести без учета сопротивления. Колебания такого маятника описываются обыкновенным дифференциальным уравнением (ОДУ) второго порядка [1]:

$$\ddot{\varphi} + \frac{g}{L} \sin \varphi = 0. \quad (1)$$

Здесь g – ускорение свободного падения, L – длина маятника.

Перед интегрированием уравнения численным методом, приведем его к системе двух уравнений первого порядка с начальными данными:

$$\begin{cases} \varphi' = y \\ y' = -\frac{g}{L} \sin \varphi \end{cases}, \quad \begin{cases} \varphi(0) = 0 \\ y(0) = -1 \end{cases} \quad (2)$$

Самым простым численным методом интегрирования ОДУ является метод Эйлера. Применив его для нашего случая, получим систему:

$$\begin{cases} \varphi_{i+1} = \varphi_i + hy_i \\ y_{i+1} = y_i - h \frac{g}{L} \sin \varphi_i \end{cases}, \quad h - \text{шаг по времени.} \quad (3)$$

Этот метод позволяет увидеть общую динамику процесса, но не её точные числовые решения, поскольку дает большую погрешность решения (рис. 1).

Чтобы получить более точные расчетные значения, нужно применить один из самых широко используемых методов для решения ОДУ – метод Рунге-Кутты четвертого порядка точности:

$$\varphi_{i+1} = \varphi_i + \frac{1}{6} \left(K_1^{(i)} + 2K_2^{(i)} + 2K_3^{(i)} + K_4^{(i)} \right)$$

$$y_{i+1} = y_i + \frac{1}{6} \left(\tilde{K}_1^{(i)} + 2\tilde{K}_2^{(i)} + 2\tilde{K}_3^{(i)} + \tilde{K}_4^{(i)} \right), \quad (4)$$

где $K_j^{(i)}$, $\tilde{K}_j^{(i)}$ - коэффициенты Рунге-Кутты четвёртого порядка [2].

Нами разработана программа на языке С#, реализующая методы Эйлера и Рунге-Кутты для системы двух дифференциальных уравнений. Результаты работы программы представляются в виде графического изображения пространства решений (рис. 1).

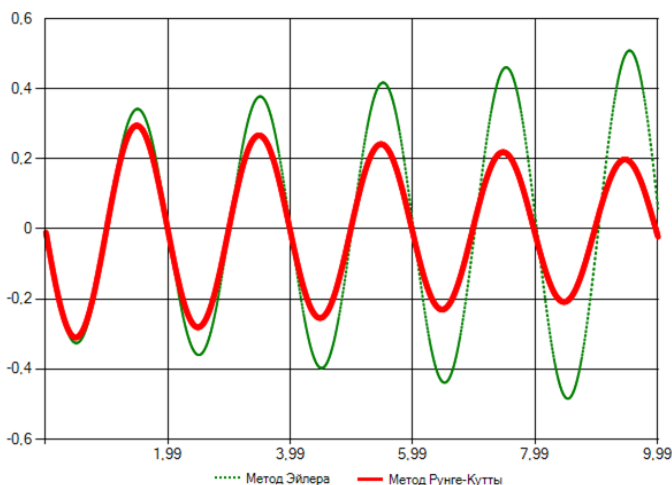


Рис 1. Графики решений системы (2).

Анализ расчетов показывает, что интегрирование методом Эйлера требует меньших вычислительных затрат, однако метод Рунге-Кутты дает более точный результат.

Литература

1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов – 20-е издание, М.: Высшая школа, 2010.
2. Крайнов А.Ю., Моисеева К.М. Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений: учебное пособие. – Томск: STT, 2016.

Павлова А.А., Латыпов И.И.
БФ БашГУ, г.Бирск, РБ
Латыпов И.И., к.ф.-м.н., доцент
pavlova.angelina@yandex.ru

ПРОСТЕЙШИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ, ОПИСЫВАЮЩИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭПИДЕМИЙ

Вопросы появления и распространения заболеваний исследуются уже на протяжении многих лет. Возможность прогнозирования эпидемии даст возможность своевременно составить и оценить план проведения карантинных мероприятий, что позволяет снизить количество заболевших и уровень смертности от данного заболевания.

Моделирование распространения инфекционных заболеваний является инструментом, который позволяет предсказывать новые вспышки заболевания и оценивать стратегию борьбы с ним. В настоящее время существует несколько подходов к моделированию распространения эпидемии.

Самой простейшей является **SIR-модель**. В классической SIR-модели популяция делится на три класса: восприимчивые $S(t)$, инфицированные $I(t)$, невосприимчивые $R(t)$.

Популяция считается фиксированной, таким образом $S(t) + I(t) + R(t) = \text{constant} = N(t)$.

В нашем случае будем учитывать приток в популяцию новых восприимчивых к инфекции индивидов. Возникает необходимость в учете рождаемости и смертности. Предположим, что темпы рождаемости и смертности одинаковы и описываются постоянным коэффициентом μ . Уравнения модели SIR с учетом этих поправок примут следующий вид:

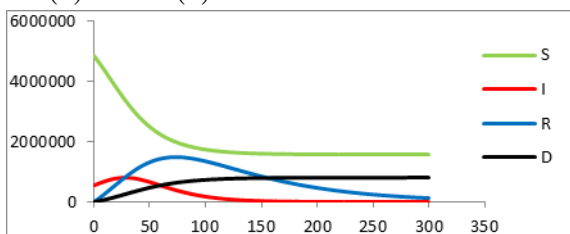
$$\begin{aligned} S(t) + I(t) + R(t) + D(t) &= N(t), \\ \frac{dS(t)}{dt} &= -\frac{\beta S(t)I(t)}{N} + \mu N - \mu S(t), \\ \frac{dI(t)}{dt} &= \frac{\beta S(t)I(t)}{N} - \gamma I(t) - \mu I(t), \\ \frac{dR(t)}{dt} &= \gamma I(t) - \mu R(t), \\ \frac{dD(t)}{dt} &= \mu I(t), \end{aligned}$$

где $S(t)$ — численность восприимчивых индивидов в момент времени t ; $I(t)$ — численность инфицированных индивидов в момент времени t ; $R(t)$ — численность переболевших индивидов в момент времени t ; $D(t)$ — численность умерших индивидов в момент времени t ; β — коэффициент интенсивности контактов индивидов с последующим инфицированием; γ — коэффициент интенсивности выздоровления инфицированных индивидов; $\gamma = 1/T$, где T — время болезни.

С начальными условиями в момент времени $t = 0$:

$$S(0) = S_0 \geq 0, \quad I(0) = I_0 \geq 0, \quad R(0) = R_0 \geq 0$$

Рассмотрим описанную выше модель на примере с реальными данными заболеваемости ОРВИ в Санкт-Петербурге на 2020 год. В качестве параметром модели возьмем $\beta = 0,1$, $\gamma = 0,05$, $\mu = 0,013$, $T = 20$ и рассмотрим промежуток времени в 300 дней. Общйй размер популяции равен $N = 5398000$. Начальные условия: $S(0) = 0,9$, $I(0) = 0,1$, $R(0) = 0$, $D(0) = 0$.



Модель SIR хорошо отражает реальность только в случае, если не нужно моделировать дополнительные процессы, например, угасание иммунитета со временем и повторное заболевание. Поэтому простая модель SIR хорошо применима к болезням, после которых сохраняется пожизненный иммунитет: корь, краснуха.

Литература

1. Edelstein-Keshet L. Mathematical Models in Biology. Society for Industrial and Applied Mathematics, 2005.
2. Бароян О.В., Рвачев Л.А. Математика и эпидемиология. — М., «Знание», 1977. — С. 63.
3. Беляков В.Д., Яфаев Р.Х. Эпидемиология. - М., Медицина, 1989.

Печенкина К., Бронникова Э.П.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Бронникова Э.П., к.п.н., доцент

pechenkina-kristina@bk.ru

ИЗУЧЕНИЕ ЧЕТЫРЁХУГОЛЬНИКОВ В КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

Одним из главных и традиционных разделов курса геометрии в основной школе является раздел «Четырехугольники». Изучение данной темы достаточно важно и актуально, т.к. в дальнейшем она используется при изучении других разделов геометрии. Более подробно тема «Четырёхугольники» изучается в курсе геометрии в восьмом классе. Рассмотрим, как предлагается изучение данной темы разными авторами в учебниках геометрии, рекомендованных Министерством образования РФ.

Отметим, что в учебнике профессора Л.С. Атанасяна много оригинальных приёмов изложения данного материала. Автор стремится сделать учебник геометрии доступным для обучающихся и в тоже время строгим с геометрической точки зрения. Большое внимание уделяется тщательной формулировке определений, теорем и условию задач. На изучение темы «Четырёхугольники» отводится целая глава, первый параграф которой посвящен многоугольникам. Дается определение многоугольника (п. 40). Далее (п. 41) автор рассказывает о выпуклых многоугольниках. Последний пункт параграфа (п.42) посвящен четырехугольнику. Автор не дает определения, он просто говорит, что четырехугольник имеет четыре вершины, четыре стороны и две диагонали [1]. Вторым параграфом посвящен параллелограмму и трапеции. При изучении параллелограмма (п. 43) дается его определение, и доказываются его свойства. Л.С. Атанасян предлагает другой способ доказательства свойств параллелограмма. Данные доказательства являются меньшими по объему и легче усваиваются учениками. В следующем пункте параграфа (п. 44) рассказывается о признаках параллелограмма. В отличие от А.В. Погорелова Л.С. Атанасян рассматривает три признака параллелограмма. Это позволяет быстрее решать задачи на доказательство. Последний пункт параграфа (п. 44) отводится трапеции. Третий параграф посвящен прямоугольнику, ромбу и квадрату. Определение прямоугольника и ромба даются на основе параллелограмма (аналогично с учебником под авторством А.В. Погорелова). Так как прямоугольник и ромб являются

параллелограммом, то они обладают всеми свойствами параллелограмма (этот факт не оговаривается в учебнике А.В. Погорелова) [1].

Следовательно, изучение четырехугольников в учебнике профессора Л.С. Атанасяна идет по следующей схеме: многоугольник – четырехугольник – параллелограмм – трапеция – прямоугольник – ромб – квадрат.

Линия учебников академика РАН А.В. Погорелова отличается полнотой и лаконичностью изложения материала. Содержание курса построено дедуктивно. В учебнике особое внимание обращается на логику рассуждений и обоснование решения. Теме «Четырёхугольники» в учебнике посвящен шестой параграф. В первом пункте параграфа (п. 50) дается определение четырехугольника и предлагается задача на усвоение определения. В следующих пунктах (п.п. 51 – 56) дается определение параллелограмма, прямоугольника, ромба и квадрата. Так же в данном параграфе изучается теорема Фалеса (п. 57) и средняя линия треугольника (п. 58). В следующем пункте (п. 59) рассматривается еще один вид четырехугольника – трапеция [2].

Следовательно, изучение четырехугольников в учебнике четырехугольников в учебнике академика А.В. Погорелова идет по следующей схеме: четырехугольник – параллелограмм – прямоугольник – ромб – квадрат – трапеция.

Таким образом, проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы:

- в каждом учебнике свой порядок изучения частных видов четырехугольников;
- в каждом учебнике представлен большой объем упражнений для закрепления основных знаний, умений и навыков по данной теме, однако здесь
- методический аппарат учебников позволяет учащимся ориентироваться в его содержании, способствуя формированию универсальных учебных действий.

Литература

1. Атанасян Л.С. Геометрия: учебник для 7-9 кл. общеобразовательных учреждений / Л.С. Атанасян. – М.: Просвещение, 2010.

2. Погорелов А.В. Геометрия. 7-9 классы: учебник для общеобразовательных организаций / А.В. Погорелов. – М.: Просвещение, 2014.

Печёнкина К.О., Бикунина Н.И.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Бикунина Н.И.

pechenkina-kristina@bk.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМЫ В. ВОЛЬТЕРРА ОПИСЫВАЮЩЕЙ КОНКУРЕНЦИЮ КОМПАНИЙ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА

Рассмотрим модель В. Вольтерра описывающую конкуренцию компаний малого и среднего бизнеса:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = x(\alpha - \beta y), \\ \frac{dy}{dt} = y(\delta x - \gamma), \end{cases} \quad (1)$$

где x – число малых компаний, y – число крупных компаний, α – будет коэффициентом возникновения малых компаний, γ – показателем ликвидации крупных компаний, β – показатель поглощения малых компаний крупными, δ – показатель увеличения крупных компаний.

Будем исследовать устойчивость системы (1) при коэффициентах равных [1]

$$\alpha = 0,05, \beta = 0,0002, \gamma = 0,05, \delta = 1. \quad (2)$$

Для отыскания стационарных состояний решим систему алгебраических уравнений [2]:

$$\begin{cases} x(0,05 - 0,0002 \cdot y) = 0, \\ y(1 \cdot x - 0,05) = 0. \end{cases} \quad (3)$$

Получим координаты двух стационарных точек:
 $\bar{x}_1 = 0, \bar{y}_1 = 0, \bar{x}_2 = 0,05, \bar{y}_2 = 250.$

Найдем коэффициенты линеаризованной системы в окрестности каждой из стационарных точек [2]:

$$P'_x = 0,05 - 0,0002 \cdot y, \quad P'_y = -0,0002 \cdot x,$$

$$Q'_x = y, \quad Q'_y = x - 0,05.$$

В окрестности стационарных точек (0;0) и (0,05;250) матрицы коэффициентов линеаризованной системы имеют вид:

$$1) \begin{pmatrix} 0,05 & 0 \\ 0 & -0,05 \end{pmatrix}, \quad 2) \begin{pmatrix} 0 & -0,00001 \\ 250 & -0 \end{pmatrix}.$$

Корни соответствующие первой точке характеристического уравнения равны: $\lambda_1' = 0,05, \lambda_2' = -0,05$. Они действительные и разных знаков, следовательно, в окрестности стационарной точки $(0;0)$ поведение фазовых траекторий системы (1) будет соответствовать типу «седло». Стационарное состояние системы в этом случае неустойчивое.

$\lambda_{1,2}'' = \pm i \cdot 0,05$ – характеристические корни соответствующие второй точке. Они оба чисто мнимые, следовательно, стационарное состояние в окрестности точки $(0,05;250)$ устойчиво и фазовые траектории соответствуют типу «центр».

Фазовые портреты решения системы (1), построены в программе Maple и приведены на рисунке 1.

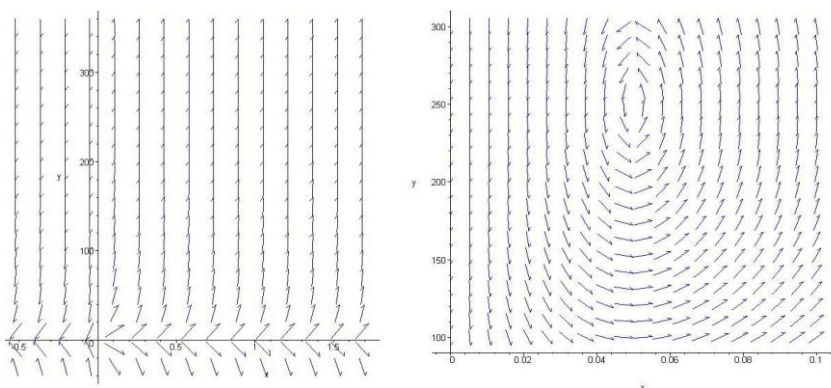


Рис. 1. Фазовые портреты решения системы (1) в окрестностях стационарных точек.

Таким образом, при данных коэффициентах (2) возможно устойчивое сосуществование малых и крупных компаний.

Литература

1. Мушинский, Е.Д. Имитационное моделирование динамики экономических систем. // Молодой ученый. – 2019. – № 23 (261). – с. 275-278.
2. Ризниченко Г.Ю. Лекции по математическим моделям в биологии. – М.– Ижевск: Издательство РХД, 2011.

Порозова Э.В., Латыпов Р.А.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Порозова Э.В. – учитель физики МБОУ СОШ №8 г.Бирска

porozova1999@bk.ru

БОЗОН ХИГГСА

Почти каждый из нас слышал словосочетание «бозон Хиггса», но в чем настоящая ценность открытия этой частицы, понятно немногим. Попробуем разобраться, почему этот бозон так важен для науки.

В июле 2012 года ученые, работающие на Большом адронном коллайдере, объявили о своем триумфе. Физики, наконец, разрешили проблему, над которой бились более 40 лет. Питер Хиггс — тот самый физик, в честь которого назвали неуловимую частицу (бозон хиггса). Его предположение заключалось в том, что частицы вроде протонов, нейтронов и кварков получают массу через взаимодействие с невидимым электромагнитным полем, известным как поле Хиггса (или хиггсовское поле).

Некоторые частицы способны проходить через это поле, не получая массы, в то время как другие «вязнут» в нем и накапливают ее. Если это так, то «невидимое» поле должно иметь связанную с ним частицу — бозон Хиггса, — которая контролирует взаимодействия с другими частицами и хиггсовским полем, изменяя при помощи него виртуальные частицы Хиггса.

Физика частиц — наука о всех субатомных частицах и взаимодействующих с ними силах. Субатомные частицы крайне сложно наблюдать из-за их размера. Они меньше атома и длины волны видимого света. Единственный доступный нам способ зарегистрировать их и наблюдать их поведение — это столкнуть атомные ядра, состоящие из частиц, друг с другом на невероятных скоростях (близких к скорости света). Это производит большие количества экзотических частиц, которые создаются только на высоких энергиях. Физики считают, что эти столкновения напоминают условия, при которых развивалась Вселенная сразу после Большого взрыва.

Итак, почему масса частицы имеет значение? Оказывается, передача такой большой массы бозоном Хиггса указывает на то, что вакуум Вселенной может быть нестабилен по своей природе, существуя в постоянном «метастабильном» состоянии.

Многие физики обсуждали вероятность того, что Вселенная долгое время колеблется на грани стабильности. В частности, физики

Фрэнк Вильчек и Майкл Тернер, опубликовавшие в 1982 году статью в журнале *Nature*, предположили неутешительный сценарий: «где-нибудь во Вселенной без какого-либо предупреждения может зародиться пузырь истинного вакуума, который будет передвигаться через пространство на скорости света, но прежде чем мы осознали, что происходит, наши фотоны распадутся». Как бы то ни было, открытие бозона Хиггса положило начало новым исследованиям и иному пониманию реальности.

Ученые надеются, что это открытие приведет к разработке симметричной или даже суперсимметричной теории, которая расширит Стандартную модель и закроет присутствующие в ней дыры. Это, в свою очередь, поможет выяснить, что же такое темная материя — поле, которое, похоже, более неуловимо, чем поле Хиггса.

На основе всего вышесказанного, можно сделать вывод о том, что открытие бозона Хиггса можно смело назвать одним из самых важных открытий в нашей недолгой истории. Когда-то давно любознательность наших предков вывела их из Африки и побудила исследовать мир. Сегодня мы знаем о четырех фундаментальных взаимодействиях природы, которые помогают нам понять, как устроен мир в тончайших деталях.

Литература

1. Что такое Бозон Хиггса? Открытие «частицы Бога» в большом адронном коллайдере (yandex.ru)
2. Бозон Хиггса: одно из самых важных открытий в науке | Naked Science | Яндекс Дзен (yandex.ru)

Порозова Э.В., Хузина Ф.Р., Салиева М.С.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Хузина Ф.Р. - к.ф.-м.н., доцент, Салиева М.С. – старший

преподаватель

porozova1999@bk.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ДИДАКТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Многие учителя физики в образовательном процессе активно используют различные дидактические материалы. Важным этапом педагогического процесса является проверка (контроль) результатов

учебной деятельности учащихся, призванная установить степень достижения целей обучения, уровень сформированности знаний, умений и навыков обучающихся, а также выявить уровень их развития, включая индивидуальные качества и личностные свойства.

Проверка – процедура получения прямой и обратной связи о ходе и результатах педагогического процесса с использованием разнообразных педагогических мер, методов измерений и оценки учебных достижений учащихся. Различают следующие основные виды контроля: текущий, периодический и итоговый. Текущий контроль подразделяется на поурочный и тематический, значимость которого определяется спецификой учебного курса.

Для осуществления проверки (контроля) результатов знаний существует множество дидактических материалов различных авторов, которые можно разделить на две группы:

1. Материалы, которые являются традиционными по содержанию и повторяют обычные задачи из типовых задачников, но только выполнены на отдельных карточках. Это могут быть расчетные задачи, задачи - вопросы, качественные задачи, тестовые задания и т.д.

2. Материалы, разработанные учителем на основе обучающей программы знаний и видов деятельности при изучении определенных тем.

Дидактические материалы первой группы, безусловно, полезны. Они способствуют лучшей организации урока, позволяют более дифференцированно подходить к учащимся в процессе выполнения упражнений. Однако в обычных текстовых задачах исходные величины, как правило, даны в готовом виде. В этом случае деятельность учащихся сводится к отысканию соответствия между данными задачи и величинами, входящими в формулу. При этом выпадают такие важные виды деятельности, как наблюдение и измерение, а зачастую и анализ самой задачи. Поэтому такие задачи мало способствуют формированию умений практической деятельности, тогда как на практике надо уметь самостоятельно находить исходные данные, а не только оперировать ими.

Наилучшим видом упражнений, способствующим переносу знаний в область практики, являются лабораторные или практические работы. Но сложности с оборудованием, организационные трудности и как отмечалось, отсутствие достаточного времени не позволяют существенно расширить этот вид упражнений. Введение в процесс обучения дидактических материалов второй группы не требует дополнительного учебного времени. Работа с ним вполне укладывается в часы, предусмотренные программой, за счет

совершенствования структуры упражнений.

На основе всего вышесказанного можно сделать вывод о том, что использование подобных дидактических материалов способствует активизации мыслительной деятельности обучающихся.

Литература

1. Значение дидактических игр и методика их организации на уроках физики. Погорелова Анна Александровна - "Академия педагогических проектов Российской Федерации" (xn--d1abbusdciv.xn--p1ai)

2. Дидактический материал по физике - Дидактические материалы (ucsoz.ru)

Саликова Н.П., Чудинов В.В.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Чудинов В.В., к.ф.-м.н., доцент

salikova16012000@mail.ru

ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ВВЕДЕНИЮ ПОНЯТИЯ ФУНКЦИИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

Функциональная содержательная линия является одной из ключевых в школьном курсе математики. Существует множество подходов к определению и введению понятия функции. В учебном пособии «Методика преподавания математики в средней школе: Частная методика» [1] приводят две методические интерпретации понятия функции: генетическую и логическую.

При генетической трактовке наиболее значимыми понятиями, входящими в систему функциональных представлений, являются переменная величина, формула, функциональная зависимость, декартова система координат на плоскости. Данная интерпретация понятия функции выявляет модельный аспект понятия функции относительно изучения природных явлений и устанавливает связь с остальным содержанием курса математики, так как большая часть функций выражается таблично или аналитически.

Несмотря на достоинства, генетическая интерпретация понятия функции имеет существенные ограничения. При этом подходе переменная «пробегает» непрерывный ряд числовых значений, поэтому понятие функции в значительной мере ассоциируется только с числовыми функциями одного числового аргумента (определенными на числовых промежутках).

Функция при логическом подходе рассматривается как отношение специального вида между двумя множествами, которые удовлетворяют условию функциональности. Использование логической трактовки предполагает иллюстрацию понятия функции с помощью различных средств. Применяются не только формулы и таблицы, но задание функции перечислением пар, стрелками. Между тем сформировавшееся понятие функции впоследствии оказывается связано с числовыми функциями одного числового аргумента. Однако эта область значительно легче формируется при генетической трактовке.

В процессе обучения выделяется система компонентов понятия функции и должна устанавливаться связь между ними. Речь идет следующих компонентах [2]:

- представление о функциональной зависимости переменных величин в реальных процессах и в математике;
- представление о функции как о соответствии;
- построение и использование графиков функций, исследование функций;
- вычисление значений функций, определенных различными способами.

Вышеуказанные компоненты присутствуют при любой трактовке понятия функции. Однако в настоящее время школьном курсе математики за основу взята генетическая интерпретация понятия функции.

Таблица 1. Введение понятия функции в учебниках алгебры 7-9 классов

№	Авторы	Определение понятия функции
1	Макарычев Ю.Н. и др.	Как зависимость
2	Муравин Г.К., Муравина О.В. и др.	Как переменная величина
3	Макарычев Ю.Н. и др. (углубленный уровень)	Через соответствие двух множеств
4	Дорофеев Г.В. и др.	Как переменная величина Как зависимость Через соответствие двух множеств
5	Мордкович А.Г. и др.	Через соответствие двух множеств
6	Виленкин Н.Я. и др. (углубленный уровень)	Через соответствие двух множеств

В таблице 1 приведен анализ учебников алгебры за 7-9 классы на предмет формирования понятия функции. На наш взгляд наиболее

удачный алгоритм формирования понятия функции: соответствие двух множеств, зависимость элементов, функциональная зависимость переменных величин.

Литература

1. Методика преподавания математики в средней школе: Частная методика: Учебное пособие для студентов педагогических институтов по физ.-мат. спец. / А. Я. Блох, В. А. Гусев, Г. В. Дорофеев и др.; Сост. В. И. Мишин. — М., 1987. — 416 с.
2. Виленкин Н.Я. Современные основы школьного курса математики: пособие для студ-ов пед. инстов. / Н.Я. Виленкин и др. — М: Просвещение, 1980. — 240 с.

Соколова А.В., Запивахина М.Н.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Запивахина М.Н., к.ф.-м.н., доцент

antoninasokolovav@gmail.com

ПРИНЦИП ДАЛАМБЕРА ДЛЯ ТОЧКИ. СИЛА ИНЕРЦИИ

Полученные в классической механике уравнения движения материальных объектов, а также общие теоремы динамики позволяют решать многие задачи о движении механических систем, исследовать динамику механизмов и машин.

Для исследования движения механических систем, анализа движения реальных объектов можно использовать один из принципов механики — принцип Даламбера. [1]

Определение принципа Даламбера

Принцип Даламбера звучит следующим образом: если в любой момент времени к действующим на точку силам как активным, так и реакции связи присоединить силу инерции, то полученная система будет уравновешенной (эквивалентной нулю). [3]

Согласно указанному принципу, в отношении каждой i -той точки системы, становится верным равенство:

$$F_i + N_i + J_i = 0 \text{ где:}$$

F_i - активно действующая на эту точку сила,

N_i - реакция связи, наложенной на точку;

J_i - сила инерции, определяемая формулой $J_i = -m_i a_i$ (она

направлена противоположно этому ускорению).

Фактически, отдельно для каждой рассматриваемой материальной точки та переносится справа налево (второй закон Ньютона):

$$F = ma, F - ma = 0.$$

ma при этом называется силой инерции Даламбера.

Такое понятие, как сила инерции, было введено еще Ньютоном. Согласно рассуждениям ученого, при условии движения точки под воздействием силы $F = ma$, тело (или система) – становится источником этой силы. При этом, согласно закону о равенстве действия и противодействия, ускоряемая точка будет влиять на ускоряющее ее тело с силой $\Phi = -ma$. Такой силе Ньютон дал название системы инерции точки. [2]

Силы F и Φ будут равными и противоположными, но приложенными к разным телам, что исключает их сложение. Непосредственно на точку сила инерции воздействия не оказывает, поскольку для нее она представляет фиктивную силу. При этом точка оставалась бы в состоянии покоя, если бы, помимо силы F , на точку оказывала воздействие еще и сила Φ .

Принцип Даламбера для материальной точки

Многообразие типов решаемых в механике задач нуждается в разработке эффективных методик составления уравнений движения для механических систем. Одним из подобных методов, позволяющих посредством уравнений описать движение произвольных систем, считается в теоретической механике принцип Даламбера.

Опираясь на второй закон динамики, для несвободной материальной точки запишем формулу:

$$m\bar{a} = \bar{F} + \bar{R},$$

где R представляет реакцию связи [4].

Принимая значение:

$$\bar{\Phi} = -m\bar{a}, \text{ где } \Phi \text{ — сила инерции, получаем:}$$

$$\bar{F} + \bar{R} + \bar{\Phi} = 0$$

Эта формула является выражением принципа Даламбера для материальной точки, согласно которому, для движущейся в любой момент времени точки геометрическая сумма воздействующих на нее активных сил и силы инерции получает нулевое значение. Этот принцип позволяет записывать уравнения статики для движущейся точки.

Литература

1. Берестова, С. А. Принцип Даламбера. Инженерные задачи:

учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016.

2. Денисов Ю. В., Клиньских Н. А. Теоретическая механика. Екатеринбург: УрФУ, 2013.

3. Живаго Э. Я., Михайленко Н. И. Решение технических задач с использованием принципа Даламбера. Вестник СибГИУ. 2015. №3 (13).

4. Манжосов, В. К., Новикова О. Д., Новиков А. А. Теоретическая механика. Часть II. Динамика. Аналитическая механика. Ульяновск: УлГТУ, 2011.

Тазетдинова Ю.А., Садыкова О.С.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Шагапов В.Ш., д.ф.-м.н., профессор

ossa.birsk@gmail.com

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРЕХОДА ПЕРЕГРЕТОЙ ЖИДКОСТИ В МЕТАСТАБИЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИ ВНЕЗАПНОМ СНИЖЕНИИ ДАВЛЕНИЯ

Представление о закономерностях истечения вскипающей жидкости является очень важной задачей при анализе безопасности атомных и тепловых электростанций, так как основой их конструкции, являются резервуары с жидкостью, находящейся под большим давлением и имеющей высокие температуры. Поэтому к данной проблеме не угасает интерес, как теоретиков, так и экспериментаторов, работающих в области исследования кипящих многофазных сред.

Примеры экспериментов с описанием результатов течения парожидкостных сред представлены в публикациях [1-4]. Одной из классических экспериментальных работ по этой тематике является статья [2] (авторы Edvards A.R., O'Brien T.R.), посвященная разгерметизации сосуда высокого давления, заполненного горячей водой.

Суть и условия данного эксперимента: в исходном состоянии цилиндрический сосуд длиной $l = 4,1$ м и диаметром $d = 7,5$ см, заполнен водой под давлением $P_0 = 7$ МПа и имеющую температуру $T_0 = 515$ К (что близко к параметрам в котле атомного реактора). Труба с одного конца была наглухо закрыта и закрыта стеклянным диском с другого конца. В семи сечениях трубы снимались осциллограммы давления и в одном из них, просвечиванием потока γ -

лучами, измерялось объемное содержание пара (Рис.1. Цилиндрический сосуд с водой, условия эксперимента).

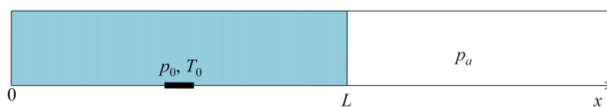


Рис 1. Цилиндрический сосуд с водой, условия эксперимента

В начальный момент ($t=0$) стеклянный диск разбивается и в сосуд со скоростью звука в чистой жидкости ($C \approx 10^3$ м/с) уходит волна разрежения. При этом давление в жидкости резко снижается и в атмосферу начинает истекать кипящая жидкость. Время, за которое быстрая волна доходит до закрытого конца сосуда, ничтожно мало по сравнению со временем истечения жидкости из сосуда.

В данной работе предлагается рассмотрение первого этапа истечения жидкости из цилиндрической емкости, в которой она изначально находится в перегретом состоянии, в частности, переход жидкости в метастабильное состояние. Как показывают эксперименты [2], после мгновенного удаления перегородки с одного конца емкости со скоростью звука в «чистой» жидкости емкость пересекает волна разрежения за время порядка миллисекунд. После этого устанавливается метастабильное состояние, при котором давление p опускается ниже равновесного давления $p_s(T_0)$, соответствующего исходной температуре жидкости T_0 .

При теоретическом описании процесса будем считать, что в единице массы жидкости содержится N_0 газовых зародышей радиуса a_0 , являющимися центрами вскипания. Примем количество зародышей, отнесенных к единице объема и единице массы, в виде

$$n_0 = \alpha_0 / \left(\frac{4}{3} \pi a_0^3 \right) \quad \text{и} \quad n_0 = \rho_w^0 (1 - \alpha_0) N_0. \quad \text{Здесь } \alpha_0 - \text{объемная}$$

концентрация зародышей, ρ_w^0 – плотность воды, которую будем считать постоянной. Из этих выражений нетрудно получить выражение для связи текущего объемного содержания и радиуса пузырька в виде

$$\alpha = \alpha_0 \left(\frac{a}{a_0} \right)^3.$$

Запишем условие механического равновесия зародышей при снижении давления жидкости в предположении, что процесс будет идти в изотермическом режиме:

$$p + \frac{2\sigma}{a} = p_{vg}, \quad p_{vg} = p_v + p_v, \quad p_g = p_g^0 RT.$$

Массу газа в зародыше будем считать постоянной, тогда можем получить

$$p_g = p_{g0} \left(\frac{a_0}{a} \right)^3.$$

Здесь p_{g0} – парциальное давление газа в зародыше в исходном состоянии.

Парциальное давление пара в зародыше будем считать равным равновесному значению для фазовых переходов $p_v = p_s(T_0)$. С учетом изложенного нетрудно получить выражение для связи текущего давления жидкости с радиусом пузырька:

$$p - p_s(T_0) = (p_0 - p_s(T_0)) \left(\frac{a_0}{a} \right)^3 + \frac{2\sigma}{a} \left(\left(\frac{a_0}{a} \right)^2 - 1 \right).$$

На рис. 2 линиями 1, 2, 3 и 4 представлена зависимость p от текущего радиуса пузырька a при различных значениях начального радиуса a_0 . Для температуры и давления воды в исходном состоянии приняты значения, соответствующие экспериментальным данным [2], а именно $p_0 = 7 \text{ МПа}$, $T_0 = 515 \text{ К}$ ($p_s(T_0) = 3,5 \text{ МПа}$). Величина коэффициента поверхностного натяжения составляет $0,03 \text{ н/м}$.

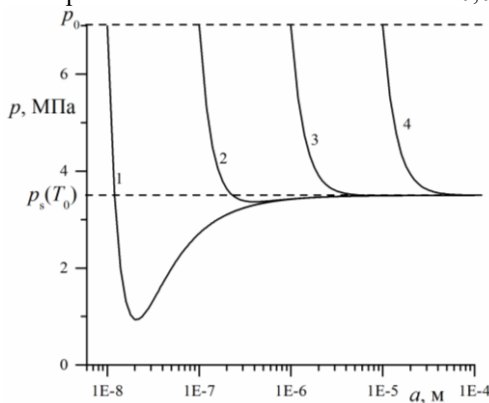


Рис. 2. Зависимость давления от текущего радиуса пузырьков при различных значениях начального радиуса пузырьков (1 – 10^{-8} , 2 – 10^{-7} , 3 – 10^{-6} , 4 – 10^{-5} м).

Показано, что жидкость, содержащая газовые зародыши, может выдержать давление, значение которого ниже, чем равновесное для исходной температуры. Такая жидкость может находиться в метастабильном состоянии с максимальным перепадом давления $p_s(T_0) - p_e$, величина которого зависит от начального радиуса зародышей. Следует отметить, что глубина метастабильности будет несущественной, если радиусы зародышей удовлетворяют условию

$$a_0^{\frac{3}{2}} \gg a_*^{\frac{3}{2}} = \frac{4}{3} \frac{\sigma}{p_s(T_0)} \sqrt{\frac{2\sigma}{3(p_0 - p_s(T_0))}}.$$

Применительно к экспериментальным данным получаем $a_* = 10^{-8}$ м.

Литература

1. Нигматулин Р.И. Динамика многофазных сред. Ч.2. – М.: Наука, 1987. – 360 с.
2. Edwards A.R., O'Brien T.R. Studies on phenomena connected with depressurization of water reactions // J. Brit. Nucl. Eng. Soc. 1970. V.9. №2. P. 125–135.
3. Исаев О.А., Павлов П.А. Вскипание жидкости в большом объеме при быстром сбросе давления // Теплофизика высоких температур. 1980. Т.18. Вып. 4. С. 812–818.
4. Ивашнев О.Е. Самоподдерживающиеся ударные волны в неравновесно кипящей жидкости. Дисс. на соискание учен. степени доктора физ.-мат. наук. Москва, 2009. 247 с.

Тимофеева А.Ф., Чудинов В.В.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Чудинов В.В., к.ф. - м.н., доцент

taf110398@gmail.com

ФОРМИРОВАНИЕ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ ПОСРЕДСТВОМ ИНФОРМАЦИОННО- КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В настоящее время образование ориентировано на: компетентность в различных сферах жизнедеятельности, устойчивую мотивацию к обучению на протяжении всей жизни, к профессиональному и личностному росту. Формирование компетенций учащихся является одной из наиболее важных проблем образования.

Образовательная компетенция – это заданная заранее норма к подготовке ученика, которая необходима для эффективной, продуктивной деятельности в определенной сфере. Выделяются следующие группы ключевых компетенций: ценностно-смысловые, общекультурные, учебно-познавательные, информационные, коммуникативные, социально-трудовые компетенции и компетенции личностного самосовершенствования [1].

Математика в ряду других учебных дисциплин занимает одну из лидирующих позиций в формировании учебно-познавательной компетенции обучающихся, так как она способствует развитию строгого логического мышления, учит дедуктивному рассуждению, абстрагированию, умению обобщать, анализировать, обосновывать.

Успешному формированию учебно-познавательной компетенции помогают информационно-коммуникационные технологии (ИКТ). Компьютер на уроках математики стал реальной необходимостью. Его использование позволяет создать информационную обстановку, стимулирующую интерес и пытливость учащихся. Учащийся может целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ, выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи.

Использование компьютера значительно облегчает процесс обучения через реализацию одного из принципов обучения – наглядности [2]. Целесообразно применять компьютер на уроках в обучающем режиме и в режиме графической иллюстрации изучаемого материала.

Создание учебных презентаций как часть проектной деятельности – это приобщение школьников к исследованиям, призванное активизировать познавательную деятельность учащихся.

Использование презентаций, электронных учебников, видеоматериалов, электронных тестов на уроках не подменяет деятельность учителя, а дополняет ее. Это позволяет учителю увеличить объем излагаемого на уроке материала без ущерба для восприятия новых знаний учащимися. Продуктивность повышается за счет сокращения времени на представление информации на доске. В результате быстрее проходит повторение опорных знаний и увеличивается число решаемых задач.

Кроме этого, учащиеся имеют возможность самостоятельно изучить некоторые элементы учебной программы по электронному приложению к учебникам.

Нами проведено исследование влияния применения

информационно-коммуникационных технологий при обучении математике на формирование учебно-познавательной компетенции. Выявлены педагогические условия развития творческой активности учащихся на уроках математики с использованием ИКТ:

- создается творческая информационно-образовательная среда при взаимодействии форм и средств обучения;
- расширяются и укрепляются межпредметные связи математики и информатики на основе интеграции предметных знаний при выполнении творческих заданий;
- более активно формируется логическое мышление.

Все это, несомненно, способствует формированию у учащихся ключевой учебно-познавательной компетенции, которая позволяет ориентироваться в ситуациях неопределенности, применять знания в нестандартных ситуациях.

Литература

1. Хуторской А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты // Интернет журнал «Эйдос». – 2002. <http://eidos.ru/journal/2002/0423>.

2. Роберт, И. В., Панюкова, С. В. Кузнецов, А. А., Кравцова А. Ю., Информационные и коммуникационные технологии в образовании: учебно-методическое пособие /; под ред. И. В. Роберт. — м.: Дрофа, 2008. – 312 с.

Фазылова Г.М., Рахматуллин М.Т.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Рахматуллин М.Т., к.п.н., доцент
gulyavetra@mail.ru

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД В ФОРМИРОВАНИИ ФИЗИЧЕСКИХ ТЕОРИЙ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИКИ

В современных условиях обучения физике при наличии достаточно высоких предметных знаний и умений учащиеся испытывают затруднения в применении этих знаний в ситуациях, близких к повседневной жизни, а также в работе с информацией, представленной в различной форме. Решать эту проблему в преподавании физики помогает компетентностный подход.

Изучением особенности применения компетентностного подхода при обучении физике в школьном курсе занимаются многие исследователи, среди которых стоит отметить работы Лебедева О.Е.,

Лейко Н.Н., Моисеевой Л.В., Цквитарии Т.А., Афанасьевой В.С., Вологиной И.И., Жумановой М.М., Колюбакиной М.В. и др.

В исследовании Колюбакиной М.В. отмечено, что компетентностный подход соответствует принятой в большинстве развитых стран общей концепции образовательного стандарта [2]. В документах по модернизации российского образования указывается на то, что общепредметный образовательный минимум разрабатывается на основе целей общего образования и охватывает четыре элемента содержания образования:

- опыта познавательной деятельности, фиксированной в форме ее результатов – знаний;
- опыта осуществления известных способов деятельности – в форме умений действовать по образцу;
- опыта творческой деятельности – в форме умений принимать нестандартные решения в проблемных ситуациях;
- опыта осуществления эмоционально-ценностных отношений – в форме личностных ориентаций.

Освоение этих четырех типов опыта позволяет сформировать у учащихся способности осуществлять виды деятельности, которые в современной педагогической литературе носят название компетентностей. По мнению Афанасьевой В.С. при компетентностном подходе эффективность обучения физике определяется не столько полнотой и систематичностью знаний, сколько способностью учащихся оперировать своим запасом предметных знаний в новых ситуациях, в том числе и при решении проблем, возникающих в жизни [1].

Стоит отметить содержание деятельности учителя при разработке этапа применения знаний:

1. Создание ситуаций для возбуждения потребности овладения деятельностью и формулирования цели деятельности.
2. Предложение учащимся задания, вызывающего затруднение и побуждающего к необходимости составления программы деятельности.
3. Обсуждение, составление программы выполнения деятельности и организация её прописывания
4. В соответствии с выделенными этапами и требуемой формой освоения деятельности, провести выполнение деятельности через этапы: материализованный и внешнеречевой этапы и определить способ пооперационного контроля; этап внутренней речи и определить способ эпизодического контроля; умственный этап и определить способ контроля по конечному результату.

Кроме того, при подготовке этапа применения знаний учителю необходимо уметь: самому составлять обобщенную программу выполнения деятельности; разрабатывать методику обучения учащихся составлению этой программы; разрабатывать систему дидактических материалов для организации упражнений по овладению выделенным видом деятельности в соответствии с теорией поэтапного формирования умственных действий.

Таким образом, при такой организации деятельности учащихся на уроке, при условии активного вовлечения учащихся в составлении программы деятельности и выполнение деятельности по составленной программе достигаются главным образом развивающие цели обучения, в следствие чего, происходит и усвоение самого знания.

Литература

1. Афанасьева В.С. Пути реализации компетентностного подхода в процессе преподавания физики // В сборнике: Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве. – 2015. – С. 31-37.

2. Колубакина М.В. Реализация компетентностного подхода в преподавании физики В. // В сборнике: Качество образования – стратегия XXI века. – 2019. – С. 92-96.

Фуринов А.М., Алтунина Н.П.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Алтунина Н.П. – к.п.н., доцент

КОМПЬЮТЕРНАЯ АНИМАЦИЯ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

Физика – один из наиболее интересных, увлекательных, доступных и в то же время достаточно сложных учебных предметов в школьной программе. Физика – это фундаментальная наука, изучающая простейшие и вместе с тем наиболее общие закономерности явлений природы, свойства и строение материи, и законы ее движения.

С годами наблюдается понижение интереса к предмету, а вместе с этим понижение уровня знаний. Эта проблема объясняется сложностью предмета, недостаточностью наглядного материала, отсутствием оборудования, дефицитом научной, дополнительной и методической литературы. По сложности материала в старшем звене

физика опережает даже математику и химию, в результате значительная часть учащихся испытывают затруднения и теряют интерес к предмету, не реализуют свой творческий потенциал в полной мере. Современного ученика сегодня очень трудно чем-либо удивить. Стандартный комбинированный урок для них скучен, неинтересен. Поэтому в наши дни одним из актуальных решений таких непростых задач может стать использование информационных технологий и в частности компьютерных анимаций при обучении физике школьников [1].

В основу обучения с использованием компьютерных анимаций на уроках физики положены принципы развивающего обучения, индивидуализации и дифференциации обучения, наглядность, доступность подачи информации, самостоятельность. Применение компьютера существенно упрощает реализацию данных принципов.

Компьютерные анимации в обучении позволяют повысить интерес учащихся к предмету, познавательную активность и развить мыслительные способности учеников. Для того чтобы применение компьютерных анимаций на уроках стало эффективным, необходимо уделить особое внимание составлению их сценария, а также подбору заданий, которые соответствуют целям анимации. Таким образом, наличие у учащихся интереса к учению относится к тому ряду педагогических проблем, которые в большей степени определяются деятельностью учителя, его педагогическим мастерством.

Применение информационно-коммуникационных технологий в сфере физического образования открывает множество дополнительных возможностей. Преподаватель может сделать процесс обучения физике значительно более наглядным и интерактивным. С помощью компьютерных анимаций можно показывать схемы процессов, объяснение протекания которых связано со знанием структуры вещества на атомно-молекулярном (давление газов, протекание тока, ядерные реакции) или планетарном уровне (образование ветров, магнитное поле Земли, солнечное затмение). Кроме того, анимации удобно использовать для демонстрации в динамике принципов действия технических устройств (насос, множительный аппарат, двигатель и т. д.), в которых невозможно увидеть процесс в ходе работы механизма [2].

Анимации призваны облегчить введение абстрактных понятий, физических величин, которые связаны с изменением какого-либо параметра во времени (движение относительно разных систем отсчета, ускорение как изменение вектора скорости, правило буравчика и т. д.).

Практика показывает, что учащиеся позитивно воспринимают

компьютерные анимации, с удовольствием включаются в работу даже самые малоактивные из них. Компьютерные анимации помогают не только активизировать познавательную деятельность учащихся при изучении нового материала, но и являются мощным средством наглядной демонстрации применения полученных знаний на практике [2].

Таким образом, компьютерные анимации должны включаться в каждое занятие по физике, их использование позволяет реализовать воспитательные, мотивационные цели обучения, способствует более успешному решению основных дидактических задач на разных этапах обучения физике, формированию интереса к предмету.

Компьютерные анимации являются ценным средством формирования умственной активности детей за счет активизации психических процессов, связанных с восприятием, пониманием, мышлением.

Литература

1. Артюхин, О.И. Возможности информационных технологий в школьном курсе физики / О. И. Артюхин, Я. А. Ефимович // Молодой ученый. – 2015. – № 14 (94). – С. 432-435.
2. Сармина, Г.К. Анимация и компьютерное моделирование как обучающие средства на уроках физики / Г.К. Сармина // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – 2012. – № 17. – С. 98-100.

Хабибуллина А. Р., Запивахина М.Н.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Запивахина М.Н., к.ф.-м.н., доцент

khabibullinalesia@yandex.ru

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ИЗУЧЕНИЮ ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

Тема «Показательные уравнения и неравенства» является обязательной в соответствии с программой по изучению школьного курса математики. Умение решать показательные уравнения и неравенства необходимо для успешной сдачи единого государственного экзамена и последующего изучения математики в высших учебных заведениях.

Сложно представить усвоение темы «Показательные уравнения и неравенства» без знаний о показательной функции. Прежде чем перейти к методам решения уравнений и неравенств разумно повторить с учащимися понятие показательной функции, ее график и свойства, порешать задания на закрепление пройденного материала. На этом этапе важно сформировать навык использования свойств показательной функции [1].

Простейшие показательные уравнения и неравенства решаются с использованием методов приведения к одинаковому основанию, вынесения общего множителя за скобки, приведения показательного уравнения и неравенства к квадратному виду.

Значит, приступая к решению уравнения или неравенства, обучающийся должен оценить, есть ли возможность привести уравнение или неравенство к степени с одинаковым основанием, получить квадратное уравнение или неравенство. Для упрощения решения этой задачи полезно сделать акцент на некоторых отличительных признаках использования того или иного метода решения [2].

Метод вынесения общего множителя целесообразно использовать в случае, когда при вынесении за скобки степени с переменным показателем, в скобках получается алгебраическая сумма. Например: $4^{2x+1} - 16^x = 48$. Преобразуя, получим $4^{2x}(4 - 1) = 48$.

Что касается метода приведения к квадратному уравнению или неравенству, то можно рассматривать несколько вариантов. К такому виду относительно новой переменной t сводятся:

$$- Aa^{2x} + Ba^x + C = 0 \text{ (подстановкой } a^x = t, a^{2x} = t^2);$$

$$- Aa^x + Ba^{-x} + C = 0 \text{ (подстановкой } a^x = t, a^{-x} = \frac{1}{t});$$

$$- Aa^{2x} + Ba^x b^x + Cb^{2x} = 0 \text{ (подстановкой } \left(\frac{a}{b}\right)^x = t).$$

Показательные уравнения и неравенства смешанного типа, где могут присутствовать тригонометрические или логарифмические функции, поначалу кажутся сложными [1]. В действительности они отличаются только необходимостью предварительных преобразований. Для начала нужно проанализировать область допустимых значений и оценить, можно ли привести уравнение или неравенство к простейшему виду, используя равносильные преобразования и свойства степеней. В случае если это невозможно, то перейти к следующим действиям.

Если члены уравнения или неравенства представляют собой степени с одинаковыми показателями и разными основаниями, то это выражение можно попробовать привести к простейшему с помощью деления на одно и то же число или выражение. Например, $5^{x^2-5x+6} - 9^{x^2-5x+6} = 0$ можно разделить на 9^{x^2-5x+6} .

Если уравнение или неравенство содержит повторяющиеся степени, то можно попытаться привести уравнение или неравенство к простейшему виду с помощью замены переменной. Часто этот прием эффективно применяется тогда, когда в уравнении или неравенстве присутствует тригонометрическая, логарифмическая функция в показателе степени. Например, $7 \cdot 16^{\sin x} - 9 \cdot 4^{\sin x} + 5 = 0$.

Такой подход к решению задач по теме «Показательные уравнения и неравенства» позволяет систематизировать знания и показать обучающимся, что решение на первый взгляд трудных показательных уравнений и неравенств сводится к решению простейших типов и не является невыполнимой задачей.

Литература

5. Афоничева, Ю.А., Некоторые аспекты изучения показательных уравнений и неравенств в средней школе / Ю.А. Афоничева // Научный журнал Вестник магистратуры. – 2019. – №2-1 – С. 76-79.

6. Бекаревич, А.Н. Уравнения в школьном курсе математики. Книга для учителей математики / А.Н. Бекаревич – Минск– М.: Народная асвета, 1968. –152 с.

Хайбрахманова Л.Н., Беляев П.Л.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Беляев П.Л., к.ф.-м.н., доцент

lliana_noisovna@mail.ru

belpalleo@rambler.ru

РЕШЕНИЕ СТЕРЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ МЕТОДОМ КООРДИНАТ

Одними из часто предлагаемых задач на итоговых испытаниях ЕГЭ по математике (профильный уровень) являются стереометрические задачи (№14). Мы предлагаем один из способов, который решается векторно-координатным способом

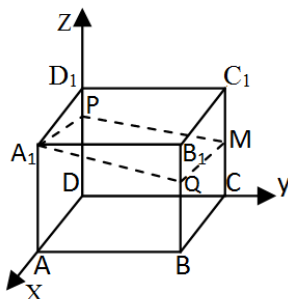
Как известно из школьного курса математики [Л.С. Атанасян,

«Геометрия, 10-11»], зная координаты некоторой точки $M(x_M; y_M; z_M)$, можно легко найти расстояние от любой точки до плоскости $Ax + By + Cz + D = 0$

$$\rho = \frac{|Ax_M + By_M + Cz_M + D|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}$$

Рассмотрим решение стереометрической задачи методом координат.

Задача: На ребрах DD_1 и BB_1 куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ с ребром 12 отмечены точки P и Q соответственно, причем $DP = 10$, а $B_1 Q = 4$. Плоскость $A_1 P Q$ пересекает ребро CC_1 в точке M. Найдите расстояние от точки C_1 до плоскости $A_1 P Q$.



Решение:

Решим методом координат. Для этого введем в заданный куб прямоугольно-декартовую систему координат с началом в точке $D(0;0;0)$, тогда координаты вершин куба, $A(12;0;0)$, $B(12;12;0)$, $C(0;12;0)$, $A_1(12;0;12)$, $B_1(12;12;12)$, $C_1(0;12;12)$, $D_1(0;0;12)$

Найдем уравнение плоскости $(A_1 P Q)$

$A_1(12; 0; 12), P(0; 0; 10), M(0; 12; 6)$

Т.к. плоскость не проходит через начало координат, то $D = 1$

$$\begin{cases} 12A + 12C + 1 = 0 \\ 10C + 1 = 0 \\ 12B + 6C + 1 = 0 \end{cases}$$

Решим методом Гаусса:
$$\begin{cases} A = \frac{1}{60} \\ B = -\frac{1}{10} \\ C = -\frac{1}{30} \end{cases}$$

Тогда $\frac{1}{60}x - \frac{1}{10}y - \frac{1}{30}z + 1 = 0 \Rightarrow x - 2y - 6z + 60 = 0$ - искомое уравнение плоскости

Нормальный вектор уравнения плоскости (A_1PQ): $\vec{n}(1; -2; -6)$

Найдем расстояние от точки C_1 до плоскости (A_1PQ)

$$\rho = \frac{|0 - 24 - 72 + 60|}{\sqrt{1 + 4 + 36}} = \frac{36}{\sqrt{41}} = \frac{36\sqrt{41}}{41}$$

Ответ: $\rho = \frac{36\sqrt{41}}{41}$

На примере этой задачи мы продемонстрировали, на наш взгляд, эффективность этого способа решения стереометрических задач.

Литература

1. Метод координат [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://sigma-center.ru/method_koordinat
2. Методология и методика преподавания естественно научных дисциплин в современных условиях. Материалы межрегиональной научно-практической конференции 26 марта 2016 г. Бураево-Бирск. Стр.95

Хахалкина А.А., Бронникова Э.П.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Бронникова Э.П., к.п.н., доцент

magnificentlanlady@gmail.com

ЭЛЕМЕНТЫ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В 6 КЛАССЕ

Изучение математики развивает познавательные способности человека, в том числе и логическое мышление. В соответствии стандартам нового поколения, основным видом деятельности обучающихся должна стать творческая деятельность, т.е. основную часть знаний на уроках математики, обучающиеся должны усваивать в процессе самостоятельного поиска информации и способов решения задач, а не со слов учителя. Добиться данного результата педагог может, используя методы проблемного обучения.

Изучением технологии проблемного обучения занимались и такие отечественные исследователи, как П.Л. Капица, М.И. Махмутов, А.М. Матюшкина, Т.И. Шамова и другие. Анализируя их работы, можно удостовериться в том, что данная технология способствует развитию

важных качеств: гибкость ума, сообразительность, упорство и помогает учиться находить выход в нестандартных ситуациях. Исследования по данному вопросу ведутся активно, но уже другими представителями науки.

Основными характеристиками проблемного обучения являются:

1. Знания даются учащимся через решения разнообразных проблем теоретического и практического характера.

2. Развитие высокого уровня самостоятельности учащегося и проявление его инициативности в решение проблемы.

3. Решение проблемы реализуется разными темпами и способами. Все зависит от индивидуальных особенностей конкретного учащегося и уровня его интеллектуального развития.

4. Повышение мотивации к познанию, за счет развития интереса учащихся к решению проблемных ситуаций.

5. Снижение постоянного контроля над учебным процессом, за счет мотивированности и активности учащихся.

6. Возможности применения учащимися своих знаний в новых ситуациях, что активизирует творческую направленность деятельности.

7. Повышение качества и эффективности образовательного процесса.

Эти характеристики обуславливают использование технологии проблемного обучения в качестве направления организации образовательной деятельности.

Для организации исследования, мы выбрали следующий подход к определению проблемного обучения. Проблемное обучение – это современная технология образования или подход к организации учебно-воспитательного процесса, основанный на постановке проблемной ситуации, требующей от учащихся ее самостоятельного решения. В этом случае педагог выступает в роли помощника, а не источника готовых знаний.

Таким образом, особенностью проблемного обучения является систематическое применение учителем наиболее эффективного сочетания разнообразных типов и видов самостоятельных работ учащихся.

Идея проблемное обучение заключается в высокой эмоциональной активности обучаемых. Это обусловлено, во-первых, тем, что сама проблемная ситуация является источником ее возбуждения, во-вторых, тем, что активная мыслительная деятельность обучаемого неразрывно связана с чувственно-эмоциональной сферой психической деятельности. Самостоятельная

мыслительная деятельность поискового характера, связанная с индивидуальным «принятием» учебной проблемы, вызывает личное переживание обучаемого, его эмоциональную активность. Кроме того, проблемное обучение обеспечивает новое соотношение индукции и дедукции и новое соотношение репродуктивного и продуктивного усвоения знаний.

Необходимо отметить, что проблемное обучение помогает учащимся, прежде всего, находить решение в трудной ситуации. Это качество личности необходимо не только при обучении в школе, но и в жизни, когда решение можно найти от «проблемы к знанию». Благодаря высокой самостоятельности учащихся при организации проблемного обучения, у детей формируется познавательный интерес и личностная мотивация для нахождения наилучшего решения при проблемной ситуации. Этот метод обучения позволяет развивать логику мышления школьников.

Этапы проблемного урока соотносятся с этапами урока открытия новых знаний по стандартам ФГОС ОО, именно:

1. Актуализация опорных знаний.
2. Создание проблемной ситуации (возникновение проблемной ситуации и постановка проблемы).
3. Формулирование проблемы (выдвижение предположений и обоснование гипотезы).
4. Открытие нового знания (доказательство гипотезы).
5. Формирование нового знания (проверка правильности решения проблемы).
6. Первичное применение нового знания.
7. Повторение и закрепление ранее изученного материала.
8. Рефлексия.

Для организации экспериментальной работы по использованию проблемного метода обучения на уроках математики, были разработаны технологические карты и использованы во время педагогической практики в 5 классе МБОУ лицей г. Бирск. Опыт показал, что применение проблемного метода положительно влияет на развитие учебно – познавательной активности школьников.

В зависимости от чувства, которые испытывают ученики при знакомстве с проблемной ситуацией, в методике принято выделять два способа создания проблемной ситуации: с удивлением и с затруднением. Рассмотрим приемы подробнее.

С удивлением:

1. Учитель одновременно предлагает противоречивые факты, теории по теме.

2. Ученикам предлагается вопрос или задание, при решении которого выявляются противоречивые мнения детей.

3. Предложить задание или пример, содержащий ошибку, недостаточную информацию, переизбыток данных, противоречивые данные.

4. Предложить рассмотреть явление или, ситуацию с разных точек зрения (например, с позиции юриста, педагога, ученого, бизнесмена, эколога и т.д.).

С затруднением:

1. Дается задание, отличающееся от тех, которые уже известны ученикам.

2. Предлагается практическая ситуация, для решения которой у обучающихся нет достаточных знаний.

Приведем пример организации проблемного обучения обучающихся при изучении нового материала в 5 классе по теме «Сравнение дробей».

Задание 1. У нас есть торт. К нам в гости могут прийти 4 или 8 гостей. Если придут 4 гостя, то мы разрежем торт на 4 равных кусков, а если придут 8 гостей, то разделим на 8 равных кусков. В каком случае на одного гостя придется кусок торта большего размера?

После обсуждения и решения задачи ответов обучающихся, предлагаем задания:

Задание 2. а) Какая дробь меньше а) $\frac{2}{5}$ или $\frac{3}{5}$; б) $\frac{2}{3}$ или $\frac{1}{3}$.

Задание 3. Сравните дроби: а) $\frac{4}{9}$ или $\frac{7}{9}$; б) $\frac{8}{13}$ или $\frac{10}{13}$.

В результате обсуждения полученных ответов, обучающиеся формулируют правило сравнения обыкновенных дробей с одинаковыми знаменателями.

Проблемная ситуация создается учителем путем применения особых методических приемов: учитель подводит школьников к противоречию и предлагает им самим найти способ его разрешения; сталкивает противоречия практической деятельности; излагает различные точки зрения на один и тот же вопрос; предлагает классу рассмотреть явление с различных позиций; побуждает обучаемых делать сравнения, обобщения, выводы из ситуации, сопоставлять факты; определяет проблемные теоретические и практические задания, ставит проблемные задачи.

На основе анализа изученной литературы можно сделать вывод о том, что проблемное обучение ориентировано на формирование мировоззрения учащихся, познавательной самостоятельности устойчивых мотивов учения и мыслительных способностей.

Таким образом, особенностью проблемного обучения является

систематическое применение учителем наиболее эффективного сочетания разнообразных типов и видов самостоятельных работ учащихся.

Литература

1. Бабанский, Ю.К. Проблемное обучение как средство повышение эффективности учения школьников. – Ростов-на-Дону, 1970.

2. Виленкин Н.Я., Жохов В.И., Чесноков А.С., Шварцбург С.И. Математика: Учебник для 5 класса средней школы. М: Мнемозина, 2019.

Шаймуратова А.М., Рахматуллин М.Т.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Рахматуллин М.Т., к.п.н., доцент

shaimuratova16@inbox.ru

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Современная модель образования «образование в течение всей жизни» диктует необходимость формирования личности, умеющей жить в условиях неопределённости, личности творческой, ответственной, стрессоустойчивой, способной предпринимать конструктивные и компетентные действия в различных видах жизнедеятельности. Комплекс способов деятельности, полученных в разных предметных областях на разных возрастных этапах, должен привести к формированию у выпускника средней школы обобщенных способов деятельности, результатом которых является не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных, том числе и в реальных, проблемных ситуациях. Эти обобщенные способы деятельности можно назвать компетентностями [1]. Компетентность – это способность действовать в ситуации неопределённости [2].

Однако общеобразовательная школа не в состоянии сформировать уровень компетентности учеников, достаточный для решения проблем во всех сферах деятельности и во всех конкретных ситуациях. Для эффективного формирования учебных компетенций обучающихся, прежде всего, их надо научить приобретать знания из различных источников информации, это углубит знания, лежащие в основе учебной компетенции, поможет их систематизировать, будет

способствовать развитию интеллекта и росту творческой активности. Методическим и организационным аспектом формирования учебных компетенций обучающихся в процессе обучения является выбор соответствующих методов, средств и форм обучения, который не может быть произвольным. Основными методами обучения являются: проблемное обучение, эвристический и исследовательский методы, они могут и должны сочетаться с другими методами.

В рамках компетентностного подхода в образовании при решении физических задач реализуется учебная компетенция (совокупность взаимосвязанных смысловых ориентаций, знаний, умений, навыков и опыта деятельности, необходимых для осуществления деятельности обучающегося по отношению к реальным физическим объектам). Поэтому необходимо обратить особое внимание на следующие направления в методике решения задач: увеличение разнообразия используемых задач и приемов работы с ними, увеличение внимания к казачьим заданиям, расширение диапазона функций задач, использование системы задач исходя из структуры теории.

В результате изменения целевой ориентации обучения изменился акцент и в методах обучения. Одним из основных методов стал поисково-исследовательский, благодаря которому обучающиеся осмысливают свою деятельность (действия, опыт, мотивы и потребности), а значит, это затрагивает не только их мысли, но и чувства, что приводит к совершенно иному восприятию процесса обучения. Все это способствует освоению образовательной программы по физике, обучающиеся приобретают знания, умения и развитие личных качеств, обеспечивающих реализацию учебной компетенции.

Литература

1. Зачесова Е. Ручка от сундука. Компетентностный подход в образовании // Учительская газета. – 2007. – 24 апреля (№ 17).
2. Лебедев О.Е. Компетентностный подход в образовании // Школьные технологии. – 2004. – № 5. – С. 3–12.

Шарипова А.Ш., Запивахина М.Н.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Запивахина М. Н., ассистент

sharipova20001@mail.ru

ЗАКОНЫ КЕПЛЕРА

Законы движения планет, открытые Иоганном Кеплером (1571-1630) и ставшие первыми законами естествознания в его современном понимании, сыграли важную роль в формировании представления о строении Солнечной системы. Работа Кеплера предоставила возможность обобщить знания механики того времени в форме законов динамики и закона всемирного тяготения, позже сформулированных Ньютоном. Многие ученые до начала 17 века считали, что движение небесных тел должно быть равномерным и происходить по «наиболее совершенной» кривой - окружности. Лишь Кеплеру удалось преодолеть этот предрассудок и установить действительную формулу планетных орбит, а также закономерность изменения скорости движения планет при их движении вокруг Солнца.

I закон Кеплера

Каждая планета движется по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце.

Следовательно, орбиты всех планет имеют общий фокус, расположенный в центре Солнца.

Перигелий – ближайшая к Солнцу точка орбиты, а афелий – самая удаленная от Солнца точка орбиты. Обе эти точки лежат на большой оси орбиты по разные стороны от Солнца. Степень вытянутости эллипса характеризуется эксцентриситетом e .

$$e = \frac{c}{a}$$

c – расстояние от центра до фокуса, a – большая полуось.

При совпадении фокусов с центром ($e = 0$) эллипс превращается в окружность, при $e = 1$ становится параболой, при $e > 1$ – гиперболой.

Орбиты планет – эллипсы, мало отличаются от окружностей, так как их эксцентриситеты малы.

II закон Кеплера (закон равных площадей)

Радиус-вектора планеты за равные промежутки времени описывает равновеликие площади.

Радиус-вектор планеты – это расстояние от Солнца до планеты.

Площади S_1 и S_2 равны, если дуги описаны заодно и то же время. Дуги, ограничивающие площади различны, следовательно, линейные скорости движения планет будут разными. Чем ближе планета к Солнцу, тем ее скорость больше. В перигелии скорость планеты максимальна, а в афелии – минимальна.

Таким образом, второй закон Кеплера количественно определяет изменение скорости движения планеты по эллипсу.

III закон Кеплера

Квадраты периодов обращений планет вокруг Солнца пропорциональны кубам больших полуосей их эллиптических орбит.

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_3^3}{a_4^3}$$

T_1 , a_1 – звездный период обращения и большая полуось одной планеты, а T_2 , a_2 – другой планеты.

Большая полуось земной орбиты принята за астрономическую единицу расстояний: 1 а. е. = 149000000000 м. Звездный период Земли 1 год = 365 суток.

Этот закон имеет огромное значение для определения относительных расстояний от Солнца, так как звездный период нетрудно вычислить по известному синодическому периоду.

Кеплер лишь описал, как движутся планеты, но не объяснил причин движения. Это удалось сделать лишь во второй половине 17 века Ньютону.

Литература

1. Громов С.В. Физика. 9 класс / С.В. Громов. - М.: Просвещение, 2004. - 158 с.
2. Касаткина И. Л. Репетитор физики / И. Л. Касаткина. - М.: Феникс, 2004. - 368 с.
3. Касьянов В.А. Физика. Учебник. 10 класс / В.А. Касьянов. - М.: Дрофа, 2004. - 416 с.
4. Мякишев Г.Я. Физика: Учебник. за 10 кл. общее образование. учреждения / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. - М.: Просвещение, 2005. - 399 с.

Янышева С.В., Микишкина Н.И.
БФ БашГУ, г. Бирск, РБ
Хузина Ф.Р., к.ф. - м.н., доцент
Салиева М.С., старший преподаватель
svetlanaanyseva132@gmail.com, mikishkina999@gmail.com

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В ПРИРОДЕ

Наша планета – настоящая физическая лаборатория, в которой человек может быть активным наблюдателем, способным объяснить наблюдаемые им физические явления. Еще в древности были найдены минералы, притягивающие кусочки железа, а также обнаружено, что янтарь (от греческого электрон, отсюда термин электричества), потертый о шерсть, притягивает легкие предметы (электризация трением). Электричество – совокупность явлений, обусловленных существованием, движением и взаимодействием электрически заряженных тел или частиц, взаимодействие электрических зарядов осуществляется с помощью электромагнитного поля, движущиеся заряды наряду с электрическим полем возбуждают и магнитное поле, т.е. порождают электромагнитное поле, посредством которого осуществляется электромагнитное взаимодействие.

Несмотря на то, что в природе достаточно много электрических явлений, самым ярким из них является молния. Наиболее часто молния возникает в кучево-дождевых облаках, тогда они называются грозовыми; иногда молния образуется в слоисто-дождевых облаках, а также при вулканических извержениях, торнадо и пылевых бурях. Обычно наблюдаются линейные молнии, которые относятся к так называемым безэлектродным разрядам, так как они начинаются (и кончаются) в скоплениях заряженных частиц. [Базелян, Райзер, 2001] Впервые изложил первую последовательную теорию электрических явлений, окончательно установил электрическую природу молнии и изобрел молниеотвод Б. Франклин в 1747-53.

В отличие от обычных грозовых молний шаровые молнии до сих пор остаются самыми загадочными. Шаровая молния – природное явление, выглядящее как светящееся и плавающее в воздухе электрическое образование. В лабораторных условиях похожие, но кратковременные явления удалось получить несколькими разными способами, так что вопрос о природе шаровой молнии остаётся открытым. По состоянию на начало XXI века не было создано ни одной опытной установки, на которой это природное явление искусственно воспроизводилось бы в соответствии с описаниями

очевидцев наблюдения шаровой молнии. По свидетельствам очевидцев, шаровая молния обычно появляется в грозовую, штормовую погоду, зачастую наряду с обычными молниями. Чаще всего она словно «выходит» из проводника, или порождается обычными молниями, иногда спускается с облаков, в редких случаях - неожиданно появляется в воздухе или, как сообщают очевидцы, может выйти из какого-либо предмета (дерево, столб). Ее размеры составляют 7-30 см. [Леонов, 1965] Среднее время наблюдения шаровой молнии 2- 20 секунд, а наблюдений протяженностью более 4 минут ни в каких источниках не отмечено.

Современная жизнь немыслима без электричества и электрических приборов. Сейчас для нас это все является обыденным, чего нельзя было и представить несколько веков назад. Человечество теперь знает об электрических явлениях многое, но многое еще только предстоит узнать...

Литература

1. Базелян Э.М. Физика молнии и молниезащиты. /Э.М. Базелян, Ю.П. Райзер. – М.: Физматлит., 2001.
2. Леонов Р.А. Загадка шаровой молнии/Р.А. Леонов; отв. ред. И.С. Стекольников. – М.: Наука, 1965.
3. БСЭ/ гл.ред. А.М. Прохоров. М.: Советская энциклопедия, 1978.

БИОЛОГО- ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ



Абдрахимова А.Ф., Козлова Г.Г.

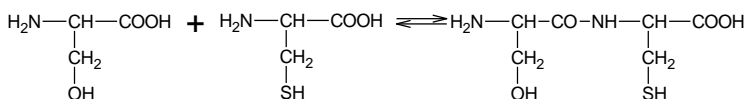
БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Козлова Г.Г., к.х.н.

aisylu_abdr@mail.ru

ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПЕПТИДОВ В РАСТИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ

Когда аминогруппа одной аминокислоты соединяется с карбоксильной группой другой аминокислоты, полученное соединение называют дипептидом, а связь между аминокислотами - пептидной связью:



Нам необходимо знать, как определенные пептиды влияют на биологические процессы нашего организма, и использовать их на практике. Пептиды являются компонентами растительных и животных клеток. Пептиды растений обладают широким спектром биологической активности, включая противомикробную, противораковую, антигипертензивную, антиоксидантную и многие другие. Ряд пептидов синтезируют в лаборатории. Однако не все пептиды могут быть синтезированы *in vitro*, следовательно, возникает потребность выделять пептиды из растительных и животных объектов. Хроматография является ведущим методом для данной деятельности.

Для первичного фракционирования смесей, содержащих несколько десятков пептидов, часто используется ионообменная хроматография. Состав объединенных фракций исследуется с помощью аналитической тонкослойной хроматографии на целлюлозе в сочетании с определением концевых аминокислотных остатков. Все методы, основанные на ионообменной хроматографии, являются экспресс-методами и отличаются высокой чувствительностью и селективностью. С целью выбора последующей схемы разделения проводят анализ «пептидных карт». С помощью данного метода можно проводить препаративное разделение смеси небольшого числа пептидов. Для разделения смеси крупных пептидов обычно применяется метод гель-фильтрации, позволяющий проводить фракционирование по молекулярной массе. При разделении смесей низкомолекулярных пептидов, образующихся при ферментативном расщеплении белков, особенно эффективна высокоэффективная

жидкостная хроматография. Также используется классическая хроматография на силикагеле [1].

Газовая и жидкостная хроматография - передовой метод анализа пептидного состава растительных и животных объектов и выделения индивидуальных пептидов. Газовая хроматография обеспечивает наилучшее разрешение фракций, но не подходит для анализа средних и длинных пептидов. Эффективное разрешение достигается также при использовании высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) в обращенной фазе, у которой нет недостатков.

Исследователи И. И. Тепкеева, Ю. В. Кесслер под руководством д.х.н., в.н.с. В. П. Демушкина из Института биоорганической химии им. академиков М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН в работе «Пептидные экстракты из лекарственного растительного сырья и первичные испытания *in vivo* на мышинной модели рака молочной железы» выделили пептидные экстракты из ряда лекарственных растений. Они исследовали аминокислотный состав и проанализировали компоненты пептидных экстрактов с помощью ионообменной ВЭЖХ. Авторы также изучили противоопухолевое действие экстрактов на мышинной модели рака молочной железы [2].

Специалисты разного рода областей, будь то химия, биология или медицина, из разных стран, каждый день работают над совершенствованием хроматографического анализа пептидов, ищут легкие, быстрые пути разделения, и все это не безуспешно. Это направление всегда будет актуальным, и каждый эксперимент будет проводиться во благо будущего развития науки в целом.

Литература

1. Овчинников, Ю. А. Биоорганическая химия / Ю. А. Овчинников. - М.: Просвещение, 1987. - 20, 53 с.
2. Тепкеева, И. И. Пептидные экстракты из лекарственного растительного сырья и первичные испытания *in vivo* на мышинной модели рака молочной железы / И. И. Тепкеева, Ю. В. Кесслер, В. П. Демушкин // Научно-технический вестник Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики. - 2008. - №47. - С. 28-36.

Апкадилова С. Г., Шахринова Н.В.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Шахринова Н.В., к.б.н., доцент

snezhanna.apkadirova@mail.ru

ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ БИОСФЕРЫ

Люди с давних пор интересовались разнообразием флоры и фауны на Земле, вели наблюдения за определенными видами животных и растений, старались каким-либо образом сохранить их на планете. До настоящего времени это не утратило своей актуальности. Ученые до сих пор ведут различного рода наблюдения и динамику популяций.

В настоящее время термин биоразнообразие по определению Стокгольмской конференции трактуется так: это совокупность всех биологических видов и биотических сообществ, сформированных и формирующихся в разных средах обитания (наземных, почвенных, морских, пресноводных). Это основа поддержания жизнеобеспечивающих функций биосферы и существования человека. По определению, данному Всемирным фондом дикой природы, биоразнообразие – это «все многообразие форм жизни на земле, миллионов видов растений, животных, микроорганизмов с их наборами генов и сложных экосистем, образующих живую природу».

Но насколько бы не были богаты и разнообразны флора и фауна Земли, под влиянием различного рода воздействий количество видов стремительно уменьшается.

Хозяйственная деятельность человека занимает первое место по степени воздействия на глобальные изменения нашей планеты. С появлением первого современного человека (около 30-40 тыс. лет назад) в эволюции биосферы начал действовать новый фактор – антропогенный. Человек получает из биосферы все необходимые для жизни ресурсы (воду, воздух, пищу, энергию, строительные материалы и т.п.), но возвращает в биосферу лишь бытовые и промышленные отходы. Из-за интенсивной хозяйственной деятельности человека в последние века наблюдаются значительные изменения облика Земли: истощаются природные ресурсы, вымирают многие виды живых организмов, разрушаются естественные экологические системы, загрязняются среды обитания ядохимикатами и радионуклидами, промышленными и бытовыми отходами. В связи с этим выделяют три вида загрязнения: химическое, физическое и биологическое. Каждое из них вносит свой вклад в общее ухудшение экологического состояния

нашей планеты.

С целью сохранения биоразнообразия биосферы создан природно-заповедный фонд страны. Он включает в себя государственные природоохранные заповедники и государственные природные заказники (в том числе и биосферные), национальные и природные парки, памятники природы и дендрологические парки, ботанические сады и иные особо охраняемые территории, которые имеют ценное значение.

Ещё один способ сохранения биологического разнообразия - создание Красной книги. В этой книге представлен список редких и находящихся на грани исчезновения растений, животных и грибов. Красные Книги бывают международного, национального и регионального уровней. Важнейшей организационной задачей охраны редких и находящихся под угрозой вымирания видов является их инвентаризация и учет, как в глобальном масштабе, так и в отдельных странах. Без этого невозможно приступить как к теоретической разработке проблемы, так и к практическим рекомендациям по спасению отдельных видов.

Таким образом, биологические ресурсы жизненно необходимы для развития всего человечества, но разнообразие экосистем, биомов и местообитаний, начиная от самых крупных: леса, пустыни, водно-болотные угодья, степи, озера, реки, – заканчивая самой маленькой лужей или даже каплей воды, так же важны для будущего человечества. Именно сложные комбинации существующих форм жизни, исключительная целесообразность их бесконечных взаимодействий друг с другом и с окружающей средой делает нашу планету Земля пригодной для длительного обитания человечества.

Литература

1. Алексеев С.М., Сосунова И.А., Борискин Д.А. Экология, экономика, социум: состояние, тенденции, перспективы. /С.М. Алексеев, И.А. Сосунова, Д.А. Борискин. – М.: НИА-Природа: РЭФИА, 2012.
2. Горбунов Ю.Н., Дежкин В.В., Козлов В.И. и др. Сохранение биологического разнообразия: позитивный опыт. /Ю.Н. Горбунов. – М.: ГЭФ, 2009.
3. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология: учеб. для вузов /В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2011.

Безрукова Л.В., Шахринова Н.В.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ
Шахринова Н.В., к.б.н., доцент
bezrukova_liana@list.ru

МИРОВОЙ ОКЕАН И ЕГО ПРОБЛЕМЫ

Все живое вещество на нашей планете на 2/3 состоит из воды. Так, например, бактерии на 81 % состоят из воды, а их споры на 50 %, ткани человека содержат до 70 % воды, кровь даже 79 %, а лимфа 96 %. Вода участвует в большинстве биохимических реакций.

Академик В.И. Вернадский считал, что «вода и живое вещество - генетически связанные части организованности земной коры», а немецкий физиолог Э.Д. Раймон писал: «Жизнь - это одушевленная вода».

Подавляющая часть вод неоднократно проходит через живые организмы в результате обмена веществ. Поэтому все воды биосферы (по крайней мере 99 % их) являются биогенными, образовавшимися за счет либо космогенных вод, поступающих на Землю из окружающего ее пространства, либо эндогенных, поступающих из глубин Земли.

Пространство Земли, покрытое водами океанов и морей, представляет собой непрерывную водную оболочку, называемую Мировым океаном. Из общей площади поверхности Земли 510 млн. км² на долю суши приходится всего 149 млн. км², или 29 %. Остальные 361 млн. км², или 71 %, заняты поверхностью Мирового океана. Суммарная площадь всех внутренних водоемов суши составляет менее 3% ее площади, ледников - около 10%.

Вся жизнь человека проходит по законам и правилам природы, но при этом нельзя не отметить всё увеличивающееся негативное воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду.

До поры до времени человек относился к океанам с благоговением и страхом, а потом начал сбрасывать в воду всевозможные отходы твердые, жидкие и газообразные. Через борт корабля выбрасываются отходы из камбуза, прямо в море сливают воду из туалета. Реки выносят в прибрежные воды свой груз сточных вод, биогенных веществ и взвешенного твёрдого материала. Пестициды, соединения свинца и многие другие загрязняющие вещества, поллютанты разносятся в атмосфере, оседают и выпадают вместе с дождём, добавляя грязь в океан.

По подсчетам Калифорнийского технологического института, в

мировой океан с дождями ежегодно осаждается 50 тыс. т свинца, попадающего в воздух с выхлопными газами автомобилей. В городах близ береговой линии в морской воде нередко обнаруживается патогенная микрофлора. Степень загрязненности постоянно растет. Способности воды к самоочищению порой оказывается недостаточной, чтобы справиться с постоянно увеличивающимся количеством сбрасываемых отходов. Под влиянием течений загрязнения перемешиваются и очень быстро распространяются, оказывая вредное воздействие на зоны, богатые животными и растительностью, нанося серьезный ущерб состоянию морских экосистем.

Человек разносторонне использует ресурсы океана (как органического, так и неорганического происхождения). Ежегодно в мире добывается около 60 млн. тон морских продуктов, что составляет около 1 % потребляемой человеком пищи. Большую часть этих продуктов составляет рыба.

Океан играет большую роль в жизни нашей планеты. Он аккумулирует большое количество тепла в экваториальной и умеренной зоне и течениями переносит это тепло в приполярные районы Земли, тем самым значительно смягчая климат полярных областей.

К сожалению, Мировой океан, особенно в последнее время, подвергается сильному загрязнению. В океане можно обнаружить пластик, нефть, ДДТ и всевозможные отходы хозяйственной деятельности человека. Проблема загрязнения океана может возникнуть в будущем, если использование энергии и ресурсов будет возрастать и дальше.

Литература

1. Арустамов, Э.А. Природопользование / Э.А. Арустамов. - М.: Издательский дом "Дашков и Ко", 2020.
2. Бринчук, М.М. Экологическое право (право окружающей среды) / М.М. Бринчук. – М.: КонсультантПлюс, 2019.
3. Булдаков, Л.А. Радиационное излучение и здоровье /Л. А. Булдаков, В.С. Калистратова. – М.: Информ-Атом, 2013.

Габдуллина А.И., Саргалиева З.Ф., Яппарова Э.Н.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Яппарова Э.Н., к.б.н., доцент

munirova-99@mail.ru

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

В настоящее время экологическая ситуация в стране неблагоприятная, особенно связана с загрязнением, засорением и необдуманном, нерациональным, потребительским использованием водных ресурсов [1].

Нормативно-правовое обеспечение водных ресурсов Российской Федерации регламентируется на трёх уровнях:

- Федеральный (Конституция Российской Федерации, Федеральный закон «Об охране окружающей среды», от 10.01.02 г. (ред. от 27.12.09 г.), Водный кодекс Российской Федерации от 16.11.95 г. № 167-ФЗ (ред. от 27.12.09 г.), Государственный экологический мониторинг (в ред. Федерального закона от 21.11.2011 N 331-ФЗ), Постановление Правительства РФ №307 от 14 марта 1997 г. «Положение о ведении государственного мониторинга водных объектов» [3];

- Региональный, который включает: Конституцию Республики Башкортостан, Закон «О регулировании водных отношений» от 01.03.2007 №412-з, Федеральный закон от 02.07.2013 N 148-ФЗ (ред. от 06.02.2019) «Об аквакультуре и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и другие;

- Муниципальный: постановления администрации, локальные акты, инструкции, планы мероприятий и др. [5].

Одним из основных источников правовых регуляторов водопользования является Водный кодекс Российской Федерации (далее – ВК РФ), который осуществляет правовую базу обеспечения комплексного использования, восстановления и охраны водных объектов и регулирует отношения, возникающие в процессе использования, восстановления и охраны водных объектов. Рассмотрим некоторые статьи:

1. Ст. 2. Водное законодательство;
2. Ст. 9. Право пользования водными объектами;
3. Ст. 36. Государственный надзор в области использования и охраны водных объектов;
4. Ст. 56. Охрана водных объектов от загрязнения и засорения;

5. Ст. 68. Административная, уголовная ответственность за нарушение водного законодательства [2].

Отношения, связанные с использованием воды, изъятой из водных объектов, регулируются санитарным и иным законодательством: например, Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения, Санитарные нормы предельно допустимого содержания вредных веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования и другие [3].

Юридическая ответственность за несоблюдение законов и правил прописана в Уголовном Кодексе РФ Глава 25 (ст. 236, 243.3, 245), глава 26 (ст. 246 - 262). В них достаточно четко регламентированы вопросы юридической ответственности.

Нормативно-правовое обеспечение деятельности по использованию и охране водных ресурсов в целом отвечает требованиям современного общества, однако в связи с растущими угрозами сокращения биоразнообразия с усилением антропогенной нагрузки, более детального рассмотрения требуют следующие актуальные вопросы: вопросы юридической ответственности за нарушение правил водопользования и нанесения ущерба водным объектам, вопросы стимулирования природоохранной деятельности как для юридических, так и физических лиц.

Литература

1. Андреев Д.Н. Экологическое водопользование. – СПб: Лань, 2020.
2. «Водный кодекс Российской Федерации» (ВК РФ) от 03.06.2006 N 74-ФЗ.
3. КонсультантПлюс. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (Дата обращения – 12.03.2021)
4. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.mnr.gov.ru/activity/directions/> (Дата обращения – 13.03.2021)
5. Министерство природопользования и экологии Республики Башкортостан. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://ecology.bashkortostan.ru/> (Дата обращения - 12.03.2021).

Габдуллина А.И., Чудинова Т.П

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Чудинова Т.П., к.б.н., доцент

munirova-99@mail.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕКИ АШАЕШ КРАСНОКАМСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Вода - самый ценный природный ресурс. Поэтому, проблема загрязнения водных объектов является наиболее актуальной. Растущий спрос на воду со стороны промышленности и сельского хозяйства вынуждает все страны и ученых всего мира искать разные способы решения этой проблемы.

Цель данной работы: определение состояния воды реки Ашаеш по гидрохимическим показателям.

Ашаеш — представляет собой рукав реки Белая. Устье реки находится в 77 км по правому берегу реки Белая. Длина реки составляет 17 км. Ашаеш относится к Камскому бассейновому округу.

Основным загрязнителем данной реки является сельское хозяйство. Оно оказывает сильное влияние на водоёмы района, так как используется большое количество пестицидов. Наиболее вероятными источниками загрязнения являются стоянки сельскохозяйственных машин, фермы, склады минеральных удобрений и пестицидов. Загрязняющие вещества поступают в водоемы за счет смыва с сельскохозяйственных территорий. Особенно опасны крупные животноводческие комплексы и птицефабрики, где очистка навоза осуществляется гидравлической промывкой без очистки сточных вод, в результате чего водные объекты загрязняются патогенными бактериями, вирусами и образцами гельминтов [1].

Исследования проводили в лаборатории экологического мониторинга физико-химических загрязнений окружающей среды в ноябре 2020 года. Концентраций тяжелых металлов в пробах воды определяли с помощью атомно-абсорбционного спектрометра «КВАНТ-Z.ЭТА» с электротермической атомизацией пробы в графитовой печи.

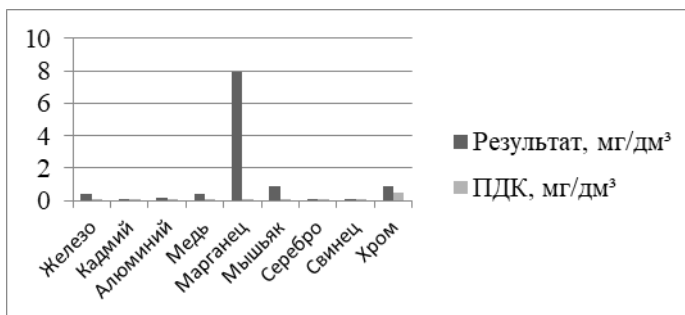


Рисунок 1 Концентрации тяжелых металлов

Согласно исследованиям, водородный показатель и общая минерализация в пределах нормы. Концентрации хрома и серебра незначительно превышают нормативы ПДК. Содержание свинца превышает допустимые концентрации в 3 раза, а железа и алюминия в 4 раза, остальные тяжелые металлы значительно превышают значения ПДК. Причиной превышения значений нормативов ПДК могут быть как антропогенные, так и природные воздействия. Например, сельскохозяйственные стоки являются основным источником соединений железа в поверхностных водах. Кадмий рассеивается человеком вместе с минеральными удобрениями и фунгицидами. Алюминий попадает в реки при частичном растворении глин и алюмосиликатов. Никель мигрирует из почвы в поверхностные воды. Мышьяк содержится в пестицидах. Одним из источников загрязнения свинцом являются рыболовные грузы [2].

Согласно полученным результатам, содержание концентраций тяжелых металлов в реке Ашаш превышает значения ПДК, это связано с сельским хозяйством и животноводством. Поэтому, следует снизить негативное воздействие и не использовать эту воду в хозяйственно-питьевых целях.

Литература

1. Абдрахманов Р.Ф. Гидрогеоэкология Башкортостана / Р. Ф. Абдрахманов. – Уфа: Информреклама, 2005.
2. Семенов В.В., Перевозников М.А., Ивахнюк С.Г. Химическое загрязнение поверхностных водоемов России. – СПб.: Нестор-История, 2014.

Гробов Е.А., Махмутов А.Р.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Махмутов А.Р. к.х.н.

egor.grobov.98@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ И МЕТОДЫ СИНТЕЗА 1,1-ДИАЛКОКСИАЛКАНОВ

Аннотация. В данной статье будет рассмотрено применение, а также обзор одного из методов синтеза 1,1-диалкоксиалканов из первичных алифатических спиртов RON ($R = CH_3-$, C_2H_5- , C_3H_7- , C_4H_9- , $i-C_4H_9-$, $C_5H_{11}-$ и $i-C_5H_{11}-$).

Ключевые слова: электрокаталитический синтез, 1,1-диалкоксиалканы, ацетали.

С химической точки зрения ацетали представляют собой обычные производные карбонильных соединений, которые часто используются в органическом синтезе в качестве защитных групп для альдегидов и кетонов, а также во многих других реакциях.

В настоящее время интерес к оксигенатным присадкам на основе 1,1- диалкоксиалканов для моторных топлив неуклонно растёт [1]. Также в результате исследований обнаружена высокая эффективность добавки 1,1- диэтоксэтана в дизельное топливо и биодизель для улучшения топливных свойств [2]. Применение 1,1-диалкоксиалканов повышает детонационную стойкость топлив и снижает содержание вредных продуктов сгорания [3,4]. Помимо перспективных топливных присадок, ацетали являются так же растворителями и ароматизаторами в парфюмерии и пищевой промышленности, в медицине – добавками к лекарственным препаратам [4].

Основным способом получения ацеталей является взаимодействие альдегидов со спиртами в присутствии кислотных катализаторов [5]. Однако, имеются и специфические способы синтеза 1,1-диалкоксиалканов. Среди них можно особо отметить, способ получения ацеталей в процессе электрохимического превращения низших алифатических спиртов при потенциале 1,2В с образованием смесей 1,1-диалкоксиалканов [6]. Так, при электролизе безводного пропанола-1 с небольшим выходом образуется смесь 1,1-дипропоксипропана с 1,1-дипропоксиметаном. Повышение потенциала до 2,5 В превращает спирт в смесь альдегида, кислоты и сложного эфира.

Для исследования данного процесса нами была выбрана система $FeCl_3-C_2H_5OH$, $FeCl_3$ использовался для создания комплекса

$\text{FeCl}_3 \cdot 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, который в реакции является катализатором. Данный вывод можно сделать на основе спектра поглощения модельной системы до и после реакции на котором видно, что в реакции комплекс не участвует и не расходуется. Уравнение процесса представлено на схеме 1.

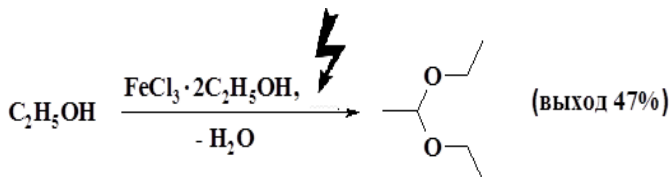


Схема 1. Электрокаталитическое окисление этанола в системе $\text{FeCl}_3\text{-EtOH}$

Таким образом, рассмотрено электрокаталитическое окисление спиртов в системе $\text{FeCl}_3\text{-ROH}$. Основными продуктами реакции являются ацетали - 1,1-диалкоксиалканы.

Окисление смеси первичных алифатических спиртов в системе $\text{FeCl}_3\text{-ROH-R'OH}$ приводит к образованию смешанных ацеталей. Причём с увеличением длины УВ радикала увеличивается выход реакции.

Литература

1. Вильданов Ф.Ш., Латыпова Ф.Н., Чанышев Р.Р., Даминев Р.Р., Каримов О.Х., Мамлиева А.В. Производство этилтретбутилового эфира – перспективное направление использования биоэтанола в России // Башкирский химический журнал. – 2013. – Т. 20. № 3. – С. 145-149.
2. Хуснугдинов И.Ш., Ахметзянов А.М., Гаврилов В.И., Заббаров Р.Р., Ханова А.Г. Исследование 1,1-диэтоксиэтана как компонента дизельного топлива // Химия и химическая технология. – 2009. – Т. 52. Вып. 11. – С. 119-122.
3. Пат. RU 2013151748А Применение 1,1-диэтоксиэтана в качестве антидетонационной присадки для увеличения детонационной стойкости автомобильного бензина / Вагабов Р., Мангуева З., Латыпова Ф., Рахманкулов Э., Вагабов М.-З.
4. Пат. RU 2535373 Одностадийный способ получения 1,1-диэтоксиэтана / Брей В.В., Шаранда М.Е., Щуцкий И.В. // 2013-02-26.
5. Vollhardt K. Peter C. and Neil E. Schore. Organic Chemistry: Structure and Function. New York: W.E. Freeman and Company. 2007. P. 754.
6. Бейзер М., Лунда Х. Органическая электрохимия. М.: Химия. – 1988. – Т. 2. – 488 с.

Дьяконова Д.Е., Изилянов А.Ю., Яппарова Э.Н.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Яппарова Э.Н., к.б.н., доцент

diana.evgeny@bk.ru

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ МОНИТОРИНГА И РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЧВ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Нормативно-правовую базу документационного обеспечения экологического мониторинга нефтедобывающей деятельности составляют:

1. Законодательные акты Российской Федерации (далее РФ): Положение о порядке лицензирования пользования недрами, утвержденное Постановлением Верховного Совета РФ от 15.07.1992 г. №3314-1 и другие;

2. Постановления и распоряжения Правительства РФ, федеральных органов исполнительной власти (министерств, комитетов, служб, агентств и другие);

3. Правовые акты органов правительственной и исполнительной власти субъектов РФ и их территориальных образований;

4. Правовые акты нормативного и инструктивного характера, методические документы;

5. Государственные стандарты.

6. Санитарные правила и нормы (далее СанПиН);

7. Строительные нормы и правила (далее СНиП).

Основная функция управления по надзору за объектами нефтегазового комплекса - осуществление контроля и надзора за соблюдением требований промышленной безопасности и проектировании, строительстве, эксплуатации и ликвидации опасных объектов нефтедобывающей, нефтехимической и нефтегазоперерабатывающей отраслей промышленности, магистрального трубопроводного транспорта, объектов газового распределения и потребления.

Основные нормативно-правовые и правовые акты нефтедобывающей промышленности:

1. Закон РФ от 21.02.1992 г. № 2395-1 «О недрах».

Законодательная и нормативная база создания и ведения мониторинга состояния недр состоит из:

1) Закон РФ от 21.02.1992 г. № 2395-1 «О недрах»;

2) Водный Кодекс РФ;

3) Постановление Совета Министров Правительства РФ от 24.11.1993 г. № 1229 «О создании единой государственной системы экологического мониторинга»;

4) Постановление Верховного Совета РФ от 15.07.1992 г. № 3314-1 (с изменениями на 26.06.2007 г.);

5) Приказ от 07.05.2008 г. № 111 «Об утверждении форм и порядка представления данных мониторинга, полученных участниками ведения государственного мониторинга водных объектов» и другие.

2. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1466 «Об утверждении Правил подготовки, рассмотрения и согласования планов и схем развития горных работ по видам полезных ископаемых», в соответствии со статьей 24 ФЗ № 2395-1 «О недрах». Настоящее Постановление вступило в силу 01.01 2021 г.

3. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 № 537 «Об утверждении Требований к подготовке, содержанию и оформлению планов и схем развития горных работ и формы заявления о согласовании планов и (или) схем развития горных пород» в соответствии со статьей 23 ФЗ 2395-1 «О недрах» «Основные требования по рациональному использованию и охране недр».

4. Приказ Ростехнадзора от 13.02.2020 № 50 «Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по предоставлению государственной услуги по согласованию планов и схем горных работ по видам полезных ископаемых».

5. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26.12.2012 № 781 «Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах».

Федеральный Закон от 21.02.1992 г. № 2395-1 «О недрах» трактует требования по рациональному использованию и охране недр, а также по регулированию отношений недропользования:

1. Раздел III. Статья 23.

2. Раздел III. Статья 24.

3. Раздел VI. Статья 36.2.

Региональными нормативно-правовыми актами Ханты-Мансийского Автономного Округа-Югра (далее ХМАО-Югра) являются:

1. Закон ХМАО-Югра от 18.04.1996 г. № 15-оз «О недропользовании» регулирует отношения владения, пользования и

распоряжения недрами на территории ХМАО-Югры.

2. Статья 43 закона ХМАО-Югра «О недропользовании». Осуществление государственного надзора за геологическим изучением, рациональным использованием и охраной недр в отношении участков недр местного значения на территории округа.

Требования, установленные Приказом Минприроды России и Роскомзема от 22.12.1995 г. № 525/67 допускают при чрезвычайных ситуациях проводить работы по восстановлению загрязненных земель с учетом требований к технологиям по рекультивации нефтезагрязненных земель на основании протокола рабочей группы по ликвидации нефтяных разливов или же на основании разработанных специализированной организацией программ.

Согласно ст. 13 Земельного Кодекса РФ от 03.07.2016 № 334-ФЗ порядок проведения рекультивации загрязненных земель устанавливается Правительством Российской Федерации.

При рекультивации загрязненных земель должны учитываться местные природно-климатические условия, степень загрязнения данных участков земли и цель последующего ввода в эксплуатацию восстановленных территорий. Согласно ГОСТ 17.5.3.04 (2002), ГОСТ 17.5.1.01, ГОСТ 25100 и исходя из целевого использования участков земли, определяется дальнейшее направление рекультивации нефтезагрязненных участков земли.

В ст. 13 ЗК РФ (от 03.07.2016 N 334-ФЗ) оговаривается тот случай, что если негативное воздействие все-таки привело земли в деградированное состояние, нанесло ущерб экологическому состоянию и (или) нарушило почвенный слой, в результате чего уже не допускается дальнейшее хозяйственное назначение, а восстановление различными рекультивационными методами бесполезно, то допускается консервация данных загрязненных земель.

Приемка бывших загрязненных нефтью и далее уже рекультивированных участков земель проводится согласно Приказу Минприроды РФ № 525, Роскомзема № 67 от 22.12.1995 г. «Об утверждении основных положений о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы».

В соответствии со ст. 8.7 КоАП РФ (от 28.12.2009 N 380-ФЗ) в случае невыполнения или несвоевременного выполнения обязанностей по рекультивации земель влечет наложение административного штрафа:

- на граждан в размере от 20 тыс. рублей до 50 тыс. рублей;
- на должностных лиц – от 50 до 100 тыс. рублей;

- на юридических лиц – 400 до 700тысяю рублей.

Сдача рекультивированных участков земли после загрязнения их нефтью или нефтепродуктами осуществляется по акту приема передачи рекультивированных земель лесного фонда, описанного в приложении к Положению о Постоянной комиссии по вопросам рекультивации земель от 21 января 2015г. №21, который в свою очередь подписывается межведомственной комиссией по приемке участков лесного фонда или земель запаса, предоставленных во временное использование в целях, не связанных с ведением лесного хозяйства и использованием лесным фондом.

Нормативно-правовое обеспечение в области рекультивации и восстановления нефтезагрязненных земель - обязательное условие при использовании земель в целях подготовки и разработки нефтяных месторождений. Таким образом, в связи с увеличением случаев загрязнения земель нефтью и нефтепродуктами актуальным на эти негативные моменты необходимо усиление мер юридической ответственности за нарушение правил рекультивации либо за несвоевременное исполнение обязанностей по восстановлению земель.

Литература

1. Надзор за объектами нефтегазового комплекса [эл. ресурс] режим доступа: <http://www.gosnadzor.ru/industrial/oil/tasks/> (дата обращения: 05.03.2021 г.);
2. Нормативные правовые и правовые акты [эл. ресурс] режим доступа: <http://www.gosnadzor.ru/industrial/oil/PRGR/normativnye-pravovye-i-pravovye-akty.php> (дата обращения: 05.03.2021 г.);
3. Закон ХМАО Югра от 18.04.1996 г. № 15-оз «О недропользовании» [эл. ресурс] режим доступа: <https://depprirod.admhmao.ru/dokumenty/hmao/2188902/> (дата обращения: 14.03.2021 г.);
4. Закон РФ от 21.02.1992 г. № 2395-1 «О недрах» (последняя редакция) [эл. ресурс] режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343/ (дата обращения: 14.03.2021 г.);
5. Закон РФ от 21.02.1992 № 2395-1 (редакция от 08.12.2020 г.) «О недрах». Раздел VI. Статья 36.2. [Эл. ресурс] режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343/8a77cd0868183f99a02a7ef2d5f28a156aed30ef/ (дата обращения 14.03.2021 г.).
6. "Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях" (КоАП РФ) от 28.12.2009 № 380-ФЗ.
7. «Земельный кодекс Российской Федерации» (ЗК РФ) от 03.07.2016 № 334-ФЗ. - [Эл. ресурс] режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ (дата обращения: 05.03.21).

Зайнуллина З.З. Кутлин Д.Б.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Кутлин Д.Б., д.б.н., профессор
gzariya@mail.ru

ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ И ПОЛЬЗА ДЛЯ ПРИРОДЫ

Очистные сооружения обязательно нужны любому предприятию и населенному пункту, чтобы отходы от общественных, жилых, сельскохозяйственных и производственных объектов не попадали в окружающую среду в своем изначальном виде.

По масштабам и месту расположения они бывают:

- **Общегородские.** Принимают отходы крупных городов, населенных пунктов, стоки предприятий после локальной предварительной очистки. Отличаются максимальной производительностью и большой площадью.

- **Локальные.** Устанавливаются на предприятиях, в небольших поселках. Обычно выполняют предварительную очистку перед сбросом стоков в общегородские сети.

- **Станции биологической очистки.** Компактные индивидуальные системы для частных домов.

Методы очистки сточных вод

Принцип работы очистных сооружений зависит от метода очистки. Существует несколько основных:

- **Механический.** Примеси удаляются механическим путем, вследствие фильтрации и отстаивания. Твердые частицы улавливаются сетками, песколовками и другими первичными фильтрами, а поверхностные – бензомаслоуловителями. Обычно это первичный этап комплексной очистки.

- **Химический.** Специальные реагенты осаждают загрязнители, превращая их в нерастворимые осадки. Метод используется для глубокой очистки промышленных стоков, дезинфекции, как подготовка перед биологической очисткой.

- **Физико-химический.** Предполагает удаление растворенных и тонкодисперсных частиц разными методами: путем введения коагулянтов для образования осадка, методом сорбции, пропусканием воздуха и методом флотации, а также путем центрифугирования, нейтрализации, ионного обмена и других методов.

- **Биологический.** Основан на принципе естественного биохимического самоочищения за счет жизнедеятельности

микроорганизмов. Такой процесс называется биохимическим окислением. В искусственных условиях для этого используются специальные биофильтры, аэротенки, метантенки и другие системы.

Лучший результат дает совокупность нескольких методов. При грамотном проектировании комплексных очистных сооружений, иногда сточные воды, прошедшие процесс удаления загрязнений, на выходе оказываются чище, чем водоемы, куда они поступают.

Зачем нужны очистные сооружения?

Своевременная очистка стоков, в первую очередь, важна для экологии. Она предотвращает непоправимое загрязнение водоемов и почвы, грунтовых вод. Загрязненная вода нарушает всю экосистему на километры вокруг. Это сказывается также на флоре, фауне, здоровье людей и домашних животных.

Наличие очистных сооружений на предприятии делает их рабочий процесс более экономичным, ведь иногда очищенные сточные воды используются повторно для хозяйственных нужд.

Постоянно появляются новые технологии и методы. Их развитие и внедрение на законодательном уровне – это необходимый шаг для сохранения экологии, окружающего мира и самого человека. Современные автоматизированные системы оснащены аварийными механизмами, так что риск сбрасывания опасных или токсичных неочищенных отходов практически сводится к нулю.

Литература

1. Гарин В.М., Клёнова И.А., Колесников В.И. Экология для технических вузов Серия "Высшее образование". Под ред.В.М. Гарина. Ростов-на-Дону: Феникс, 2003.
2. Хенце М. Очистка сточных вод / М. Хенце [и др.]. — М.: Мир, 2004.

Зайнуллина Р.В., Шакирова Г.Г., Яппарова Э.Н.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Яппарова Э.Н., к.б.н.

rozalina.zainullina2018@yandex.ru

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЯ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ

Исследовательский подход к обучению направлен на развитие и закрепление у обучающихся умений и навыков научного поиска, самостоятельного решения научных проблем с применением новых способов учебной деятельности. Организация различного рода исследований способствует формированию у обучающихся прочных знаний по школьным предметам, развитию социально значимых личностных качеств как самостоятельность, целеустремленность, организованность, стремление к самореализации.

К урочным формам организации учебно-исследовательской деятельности можно отнести: урок-исследование, урок-лаборатория, творческий отчет, урок-совещание, урок-экспертиза.

Урок-исследование представляет собой совместную деятельность обучающихся и учителя, связанную с решением обучающимися (при поддержке учителя) творческой, исследовательской задачи.

Знания, приобретенные обучающимся самостоятельно путем проделанных проб и ошибок, применения разных методов и форм исследования, останутся в его памяти надолго, а ценность мыслительного процесса, который, к сожалению, нельзя описать и измерить - трудно переоценить [3].

Для урока-исследования характерны следующие этапы:

1. Актуализация знаний;
2. Постановка проблемы. Данный этап включает следующие действия: определение темы и цели исследования, выбор метода решения проблемной ситуации, составление плана исследования, выдвижение и проверка гипотез, «открытие» новых знаний;
3. Оценочно-рефлексивный (обработка полученных данных; выводы по результатам исследования; презентация результатов) [2].

На базе МБОУ СОШ № 9 г. Бирск мы провели урок-исследование по биологии на тему: «Энерготраты человека». Урок был проведен в 8 классе с целью формирования умений проведения исследовательской работы у обучающихся. На уроке присутствовали 26 обучающихся.

Был поставлен проблемный вопрос: почему у тренированного человека энергетический обмен происходит более экономно, чем у

человека нетренированного? Перед началом проведения исследования мы вспомнили и повторили теорию, основные термины и понятия по этой проблематике (энергозатраты, энергетический обмен, общий обмен). Для установления степени тренированности обучающихся была использована функциональная проба с задержкой дыхания до и после нагрузки [1]. Во время выполнения пробы фиксировалось время задержки дыхания в состоянии покоя, после работы (20 приседаний) и минутного отдыха. Ребята провели расчеты по формулам, сравнили свои результаты по таблице и определили, к какой категории они относятся. Результаты следующие: среди мальчиков – 6 обучающихся относятся к категории «Здоровые нетренированные», 4 – к категории «Здоровые тренированные»; среди девочек: 12 обучающихся могут отнести себя группе «Здоровые нетренированные» и 4 обучающихся к категории «С отклонениями в состоянии здоровья».

Обобщая и анализируя результаты, обучающиеся нашли решение проблемному вопросу. Они сделали следующий вывод: общий расход энергии у тренированного человека будет намного ниже, чем у нетренированного. Понижение таких затрат связано с улучшением вентиляции легких, уменьшением количества потребляемого кислорода. Натренированный человек может лучше расслаблять и напрягать свои мышцы. Для нетренированного человека такие манипуляции связаны с дополнительными затратами энергии. Для улучшения своих показателей нужно тщательно работать над собой: вести активный образ жизни, заниматься спортом.

Таким образом, внедрение исследовательского подхода в обучении способствует повышению мотивации учебной деятельности обучающихся. На уроке-исследовании обучающиеся осваивают этапы научного познания, учатся формулировать и решать исследовательские задачи.

Литература

1. Колесов Д.В., Биология: человек. 8 кл. учебник / Д.В. Колесов, Р.Д.Маш, И.Н. Беляев. – 3-е издание. – М.: Дрофа, 2016. – 416 с.
2. Русских Г.А., Белоглазова Н.А. Особенности подготовки и проведения урока-исследования (творчества) // Педагогическое искусство. – 2018. - №1. – С. 68-78.
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nsportal.ru/shkola/khimiya/library/2014/02/02/issledovatel'skiy-podkhod-pri-obuchenii-na-urokakh-khimii>, (дата обращения: 02.04.2021).

Звонкова А.В., Лыгин С.А.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

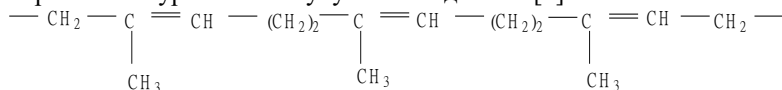
Лыгин С. А., к.х.н., доцент

arina.zvonkova.99@mail.ru

ПРИРОДНЫЙ КАУЧУК

Натуральный каучук представляет собой полимер природного происхождения, в основании которого лежит полиизопрен, получаемый из натурального латекса путем осаждения кислотами.

Строение натурального каучука выглядит так [1]:



Растения, дающие каучук в достаточном количестве и высокого качества:

- Тау-сагыз, каучук содержится в корнях в виде тяжей, которые образуются в результате коагуляции сока в млечниках и последующего отмирания и деформации млечных сосудов.

- Кок-сагыз, каучук содержится в млечниках, расположенных концентрическими кругами в коре корня. Когда корковая ткань с млечниками разрушается, вместо неё нарастает новая ткань, в ней образуются млечники, и накапливается каучук.

- Крым-сагыз, в корковой ткани корня концентрическими кругами расположены млечные сосуды, заполненные жидким латексом, видимые частицы которого имеют форму палочек, образовавшихся в результате соединения первичных шарообразных глобул.

- Фигус каучуконосный, на листовой пластине проступают белые точки млечного сока, в составе содержится вещество изопрен. Млечный сок начинает активно выделяться при порезах и надломах.

- Гевея Бразильская, каучук содержится в млечном соке – латексе, распределенном в млечных каналах, которые образуют в стволе концентрические кольца [3].

Экспериментальная часть. Извлечение млечного сока из фикуса

Делают надрез на листе фикуса и собирают млечный сок в пробирку, добавляют дистиллированную воду и 0,5 г кристаллического сульфата кальция. После размешивания смеси и добавления к ней этанола на поверхности раствора образуются хлопья каучука [2].

Вывод: в листьях фикуса содержится млечный сок каучука.

Идентификация каучука

Метод определения содержания углеводов каучука основан на окислении боковых метильных групп органических соединений, содержащих структуры $-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-$ до уксусной кислоты, которую далее титруют раствором щелочи. В дальнейшем метод был изменен с целью применения при анализе изделий, покрытых каучуковым лаком. Были разработаны условия окисления каучука хромовой кислотой, отделения уксусной кислоты перегонкой и ее определение титрованием после продувания воздуха через дистиллят для удаления углекислоты. Главное преимущество данного способа – возможность применения его для определения натурального каучука в присутствии синтетических. Спектр каучука состоит из полос поглощения, отвечающих колебаниям в группах углеводородного скелета.

Натуральный каучук, сплавленный с трихлоруксусной кислотой, дает желто-красную окраску, переходящую при кипячении в оранжево-красную. Этот кислотный сплав при растворении в воде образует фиолетово-серый осадок (табл. 1).

Таблица 1.
Окраска натурального каучука

Вещество	Окраска	
	Трихлоруксусная кислота	Вода
Натуральный каучук	Оранжево-красное окрашивание	Фиолетово-серый осадок

Вывод: трихлоруксусная кислота при кипячении с натуральным каучуком дает оранжево-красное окрашивание.

Заключение

Роль каучуков в жизни человека огромна. Мы не представляем современный мир без использования резинотехнических изделий, так как они используются во всех основных сферах повседневной жизни: автомобилестроении, авиации, обувной промышленности, машиностроении, электротехнике, строительстве, производстве товаров широкого потребления, медицине, производстве полимерных материалов.

Литература

1. Каргин, В. А. Надмолекулярная структура каучуков / В. А. Каргин. - С.: Наука, 1990. - 216 с.
2. Лыгин, С. А. Каучук в жизни человека / С. А. Лыгин, А. В. Звонкова // Наука и образование: новое время. - 2020. - № 5. - С. 1-17.
3. Природный каучук. Строение и свойства [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.krugosvet.ru/node/37952>, свободный. - (Дата обращения: 25.08.2018).

Илалов Р.М., Шахринова Н.В

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Шахринова Н. В., к.б.н., доцент

radmir.alie@yandex.ru

ЭКОЛОГИЯ КАК НАУКА В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Дисциплина «Экология», изучаемая в вузах, является действующим инструментом экологического образования. Экологическое образование имеет две важнейшие особенности: комплексность и всеобщность, на что указывает Федеральный закон «Об охране окружающей среды».

Современное состояние окружающей природной среды находится в тревожном состоянии, вследствие этого, дисциплина «Экология» занимает одно из важнейших мест в системе высшего профессионального образования для большинства направлений и профессий.

Экологическое образование делится на две неотъемлемые части: формирование нравственных человеческих качеств и получение определенных знаний экологической культуры, направленных на бережное отношение к окружающей природной среде.

Экология занимает ведущую роль в формировании и улучшении экологической культуры, является мировоззренческой дисциплиной, которая предусмотрена Государственным образовательным стандартом, включенное для обучения студентов высшего профессионального образования большинства специальностей. Крайне важно само содержание преподаваемой дисциплины, дающее полное понимание обучаемого курса, которое непосредственно зависит от созданных условий учебного процесса [1].

Экологическое просвещение необходимо реализовывать на всех уровнях образования, в рамках одной из ведущих образовательной программы [2].

Студентам необходимо получать знания о взаимодействии природы и общества. Быть научно подготовленными и практически подкованными в области экологии.

План дисциплины конструируется, оказывая внимание на важные вопросы современного экологического состояния.

В состав учебной программы входят следующие экологические компоненты: концепция о взаимоотношениях между живыми организмами с окружающей природной средой, где немалое

комплексное влияние оказывают антропогенные факторы, популяции, биоценозы, экосистемы, физико-химические процессы, протекающие в живых организмах, циклы круговорота веществ биосферы в целом. Большое количество часов посвящается обостренным проблемам охраны окружающей природной среды и рациональному использованию природохозяйственных комплексов. Содержание программы основывается на разнообразных методах, наиболее часто используются: системный, научный и исторический.

Учебный курс начинается с разбора тем, посвященных взаимоотношениям между живыми организмами, далее рассматриваются популяции, биогеоценозы, экосистемы, состав биосферы, а также процессы, происходящие в ней. Завершается курс главными вопросами, посвященным наиболее острым экологическим проблемам: охране окружающей природной среды, рациональному использованию природохозяйственных комплексов и социальной экологии.

Литература

1. Лысенко, А.С. Дисциплина «Экология» в системе высшего профессионального образования /А.С. Лысенко. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2014. — № 18.1 (77.1). — С. 56-58.
2. Савватеева О.А., Спиридонова А.Б., Лебедева Е.Г. Современное экологическое образование: Российский и Международный опыт // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – № 5.

Камалова Г.М., Лыгин С.А.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Лыгин С. А., к.х.н., доцент

gulnur.kamalova1234@gmail.com

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВЫХ КРАСИТЕЛЕЙ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Натуральные красители для текстильных волокон извлекают из высушенного природного сырья: травы, коры, корней, древесины, плодов и высушенных насекомых, вываривая их в воде. Исключение составляет только синий краситель индиго, который в воде не растворяется.

Пищевые красители — это вещества естественного и

синтетического происхождения, которые используют для подкрашивания пищевых продуктов, блюд, напитков с целью улучшить их внешний вид:

- Синие растительные красители содержат антоцианы.
- Оранжевые и жёлтые растительные пищевые красители содержат пигмент – каротин.
- Зелёные пищевые красители растительного происхождения содержат пигмент хлорофилл [1].

Растения имеют специальные красящие вещества – пигменты, которых известно около 2 тысяч. В растительных клетках чаще всего встречаются желто-оранжевые каротиноиды, зеленые пигменты хлорофиллы, желтые флавоны и флавонолы, красные и синие антоцианы.

Антоцианы содержат такие как, лепестки роз, васильки, анютины глазки и ряд других растений, а также многие плоды: яблоки, вишни, виноград, черника, голубика и другие. Поэтому вытяжки из антоцианов можно использовать для получения натуральных красителей [2].

Экспериментальная часть

Искусственный краситель в соке, чае и любом другом напитке, можно обнаружить таким методом, основанным на изменении pH среды путем добавления любого щелочного раствора (аммиака, соды пищевой и медного купороса) в объеме, превышающем объем напитка. Жидкости желтого цвета после добавления щелочного раствора необходимо прокипятить. Натуральные красящие вещества разрушаются, и цвет напитка изменяется: желтый обесцвечивается; оранжевый становится буро- или темно-зеленым. Если в напиток добавлены синтетические красители, то окраска синтетических красителей в щелочной среде не изменяется [3].

В пробирку налить 2 мл сока, добавить к нему 4 мл раствора аммиака, соды пищевой и медного купороса. Отметить изменение окраски раствора. Соки желтого и оранжевого цветов после добавления аммиака, соды пищевой и медного купороса перемешать, а затем отметить изменение окраски раствора.

Наличие искусственных красителей в соках отобрано в табл. 1.

Таблица 1.

Наличие искусственных красителей в соках

Название сока	Исходная окраска сока	Аммиак	Сода пищевая	Медный купорос
«Фруктовый сад» Апельсин	Насыщенный светло-желтый	Покоричневела	Стал как будто густой	Потемнел
«Нектар солнечный» Абрикос	Насыщенный темноватый желтый	Темно-коричневый	Потемнел	Потемнел, коричневый

Заключение

Пищевые красители получают из природных источников. Их сырьем служат в основном дикорастущие и культурные растения, в некоторых случаях - насекомые. Из достоинств можно отметить биологическую активность и пищевую ценность некоторых красителей, естественно, натуральных и безвредных, вкусовых.

Литература

1. Пашкевич, С. В. Вкусные краски / С. В. Пашкевич, А. Ю. Сидоренко // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2018. – Т. 25. – С. 111–115 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ekoncept.ru/2018/65325.htm>.
2. Большая советская энциклопедия. Целозия: В 30-ти т. – М.: Советская энциклопедия, 1969. – Т. 28. – С.1426.
3. Гинс М.С. Перспективные источники получения натуральных пищевых красителей из растительного сырья// Биохимия растений. – 2016. – № 11. – С.18-21.

Карамутдинова А.Р., Сивкова Г.А.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Сивкова Г.А., к.х.н., доцент

alina_karamutdinova@mail.ru

ПИЩЕВЫЕ ВОЛОКНА И ИХ БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Пищевые волокна – это компоненты пищи, не перевариваемые пищеварительными ферментами организма человека, но перерабатываемые полезной микрофлорой кишечника. Питание человека нельзя признать полноценным, если оно не сбалансировано по количеству и составу пищевых волокон.

Пищевые волокна (неусваиваемые неперевариваемые углеводы, клетчатка, балластные вещества) - представляют собой вещества различной химической природы и являются полимерами моносахаридов и их производных, которые не расщепляются в тонкой кишке, а подвергаются бактериальной ферментации в толстой кишке. Так большое количество клетчатки содержится в овощах, таких как капуста, морковь, баклажаны, из фруктов наибольшее количество клетчатки содержится в апельсине и хурме, из ягод - в облепихе и смородине.

Пищевые волокна поступают в организм человека с растительной пищей. Существует шесть основных типов пищевых волокон (рис.1). Химический анализ показал, что в основном это полисахариды. Но с этих позиций дефиниция волокон будет недостаточной, т.к. в диете присутствуют и другие полисахариды, например крахмал. Наиболее точно называть большинство фракций волокон некрахмальными полисахаридами, которые подразделяют на целлюлозу и нецеллюлозные полисахариды. К последним относятся гемицеллюлозы, пектин, запасные полисахариды, подобные инулину и гуару, а также растительные камеди и слизи. И, наконец, нецеллюлозные полисахариды можно разделить на водорастворимые и водонерастворимые компоненты. Лигнин не является углеводом и его следует рассматривать как отдельное волокно. [1]



Рисунок 1. Основные типы пищевых волокон

Пищевые волокна играют важную биологическую роль для организма, участвуя во многих биохимических процессах, поэтому они должны поступать в необходимых количествах. Биологическая роль пищевых волокон состоит в том, что они помогают стимуляции двигательной функции желудочно-кишечного тракта, нормализуют влияние на моторную функцию желчевыводящих путей, участвуют в выведении холестерина из организма, помогают в утолении голода и создают ощущение сытости, связывают различные эндо- и экзотоксины, тяжелые металлы (пектины – для профилактики и лечения отравлений, в схемах лечения дисбактериозов), участвуют в поддержании нормального биоценоза в желудочно-кишечном тракте.

Неусваиваемые углеводы человеческим организмом не утилизируются, но они чрезвычайно важны для пищеварения и составляют (вместе с лигнином) так называемые пищевые волокна, которые стимулируют моторную функцию кишечника, препятствуют всасыванию холестерина, играют положительную роль в нормализации состава микрофлоры кишечника, в ингибировании гнилостных процессов, оказывают влияние на липидный обмен, нарушение которого приводит к ожирению, адсорбируют желчные кислоты, способствуют снижению токсичных веществ жизнедеятельности микроорганизмов и выведению из организма токсичных элементов. [2]

Таким образом, углеводы, включая пищевые волокна, в настоящее время признаны необходимым компонентом питания, являются важнейшими источниками энергии для организма человека.

Литература

1. Дудкин М.С., Черно Н.К. Пищевые волокна. - М.: Урожайный год. 1988. – С. 19-24.
2. Байгарин Е.К. Содержание пищевых волокон в пищевых продуктах растительного происхождения. Вопросы питания. 2006. Т. 75. № 3. - С. 42-44.

Китанова Д.В., Сахабутдинова А.С., Матвеева А.Ю.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Матвеева А.Ю., к.б.н, доцент

alevt.matveeva@yandex.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ БЕЛАЯ БЛАГОВЕЩЕНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

К основным источникам загрязнения реки Белая относятся разнообразные сточные воды, поверхностный сток с загрязненных территорий, а также свалки, водный транспорт и воздушные выбросы. При этом значительную роль в загрязнении воды играет применение в сельском хозяйстве различных средств защиты растений и удобрений — как органических, так и минеральных [1].

Наиболее значимым источником загрязнения воды реки Белая являются бытовые сточные воды с промышленных предприятий.

Нами проведены исследования на химический состав воды изучаемого водоема выше и ниже стоков АО «Благовещенский арматурный завод» (табл.1).

Таблица 1

Химический анализ воды реки Белая за 2020 год

Показатель качества воды	Единица измерения	Выше сброса АО «Благовещенский арматурный завод»	Ниже сброса АО «Благовещенский арматурный завод»	Нормативы качества воды ПДК СанПиНу, мг/л
pH	ед.pH	8,2	8,3	6,5-8,5
ХПК	мг/дм ³	20,3	21,5	30
БПК ₅	мгО ₂ /дм ³	1,3	1,5	4
Хлорид-ион	мг/дм ³	70,3	74,7	300
Сульфат-ион	мг/дм ³	90	180	100
Аммоний-ион	мг/дм ³	0,2	0,1	0,5
Нитрит-ион	мг/дм ³	0,04	0,23	0,08
Нитрат-ион	мг/дм ³	5,2	6,1	40
Железо общее	мг/дм ³	0,1	0,11	0,1
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,05	0,05
Фосфат-ион	мг/дм ³	0,2	0,4	0,2
Хром	мг/дм ³	0,01	0,01	0,01

В осенний период содержание химических элементов до стоков АО «Благовещенский арматурный завод» находятся в пределах допустимой концентрации. Ниже стоков наблюдаются изменения,

повышается содержание ионов сульфата (превышает ПДК почти в 2 раза), фосфата (повышение в 2 раза), нитрита (увеличение в 35 раз).

Нитратные ионы образуются в воде, главным образом, в результате разложения мочевины и белковых соединений, которые попадают в нее со сточными хозяйственно-бытовыми. Сульфаты часто встречаются в природных водах. Попадают они в воду в результате загрязнения со сточными водами коммунального хозяйства и сельскохозяйственного производства. Соединения фосфора поступают в водоем при биологической очистке сточных вод [2].

Стоки с Благовещенского арматурного завода загрязняют как подземные, так и поверхностные воды. Загрязнение подземных вод происходит в результате фильтрации из хранилищ (отстойников). Это вызывает серьезную тревогу, т.к. подземные воды питают колодцы, водозаборы, сообщаются с открытыми водоемами.

Оценено качество воды реки Белая путем сравнения с ПДК гидрохимических показателей качества воды выше и ниже 500 м сброса сточных вод предприятием АО «Благовещенский арматурный завод». Выявлено, что наблюдается превышение ПДК для таких показателей, как ХПК, БПК, сульфат-ионы и взвешенные вещества. Это означает, что степень очистки сточных вод после аэротенков и биофильтров неудовлетворительна. В аэротенках наблюдаются буруны, что говорит о необходимости замены системы аэрации, так как неравномерная подача воздуха в аэротенки приводит к ухудшению качества очистки и лишнему расходу воздуха. Содержание хлорид-ионов, фосфат-ионов, сухого остатка, нитрат-ионов не превышает нормированных значений [3].

Для того, чтобы уменьшить содержание показателей, превышающих ПДК из сточных вод используют гидромеханические процессы (периодические и непрерывные), процеживание, отстаивание (гравитационное и центробежное), фильтрование. Выбор метода зависит от размера частиц примесей, физико-химических свойств и концентрации взвешенных частиц, расхода сточных вод и необходимой степени очистки.

Литература

1. Голицин А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды: учебник. - М.: Издательство «Оникс», - 2007.
2. Лозовик П.А. Оценка качества воды, степени загрязнения и трофического состояния водоемов по химическим показателям /П.А.Лозовик – Петрозаводск, 2008. - 20-23 с.
2. Матвеева А.Ю., Виноградов Г.Д., Курамшина Н.Г. Эколого-физиологическая характеристика рыб малых рек Южного Урала /А.Ю.Матвеева, Г.Д.Виноградов, Н.Г.Курамшина/- Вестник ОГУ. - № 4, 2015. – С.240-243.

Мареев И.А., Шахринова Н.В.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Шахринова Н.В., к.б.н., доцент

ivanmareev@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ БЕДСТВИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ КАТАСТРОФЫ

Экологические катастрофы имеют свою специфику – во время них может не погибнуть ни одного человека, но при этом будет нанесён очень значительный урон окружающей среде. В наше время виновником экологических катастроф является в основном человек. Рост промышленного и сельскохозяйственного производства приносит не только материальные блага, но и медленно убивает нашу среду обитания. Поэтому в людской памяти надолго запечатлеваются самые большие экологические катастрофы в мире [1;2].

Экологическая катастрофа заключается в массовой смене природных условий, которые приводят к изменению окружающей среды и гибели живых организмов. Причинами бедствия могут стать как естественные природные процессы, так и действия человека. Потери после таких катастроф часто оказываются невосполнимыми [3].

Одной из крупнейших экологических катастроф называют утечку нефтепродуктов из танкера «Престиж». Устранить его поломку, и откачать нефтепродукты было невозможно, в океан попало свыше 70 000 кубометров нефти. На поверхности вдоль береговой линии образовалось пятно, длиной более тысячи километров, это нанесло местной фауне и флоре колоссальный ущерб. Для Европы этот случай стал самым катастрофическим разливом нефти за всю историю. Ущерб от него оценили в 4 миллиарда евро. Над ликвидацией его последствий трудились 300 000 волонтеров [3].

Ещё крупной катастрофой можно назвать крушение танкера «Эксон Валдез», который в половине первого ночи 24 марта врезался в Блайт-риф. В океан в результате катастрофы вылилось 40 000 кубометров нефти, а экологи считают, что значительно больше. Загрязнению подверглись 2400 км береговой линии, что сделало эту аварию одной из самых значительных экологических катастроф в мире [3].

Крупнейшие экологические катастрофы затронули и Россию. Если японские землетрясения и цунами охватывают малонаселенные районы страны, то Чернобыльская катастрофа распространилась среди

трех стран: Украины, Беларуси, России. Это одна из двух крупнейших катастроф, связанная с работой атомных электростанций. Громадный урон понесла природа всей Восточной Европы. Десятки тонн радиоактивных урана, плутония, стронция и цезия были распылены в атмосфере и стали медленно оседать на землю, разносимые ветром.

Свою долю в трагичность разворачивающихся событий вокруг ЧАЭС внесло стремление властей не предавать широкой огласке произошедшее, чтобы среди населения не началась паника. Поэтому многие тысячи жителей городов и деревень, не попавших в отчуждаемую 30-километровую зону, беспечно остались на своих местах [1;2].

В последующие годы среди них наблюдался всплеск онкологических заболеваний, матери рожали тысячи уродцев, и это наблюдается до сих пор. Всего из-за распространения радиоактивного загрязнения местности властям пришлось эвакуировать свыше 115 000 человек, проживавших внутри 30-километровой зоны вокруг АЭС. В ликвидации этой аварии и её затяжных последствий приняли участие более 600 000 человек, были потрачены колоссальные средства. Территория, непосредственно примыкающая к ЧАЭС, до сих пор является запретной зоной, поскольку непригодна для проживания.

Еще один пример, когда катастрофа произошла по взаимосвязанным причинам природного и человеческого характера, – обмеление Аральского моря в Средней Азии. Освоение человеком пустынных территорий, связанное с использованием морских вод, а также характер местности привели к образованию соляной пустыни на месте моря за короткий промежуток.

Таким образом, подводя итог, следует признать, что экологические бедствия и катастрофы несут колоссальный урон, как природе, так и людям.

Литература

1. Владимиров В.А. Катастрофы и экология. - М.: Наука, 2010.
2. Денисова П.В. Тайны катастроф. - М.: Рипол классик, 2012.
3. Потапов, А.Д. Экология: Учебник для вузов. - М.: Высшая школа; Издание 2-е, испр. и доп., 2016.

Морозова О.А., Шахринова Н.В.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Шахринова Н.В., к.б.н., доцент

morozova.ol-morozova@yandex.ru

РОЛЬ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Мы живём в мире лекарств. Мир растений — величайшее чудо природы, наше целительное богатство и, царство красоты. Каждое растение представляет собой своеобразную фабрику, в которой происходит синтез самых разнообразных редчайших и полезных для человека веществ [1].

Лекарственные растения – это группа растений, применяемых в борьбе с различными заболеваниями и в профилактических целях [2].

Их роль в жизни очень важна для человека. Многие лекарственные растения прошли через века, чтобы дарить здоровье десяткам поколений. Они прочно вошли в современную медицину и по-прежнему продолжают лечить больных.

В современном мире растения делятся на три класса: официальные, фармакопейные и лекарственные растения народной медицины. Используются в создании медикаментов, парфюмерии, косметической, пищевой промышленности. В них содержатся такие действующие вещества, как алкалоиды, сапонины, горечи, эфирные масла, витамины и т. д, которые в правильных дозировках благоприятно воздействуют на живой организм. Все эти вещества могут содержаться как в плодах, листьях, цветках так и в корнях растений [1].

Лекарственные растения имеют огромный ареал обитания. От верховых болот, опушек, полей, берегов рек, смешанных и хвойных лесов до сухих песчаных грунтов [2].

Но, на лекарственные растения неизбежно влияет интенсивное антропогенное воздействие (автомобильные выбросы, тяжелая промышленность, черная и цветная металлургия, и т. д).

Загрязняющие вещества попадают в почву, воду, атмосферу, а затем через эпидерму во внутренние ткани растений.

Произрастая в неблагоприятных экологических условиях, растения накапливают в себе: полициклические, ароматические углеводороды, различные металлы, нитраты, пестициды, радионуклиды.

Человек, употребляющий такие растения, получают все накопившиеся в них вещества по цепи питания (рис.1).

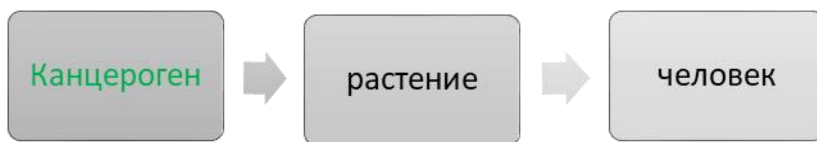


Рис. 1. Цепь попадания канцерогена в организм человека

Вследствие этого растения начинают приносить только вред здоровью человека, который «обратился» к нему за помощью.

Превышение химических веществ в растениях может вызвать серьезные нарушения работы различных органов и систем организма, может привести к снижению интеллектуальных способностей, становится причиной чрезмерной хрупкости костей, повреждению печени и почек, клеток мозга, нервной и сосудистой систем, вызывают рак, приводят к гибели организма [3].

Для того чтобы растения приносили нам пользу, необходимо бережно относиться к природе. Задумываться о том, как наши действия могут повлиять на окружающий мир и не допускать негативного, разрушительного влияния на него.

Литература

1. Кузьменко И.Н., Колесникова Н.Л. – Учебное пособие «Лекарственные и ядовитые растения».- М.: ИПЦ «Прокрость», 2019.
2. Хашиева Л.С. - Курс лекций по дисциплине «Лекарственные растения». - М.: Изд. дом «Магас», 2018.
3. Черных Н.А., Баева Ю.И. – «Тяжелые металлы и здоровье человека» - Вестник РУНД. Сер. Экология и безопасность жизнедеятельности. 2004, № 1.

Мухаметова Л.Н., Лыгин С.А.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Лыгин С. А., к.х.н., доцент

lena.mukhametova.98@mail.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕЛКОВ: ВЫДЕЛЕНИЕ КАЗЕИНА ИЗ МОЛОКА, ОБНАРУЖЕНИЕ ФОСФОРА И ПЕПТИДНЫХ СВЯЗЕЙ В МОЛЕКУЛЕ КАЗЕИНА

Белки – это высокомолекулярные органические соединения, состоящие из остатков аминокислот, связанных между собой пептидными связями.

Казеин (англ. Casein, лат. Caseus) – это сложный белок, главная составляющая коровьего молока и содержится в нем в виде солей кальция (казеинат кальция). Он является основой для получения творога и сыра. В переводе с латинского казеин означает «сыр» [3].

Казеин образуется из предшественника казеиногена путем створаживания молока при помощи молочнокислых бактерий.

Экспериментальная часть работы

В молоке казеин составляет 80% от общего содержания молочного белка. Сывороточный белок составляет 20% [2].

Пищевой казеин получен действием на молоко свертывающим его ферментом (сычужный фермент, пепсин). Обезжиренное молоко с пастеризовалось, затем было охлаждено до 35°C, после чего добавляется соль кальция (из расчета 2÷3 г сухой соли на 10 кг молока) происходит свертывание. Полученный сгусток был нагрет до 57÷60°C и вымешан в течение 15÷25 мин до максимального обезвоживания.

После этого казеиновой массе необходимо осесть на дно, затем вся сыворотка сцеживается, а масса, промытая трижды водой, при постоянном помешивании отделяется.

Для промывки казеина использовалась чистая вода в количестве 20÷25% от объема перерабатываемого молока, масса выдерживается при постоянном помешивании каждый раз 10÷15 мин. Вода удаляется, а массу прессуют 2÷3ч для освобождения механически захваченной воды. Прессованный казеин был раздроблен на механической терке до 3÷5 мм и высушен при температуре 56÷60°C [1].

Вывод: При добавлении кислоты в молоко происходит свертывание казеина - выпадение его в осадок.

Обнаружение фосфора и пептидных связей в молекуле казеина. В химический стакан емкостью 50 мл помещают 5 мл молока и

добавляют 7 мл дистиллированной воды. Смесь перемешивают и добавляют 10÷15 капель 1% раствора HCl. Через 3÷5 мин. образуется рыхлый осадок.

Для удаления кислоты в стакан добавляют 10 мл дистиллированной воды, перемешивают и оставляют стоять 5 мин. Жидкость осторожно декантируют (сливают с осадка) и фильтруют смесь через бумажный фильтр.

Для определения фосфора в составе казеина последний подвергают щелочному гидролизу и определяют неорганический фосфор с помощью молибденового реактива. Осадок с фильтра переносят в стакан емкостью 50 мл и добавляют в него 6 мл 10%-ного раствора NaOH. Содержимое стакана нагревают на водяной бане в течение 1 ч, дают остыть до комнатной температуры и нейтрализуют содержимое добавлением 20÷30 капель концентрированной HNO₃ до слабокислой реакции по лакмусу (до ~ pH 6) [4].

К 5 каплям гидролизата в пробирке емкостью 5÷10 мл добавляют 0,5 мл 10%-ного раствора NaOH и 2 капли 1%-ного раствора CuSO₄. Наблюдается появление фиолетового окрашивания.

Затем к 10 каплям молибденового реактива в пробирке емкостью 5÷10 мл добавляют 5 капель гидролизата и смесь на несколько минут помещают в кипящую водяную баню. При охлаждении раствора выпадает желтый осадок комплексного соединения (NH₄)₃N₄[P(Mo₂O₇)₆], следовательно, в молекуле казеина присутствует фосфор.

Заключение

Казеин – важный пищевой продукт. Хорошим источником казеина служат молоко и сыр. Используется казеин и в некоторых добавках к рациону, предназначенных для обогащения последнего белком.

Литература

1. Лыгин, С.А. Казеин: технология и его особенности получения / С. А. Лыгин, Л. Н. Мухаметова // Наука и образование: новое время. – 2021. № 1 – С. 1-13.
2. Николаев А. Я. Биологическая химия / А. Я. Николаев. – М.: МИА, 2004.
3. Рогожин В.В. Биохимия молока и молочных продуктов / В.В. Рогожин. - СПб.: ГИОРД, 2006.
4. Тёпел А. Химия и физика молока. – СПб.: Профессия, 2012.

Набиуллина Л.А., Тамбовцев К.А.

БФ БашГУ, г. Бирск

Тамбовцев К.А. д. с.-х. н.

nabiullinalily@gmail.com

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛОВЫХ ФЕРОМОНОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С ВРЕДИТЕЛЯМИ

Феромоны - это вещества, выделяемые одной особью вида и вызывающие специфическую реакцию у второй особи того же вида. Феромонные ловушки могут быть использованы как для обнаружения присутствия вредителей, так и для оценки плотности популяции, так что традиционная тактика борьбы может применяться только по мере необходимости и точно по времени для достижения максимальной эффективности.

Преимущества феромонных препаратов для борьбы с вредителями заключаются в следующем: во-первых, это специфичность, так как феромон действует только на определенный вид вредителя, а значит, такой препарат безвреден для нецелевой фауны; во-вторых, в природном происхождении действующих веществ и их малых количествах, необходимых для применения (от десятка мкг до 1-2 мг на ловушку), что делает этот способ борьбы безвредным для окружающей среды; в-третьих, из-за малых количеств феромонов для применения возможен синтез веществ на лабораторных установках, что также уменьшает нагрузку на окружающую среду. В связи с этим ученые изучают структурно-функциональное различие феромонсвязывающих белков, которые являются своеобразными «замками» для «ключевых» феромонов, что позволит создать методику применения феромонов с целью контроля над численностью популяции.

Схема использования феромонов и связанных с ними соединений - это нарушение связи феромонов через атмосферное проникновение с синтетическими разрушителями. Поведенческие модификации, вовлеченные в нарушение коммуникации, могут включать привыкание к нормальной последовательности реакции (изменение порога феромонной реакции) и "путаницу" (неспособность организма воспринимать и ориентироваться на естественно испускаемую приманку).

Доступными для использования в защите растений феромоны стали после идентификации структуры их основных компонентов. Первой в 1958 г. была идентифицирована структура феромона

тутового шелкопряда. К настоящему времени известна структура феромонов многих видов чешуекрылых (листоверток, волнянок, коконопрядов и др.), некоторых жесткокрылых (короедов, долгоносиков и др.), перепончатокрылых и др. Феромонная коммуникация, по данным А.В. Скиркявичюса, выявлена у представителей 12 отрядов насекомых.

Применение феромонов для мониторинга распространения и плотности вредителей гораздо более эффективно, чем традиционные методы надзора. Для этого достаточно развешивание 1-2 ловушек на нескольких десятках (а иногда и сотен) га, что делает феромоны просто незаменимыми при организации надзора за опасными вредителями на огромной территории российских лесов.

Мы планируем продолжить работу по данной тематике и испытать производимые лабораторией биорегуляторов насекомых Уфимского Института химии УФИЦ РАН феромонные ловушки для защиты лесов на территории РБ и оценить их эффективность.

Литература

1. Амирханов, Дамир Вильданович. Биологическая активность диспарлюра и перспективы его использования в защите леса от непарного шелкопряда: диссертация ... к. б. н. 03.00.09. - Москва, 1983.
2. Джекобсон М. Половые феромоны насекомых: Пер. с англ. - М.: Мир, 1976.
3. Лебедева К.В., Миняйло В.А., Пятнова Ю.Б. Феромоны насекомых. - М.: Наука, 1984.
4. Скиркявичюс А.В. Феромонная коммуникация насекомых. - Вильнюс: Мокслас, 1986.
5. Справочник по защите леса от вредителей и болезней / И.В. Тропин, Н.М. Ведерников, Р.А. Крангауз и др. - М.: Лесная промышленность, 1980.
6. Тыщенко В.П. Основы физиологии насекомых: В 2-х ч. - Л.: Наука, 1977.

Новикова К. Д., Шахринова Н.В.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Шахринова Н.В., к.б.н., доцент

karina_novikova_novikova@inbox.ru

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРОДОВ НА ПРИМЕРЕ Г. БЛАГОВЕЩЕНСК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Геоэкологическая проблема – это изменение природной среды в результате антропогенных воздействий, ведущее к нарушению структуры и функционирования природных систем и их компонентов и приводящее к негативным социальным, экономическим и иным последствиям; изменений жизнеобеспечивающих ресурсов геосферных оболочек под влиянием природных и антропогенных факторов. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов – одна из важнейших проблем, стоящих перед человечеством.

Экологическая ситуация в г. Благовещенск одна из самых сложных в Республике Башкортостан. Проведенные замеры сотрудниками АО «ПОЛИЭФ» показывают увеличение нормативов ПДК воздуха по многим вредным компонентам, таким как: диоксид азота, бензин, диметилбензол, этилбензол, дигидросульфид, бенз(а)пирен. Наиболее существенным увеличением удельного веса исследований атмосферного воздуха, с превышением ПДК отмечено по оксидам азота с 0,04 до 1,4 %. В атмосферу воздуха Благовещенского района ежегодно выбрасывается около 30 тыс. тонн загрязняющих веществ. Увеличение выбросов отмечается по таким веществам как углерода оксид, сажа, бензин, фенол, формальдегид, аммиак, бензол, бутилацетат.

Благовещенской площадкой Сибура принята экологическая политика, в соответствии с которой руководство считает экологическую безопасность, охрану здоровья человека и окружающей среды неотъемлемым элементом своей деятельности и одним из своих стратегических приоритетов. Помимо передвижной экологической лаборатории, так же не покладая рук трудятся специалисты в центральной заводской лаборатории, изучая нормативы и показатели качества атмосферного воздуха, и очистки производственных сточных вод.

Для кардинального улучшения экологической обстановки, как в глобальном масштабе, так и в отдельно взятой стране, необходимо осуществлять меры следующего характера:

Правового. Они включают в себя создание законов об охране окружающей среды. Немаловажное значение имеют и международные соглашения.

Экономического. Ликвидация последствий техногенного воздействия на природу требует серьезных финансовых вливаний.

Технологического. В этой области есть, где разойтись изобретателям и рационализаторам.

Организационные. Они заключаются в равномерном распределении транспорта по потокам для недопущения его длительного скопления в одном месте.

Архитектурные. Целесообразно озеленять большие и малые населенные пункты, делить их территорию на зоны с помощью насаждений.

Делая выводы, можно сказать, что в г. Благовещенск Республики Башкортостан выявляется сложная геоэкологическая ситуация, но предприятие АО «ПОЛИЭФ» очень серьезно относится к экологической ситуации на территории города и стараются обезопасить население от пагубного воздействия своего предприятия. Экологическая служба компании регулярно проводит замеры предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ, выявляет причины загрязнения атмосферы.

Литература

1. Григорьева, И.Ю. Геоэкология: Учебное пособие / И.Ю. Григорьева. - М.: Инфра-М, 2016.
2. Комарова, Н.Г. Геоэкология и природопользование / Н.Г. Комарова. - М.: Academia, 2018.
3. Короновский, Н.В. Геоэкология: Учебное пособие / Н.В. Короновский. - М.: Академия, 2018.

**Новикова К.Д., Морозова О. А., Ионина П.С., Банников Д.В.,
Апкадинова С.Г., Сарваров А.И., Яппарова Э.Н., Рябова Т.Г.**

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Яппарова Э.Н., к.б.н. доцент, Рябова Т.Г., к.б.н., доцент
morozova.ol-morozova@yandex.ru, karina_novikova_novikova@inbox.ru

ЖИВИТЕЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ

Родники – это естественные, уникальные источники подземных вод, которые играют большую роль в питании других поверхностных водоемов, поддержании водного баланса, а также в сохранении близлежащих биоценозов [1, с.7].

Бирская земля невероятно богата родниками. Родники являются достаточно надежным источником водоснабжения для множества населенных пунктов, участвуют в формировании рельефа, увеличивают рекреационную ценность пейзажа. Благодаря проницаемости и высокой емкости водоносных пород, загрязняющие вещества могут переноситься на значительные расстояния и накапливаться в опасных количествах [3, с.24]. Так называемая самоочищающаяся способность подземных вод по отношению к большинству загрязнителей невелика. Некоторые родники сохранили свой первозданный вид, но чистых родников становится все меньше и меньше [2, с.3]. Большинство из них подвержены антропогенному воздействию. Поэтому важно изучение, мониторинг и работа по сохранению родников г.Бирска и его окрестностей.

Город Бирск расположен на высоком правом берегу реки Белой в 98 км от города Уфы. Единственный в Республике Башкортостан город, сохранивший свой старый облик. Город славится яблонями, что, по мнению опытных садоводов обусловлено высоким уровнем залегания грунтовых вод и их особым составом. Кроме того, родники Бирска пользуются большим спросом у местного населения как источники питьевой и целебной воды. В связи с этим актуальность изучения состава природных источников возрастает.

Город Бирск в своем развитии стремительно набирает обороты в сфере туризма. Группой инициативных студентов факультета биологии и химии Бирского филиала БашГУ разработан проект по мониторингу, очистке и обустройству трех уникальных родников окрестностей г.Бирска на правом берегу р.Белой: Эколого-просветительский интерактив «Родники Бирска».

Основная цель проекта - благоустройство и восстановление социально значимых объектов Бирского района – родников Монаший

ключ, Три брата, Соляный ключ.

Вышеперечисленные источники используются местными жителями в целях водопотребления. На сегодняшний день состояние территории родников - не благоустроена, воды подвергаются антропогенному загрязнению. У посетителей недостаточна культура грамотного и бережного отношения к родникам – как к природным источникам питьевой и целебной воды.

Миссия - в сохранении родников, как источников чистой питьевой воды, удовлетворение нужд местного населения, очистка природных источников воды, создание удобного доступа к родникам и комфортной зоны отдыха для жителей, воспитание активной гражданской позиции, любви и бережного отношения к природе родного края, формирование экологического просвещения населения.

Основные задачи проекта: улучшить экологическое состояние родников; привлечение населения к охране окружающей среды и сохранению национальных традиций; озеленение и благоустройство территории родников. В программе проекта: проведение химического анализа воды экскурсии с обучающим лекторием и практикумом, мастер-классами на «Экологической тропе»; субботник-акция «Чистые берега»; конкурсное мероприятие, привлечение населения к охране окружающей среды и сохранению национальных традиций; озеленение и благоустройство территории родников.

Ожидаемые результаты проекта - проведение ежегодных субботников, создание экологической тропы, биомониторинг на территории родников и повышение экологической грамотности среди местного населения.

Литература

1. Рекомендации по изучению, охране и благоустройству родников: учебно-методическое пособие / составители А. Н. Завершинский [и др.]. — Тамбов: ТГУ им. Г.Р.Державина, 2020.
2. Танеев, С. И. Мое сердце - родник / С. И. Танеев. — Санкт-Петербург: ЦГПБ им. В.В. Маяковского, 1936.
3. Аналитическая химия. Химический анализ: учебник / И. Г. Зенкевич, С. С. Ермаков, Л. А. Карцова [и др.]; под редакцией Л. Н. Москвина. — Санкт-Петербург: Лань, 2019.

Саляхова А.И., Шахринова Н.В.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Шахринова Н. В., к.б.н. доцент

alsu.salyakhova8165@bk.ru

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Под качеством атмосферного воздуха понимают совокупность качеств атмосферы, устанавливающую степень действия физических, химических и биологических условий на людей, растительный и животный мир, а также на материалы, конструкции и окружающую среду в целом.

Основными показателями качества атмосферного воздуха, характеризующими воздействие на природную среду, являются критические нагрузки и критические уровни концентрации загрязняющих веществ.

Для атмосферы разработаны ПДК в воздухе рабочей зоны, максимально разовая и среднесуточная.

Предельно допустимая концентрация вредного вещества в воздухе рабочей зоны (ПДКрз) — концентрация, которая при повседневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 часов, или при иной продолжительности, но не больше 41 часа в неделю, во время только трудового стажа не должна вызывать заболевания или отклонения в состоянии здоровья, в процессе работы или в отдаленные жизненные циклы настоящего и дальнейшего поколений. Рабочей зоной следует считать расстояние возвышенностью до 2 м над уровнем пола или площадки, на которой находятся места постоянного или временного присутствия рабочих.

Как полагается из определения, ПДКрз представляет собой норматив, ограничивающий противодействие вредоносного вещества на взрослую трудоспособную часть народонаселения в течение периода времени.

Предельно допустимая концентрация максимально разовая (ПДКмр) — концентрация загрязняющего вещества в воздухе населенных мест, не вызывающая при вдыхании на протяжении 20 минут рефлекторных, в том числе субсенсорных реакций в организме человека.

В местах, где расположены курорты, на территориях санаториев, домов отдыха и в зонах отдыха городов с населением более 200 тыс. человек концентрации примесей, загрязняющих атмосферный воздух, не должны превышать 0,8 ПДК.

В зависимости от роли ПДК рассчитываются другие характеристики:

- повторяемость, %, разовых концентраций примеси в воздухе выше ПДК данной примеси (q);
- наибольшая повторяемость, %, превышения ПДК любым веществом в городе (НП);
- повторяемость, %, разовых концентраций примеси в воздухе выше 5 ПДК (q_1);
- число дней с концентрацией примесей в воздухе, превышающей 10 ПДК.

Стандартный индекс СИ – наибольшая измеренная за короткий период времени концентрация примеси, деленная на ПДК.

Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) – это комплексный показатель загрязнения атмосферы.

Установлены четыре категории качества воздуха в зависимости от уровня загрязнения. Уровень загрязнения считается низким при значениях ИЗА менее 5, повышенным при ИЗА от 5 до 6, высоким при ИЗА от 7 до 13, СИ от 5 до 10, и очень высоким при ИЗА равном или более 14, СИ > 10

Возможно, может образоваться ситуация, когда в воздухе одновременно находятся вещества, обладающие суммированным (аддитивным) действием.

В том случае, когда отсутствуют значения ПДК, на пробу гигиенической опасности вещества можно пользоваться признаком ориентировочно - безопасного максимального разового уровня загрязнения воздуха (ОБУВ).

Литература

1. Алексеев С. В., Пивоваров Ю. П., Янушанец О. И. Экология человека. М.: ИКАР, 2002.
2. Бродский, А.К. Общая экология: Учебник для студентов вузов / А.К. Бродский. - М.: Изд. Центр «Академия», 2016.
3. Вронский В.А. Экология. Словарь - справочник. - Ростов-на-Дону. Феникс. 2007.

Самойлова Т.А.
БФ БашГУ, г. Бирск, РБ
Шмелев Н.А., к.б.н., доцент
tanya.samoylova09@gmail.com

ОЦЕНКА ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЛЕСА ПО СОСТОЯНИЮ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (PINUS SYLVESTRIS L.)

Цель работы: оценка жизненного состояния леса по состоянию Сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.).

Метод обработки: Методика оценки жизненного состояния опирается на исследование морфологического состояния древостоя. В качестве изучаемых показателей используют: класс дефолиации, класс пожелтения, наличие новых и старых шишек, прирост побегов, класс повреждения, тип дефолиации, форма кроны, а также сумма баллов [1].

Ход работы: для проведения исследования был выбран обширный массив леса площадью 1 га, расположенной в глубине лесного массива. Для наблюдений выбирались и помечались деревья только первого и второго ярусов. В качестве площадки №1 была выбрана территория памятника природы Сосновый бор, площадка № 2 находилась на территории сада Орешник.

Важно обеспечить случайную выборку деревьев. В данном случае выбирался только центр площадки, от которого на каждую из сторон света откладывались угловые точки, после чего на каждой точке были выбраны 6 ближайших деревьев.

Далее были составлены паспорта двух площадок, в которых указывалось их географическое положение, высота над уровнем моря, почва, природная структура леса, средний диаметр, высота, возраст и наличие повреждений каждого из 24-х деревьев. По результатам обследования деревьев был заполнен бланк оценки жизненного состояния с указанием баллов по каждому из критериев оценки [2].

Для наглядного представления полученных результатов был выбран метод построения столбчатых диаграмм. Диаграммы строились по интегральному показателю общего жизненного состояния.

Таблица 1

Вспомогательная таблица для построения диаграммы

Площадка №1

Балл ОЖС	Кол-во деревьев на площадке с данным баллом ОЖС	% деревьев с данным баллом ОЖС	Накопленная сумма, %
0	7	29.167	29.167
1	8	33.33	62.497
2	6	25	87.497
3	3	12.5	100
Сумма	24	100	

Далее так же была составлена вспомогательная таблица для построения диаграммы.

Таблица 2

Вспомогательная таблица для построения диаграммы

Площадка №2

Балл ОЖС	Кол-во деревьев на площадке с данным баллом ОЖС	% деревьев с данным баллом ОЖС	Накопленная сумма, %
0	0	0	0
1	9	37.5	37,5
2	14	58,33	95.84
3	1	4,16	100
Сумма	24	100	

По результатам заполнения бланков ОЖС и последующего заполнения вспомогательной таблицы была построена диаграмма (рис.1) для наглядного представления результатов. Исходя из данных диаграммы, можно увидеть, что на площадке № 1 (Сосновый бор) большую долю занимают деревья 1-го и 2-го классов ОЖС, что означает преобладание доли здоровых деревьев. Наименьшее количество процентов приходится на 4-ый класс ОЖС, в который входят не совсем здоровые деревья.

На площадке №2 отсутствуют деревья, которые можно отнести к первому классу ОЖС. На данной территории преобладают деревья 3-

го и 2-го классов из чего можно сделать вывод, что состояние древостоя на территории Орешника немного хуже, чем на территории Соснового бора.

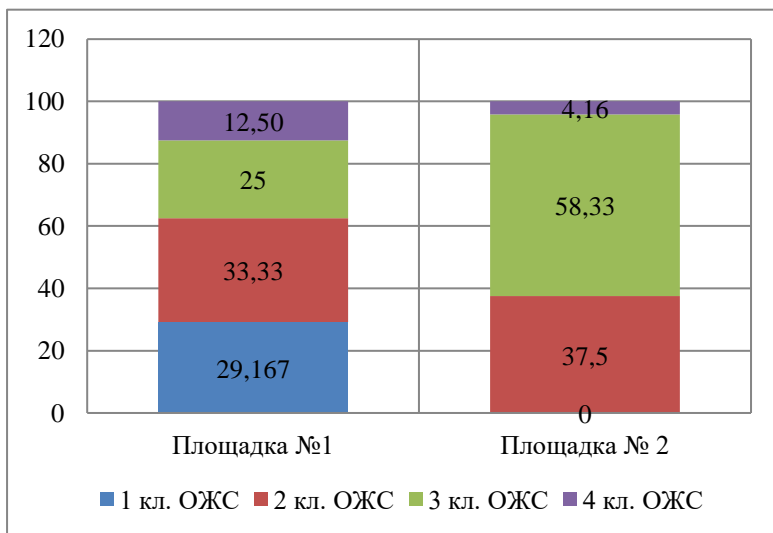


Рисунок 1 Общее жизненное состояние на исследуемых площадках

Литература

1. Оценка жизненного состояния леса по сосне / А.С. Боголюбов [и др.]. – М.: Экосистема, 2015.
2. Понамарева, И. Н. Экология растений с основами биогеоценологии / И.Н. Пономарёва. – М.: «Просвещение», 2016.

Саргалиева З.Ф., Кутлин Д.Б.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Кутлин Д.Б., д.б.н., профессор

sargalieva.z@yandex.ru

ВИДОВОЙ СОСТАВ ИХТИОФАУНЫ РЕКИ КАРЫШ И ОЗЕРА БАННОЕ БАЛТАЧЕВСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Видовое разнообразие рыбного населения водоемов Республики Башкортостан - одно из важнейших актуальных научных и практических направлений. Усиление антропогенного воздействия, коммерческого и любительского рыболовства отрицательно сказывается как на количестве, так и на качестве рыбных запасов. Для контроля и дальнейшего прогноза запасов рыбы в водоемах Республики Башкортостан в настоящее время необходимо проводить локальный и региональный мониторинг состояния численности и видового разнообразия водных организмов.

Башкортостан - богатый край озер и рек. Кроме них, здесь много больших и малых искусственных водоемов - водохранилищ, прудов, каналов, заполненных водой песчаных и торфяных карьеров. И практически все они населены рыбами, которые являются одним из важнейших компонентов водных биоценозов. В настоящее время в Республике Башкортостан водится около 47 видов рыб из 14 семейств. Наиболее многочисленные виды - плотва, лещ, окунь, пескарь, щука, белоглазка, судак, налим, язь, голавль и другие. Кроме того, у некоторых видов есть несколько подвидов, которые существенно различаются по внешнему виду, поведению и биологическим характеристикам.

Целью данной исследовательской работы является изучение видового состава ихтиофауны водоемов Балтачевского района Республики Башкортостан. Объектами исследования мы выбрали реку Карыш и озеро Банное. Степень встречаемости рыб мы определяли, используя опрос населения.

При изучении ихтиофауны в реке Карыш нами было обнаружено 6 видов рыб, принадлежащие к 3 семействам, а при исследовании ихтиофауны озера Банное, выявлено 3 вида рыб, относящиеся только к одному семейству Карповых: карась, лещ и карп. Чаще всего представителя класса рыб в реке Карыш встречаются следующие виды: язь, голавль речной, обыкновенный пескарь, плотва обыкновенная, вьюн обыкновенный, щука (табл.1).

Таблица 1

Видовой состав ихтиофауны исследуемых водоемов

Видовое разнообразие	Степень встречаемости в реке Карыш	Степень встречаемости в озере Банное
1. Отряд: Карпообразные- Cypriniformes Сем. Карповые – Cyprinidae		
1) Вид: Язь- <i>Leuciscus idus</i>	++	
2) Вид: Голавль – <i>Squalius cephalus</i>	+	
3) Вид: Обыкновенный пескарь – <i>Gobio gobio</i>	+++	
4) Вид: Плотва обыкновенная - <i>Rutilus rutilus</i>	++	
5) Вид: Обыкновенный карась - <i>Carassius carassius</i>		++
7) Вид: Обыкновенный карп - <i>Cyprinus carpio</i>		+++
8) Вид: Лещ – <i>Abramis brama</i>		+
Сем. Вьюновые – <i>Cobitidae</i>		
1) Вид: Вьюн обыкновенный - <i>Misgurnus fossilis</i>	++	
2. Отряд: Щукообразные- <i>Esociformes</i> Сем. Щуковые – <i>Esocidae</i>		
1) Вид: Щука обыкновенная – <i>Esox lucius</i>	+	

Примечание: + - наименьшая встречаемость; ++ - средняя встречаемость; +++ - наибольшая встречаемость;

Таким образом, при изучении ихтиофауны реки Карыш нами было зафиксировано большая встречаемость представителя вида рыб обыкновенный пескарь, а в озере Банное только обыкновенный карп.

Литература

1. Абдрахманов, Р.Ф. Гидрогеоэкология Башкортостана / Р.Ф. Абдрахманов. – Уфа: Информатика, 2005. – 344 с
2. Гареев, А.М. Реки и озера Башкортостана / А.М. Гареев. – Уфа: Китап, 2001. – 210 с.

Сафиуллин А.И., Тамбовцев К.А.

БФ БашГУ, г. Бирск

Тамбовцев К.А. д. с.-х. н.

safiullin001@mail.ru

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ

Дождевые черви содержат в себе такие вещества как люмброфеврин (жаропонижающее), терестролюмбролизин, люмбринин, гипоксантин и другие пурины, пиримидины, холин и гуанидин.

Жир дождевых червей содержит октадекановую (стеариновую), гексадекановую (пальмитиновую) кислоты, ненасыщенные жирные кислоты – линейные неразветвленные и разветвленные жирные кислоты, фосфатиды, холестерин и т.д. Желтые хлорогенные клетки и органы *Lumbricus terrestris* содержат в больших количествах углеводы, липиды, протеины, пигменты и некоторые щелочные аминокислоты. Желтый пигмент, вероятно, состоит из рибофлавина или его аналогов [Малевич И.И., 1953].

Ткани червя *Pheretima* spp. содержат в себе большие количества микроэлементов: Zn 59,1 мкг/г; Cu 25,4 мкг/г; Fe 1735,5 мкг/г; Mo 0,25 мкг/г; Ca 1019,2 мкг/г и Mn 1143 мкг/г. Так, черви *Allolobophora caliginosa* содержат в себе сырого белка 57,96%, сырого жира 6,53%, сырой золы 21,09%, сырого волокна 0,36% и экстрагируемого азота 14,06%. У червей *Eisenia fetida* содержалось сырого протеина 64,61%, сырого жира 12,29%, сырой золы 10,16%, сырого волокна 0,27% и экстрагируемого азота 12,67%. У червей *E. rosea* содержалось сырого протеина 63,67%, сырого жира 12,29%, сырой золы 10,66%, сырого волокна 0,21% и экстрагируемого азота 12,67% [В. Вестхайде и Р. Ригер, 2008].

Кровь и тканевые жидкости *L. terrestris* содержат небольшие количества глюкозы 0,01-0,05 мкг/мл, но в них содержатся значительные количества липидов, включая нейтральные жиры (35,14%), гликолипиды (41,74%) и фосфатиды (23,12%). Длина углеродной С-цепи жирных кислот варьирует от 10 до 22. Фракция нейтральных жиров содержит в себе, главным образом, лауриловую, олеиновую, миристиновую и декановую кислоты. Жирные кислоты гликолипидов содержат деканоловую кислоты и некоторые короткоцепочечные жирные кислоты. Жирные кислоты фосфатидов содержат олеиновую, деканоловую, линолевую и бегеновую кислоты. Р-пептидное вещество находится в стенках кишечника

червей *L. terrestris*.

Некоторые активности ферментов присутствуют в желтых хлорогенных клетках и органах *L. terrestris* в высоких концентрациях, включая каталазу, пероксидазу, дисмутазу, бета-D-гликозилтрансферазу, щелочную фосфатазу, эстеразу, S-аминокетоглутардегидрогеназу и порфиринсинтазу. Тканевые жидкости дождевых червей содержат, по крайней мере, 18 белков с молекулярными массами от 1 000 до 95 000 Д [Б. Е. Быховский, 1993].

В червях *Allolobophora caliginosa*, впадающих в спячку, содержатся белки, которые способны гидролизовать коллаген (Kaloustain, 1986). Ученые Китая, Японии и Южной Кореи обнаружили и выделили ферменты из кишечника и тканевых жидкостей дождевых червей, которые могут растворять фибрин, сгустки и тромбы из которого являются причиной нарушения нормального кровообращения у людей. Использование этих ферментов позволит современную медицину поднять на новый уровень развития в лечении церебральных тромбозов и инфаркта миокарда. Обнаружен и выделен кислый антибактериальный пептид (тетрадекапептид), который обеспечивает устойчивость к заболеваниям, а также получен препарат из дождевых червей, который может быть использован при выращивании и растений, и животных. В тканях дождевых червей имеется также фермент, который может растворять ткани самого червя при определенных условиях. Следует отметить, что биохимия дождевых червей изменяется под воздействием экотоксикантов [Мануэль Либек и др., 2013].

Литература

1. Малевич И.И. 1953. Дождевые черви - Lumbricidae // Животный мир СССР. М.; Л., 4: 577-589.
2. Зоология беспозвоночных. Т. 1: от простейших до моллюсков и артропод. Под ред. В. Вестхайде и Р. Ригера. М.: Т-во научных изданий КМК, 2008, 512 с.
3. Дождевой червь. Многообразие кольчатых червей, их общие черты // Биология: Животные: Учебник для 7—8 классов средней школы / Б. Е. Быховский, Е. В. Козлова, А. С. Мончадский и другие; Под редакцией М. А. Козлова. — 23-е изд. — М.: Просвещение, 1993. — С. 46—48.
4. Дождевые черви вырабатывают фитохелатины в ответ на мышьяк Мануэль Либек и др. / 22 ноября 2013 PLOS ONE.

Соломина Л.В.
БФ БашГУ, г. Бирск, РБ
Онина С.А., к.х.н., доцент
lyuda.solominova@mail.ru

НЕФТЕЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ТЕРРИТОРИЯХ ШСНУ

Развитие промышленности и транспорта требует увеличения добычи нефти как энергоносителя и сырья для химической промышленности. В связи с чем проблема нефтяных загрязнений становится все более актуальной.

Большинство земель близ нефтепромысловых территорий в той или иной мере загрязнены нефтепродуктами. Особенно сильно это выражено в регионах, через которые проходят нефтепроводы, а также в местах скоплений химических заводов, которые используют нефть (природный газ) в качестве сырья для продукции.

В районах нефтедобычи, нефтепроводов периодически происходят локальные утечки нефти и нефтепродуктов, которые не распространяются на большие площади.

При попадании в почву, нефть, распространяется и вертикально, под влиянием гравитационных сил, и горизонтально, под действием капиллярных взаимодействий. Скорость распространения нефти в почве зависит от ее состава, ее свойств, свойств грунта, и соотношения нефти, воздуха и воды в многофазной движущейся системе. Наибольшее значение при аварии имеют: количество утечки нефти, тип нефти, характер окружающей среды. Чем меньше доля нефти в такой системе, тем труднее ее миграция в грунте.

Выживаемость растений в загрязненных нефтью почвах зависит от глубины проникновения корней. Нефтяное загрязнение разрушает структуру почвы, изменяет ее физико-химические свойства: резко снижается водопроницаемость, увеличивается соотношение между углеродом и азотом (за счет углерода нефти), что приводит к ухудшению азотного режима, нарушению корневого питания растений.

Рассмотрим загрязнение окружающей среды при добыче нефти из недр земли.

Около 66% введенных в эксплуатацию скважин стран СНГ (примерно 16,3% всего объема добычи нефти) эксплуатируются ШСНУ (штанговыми скважинными насосными установками). Объем работы скважин варьируется от нескольких десятков кг/сут. до

нескольких тонн. Подземная часть установки (насосы) располагается на глубине от нескольких десятков метров до 3000 м., в редких случаях на 3200, 3400 м. Скважины, эксплуатируемые ШСНУ, разбуриваются кустами, т.е. месторождения включают в себя добывающие, нагнетательные и водозаборные скважины.

Ряд преимуществ данного способа вывели метод ШСНУ на ведущее место в нефтедобывающей отрасли. В России использование ШСНУ в большей степени происходит из-за возможности эксплуатации в осложненных горно-геологических условиях, так же большую роль сыграла простота обслуживания и надежность скважинных насосов. Так и в Республике Башкортостан ШСНУ занимает ведущее место при добыче нефти. Активно используются ШСНУ и в Бирском районе. Исследуя территорию можно наткнуться как на устанавливаемые качалки нефти, введенные в эксплуатацию, так и на уже выведенные из работы.

Некоторые ШСНУ расположены близ поселков, засеваемых полей. Поэтому необходим экологический контроль территорий нефтяных качалок. Для того что бы определить качество мероприятий охраны окружающей среды, проводимых организациями, и количественное содержание нефти в почве.

Нефть – одна из важнейших полезных ископаемых. Добыча ее является необходимой частью жизни человечества. Однако, нельзя отрицать ее пагубное влияние на окружающую среду, которое оказывается, начиная с добычи и заканчивая использованием нефтепродуктов. Мы не можем полностью избавиться от отрицательного воздействия данного ископаемого, но мы можем контролировать и, разрабатывая новые методы, уменьшать его.

Литература

1. Влияние нефтезагрязнения окружающей среды на ростовые и физиологические характеристики опытных живых организмов (Бородулина Т.С. Материалы Международной заочной научной конференции "Проблемы современной аграрной науки". Красноярск, КрасГАУ, 2010 г.)
2. В.Д. Валова. Основы экологии. (Издательский дом "Дашков и Ко". М – 2001г.)
3. Молчанов Г.В., Молчанов А.Г. Машины и оборудование для добычи нефти и газа: Учебник для вузов. - М.: Недра, 1984.

Хабибуллина Д.Р., Козлова Г.Г.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Козлова Г.Г. к.х.н. доцент

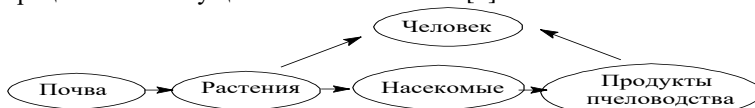
habibullina.di@gmail.com

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ-АНТАГОНИСТОВ НА УСВОЕНИЕ СЕЛЕНА

Современная жизнь требует более глубокого понимания культуры питания, которое выражается не только количеством, но и качеством продуктов. Особенно актуальна проблема обеспеченности и сбалансированности продуктов питания по микроэлементам, в том числе селену.

Недостаток селена в пище является патогенным фактором ряда заболеваний человека [2].

Недостаточное поступление селена в организм человека объясняется нехваткой селена в продуктах питания. В биосфере миграция селена осуществляется по схеме [5]:



На количественное содержание селена в продуктах питания влияют элементы-антагонисты. К антагонистам селена относятся As, Cd, Cu, Pb, Zn [3]. Содержание этих элементов в почве значительно возрастает на урбанизированных территориях.

Элементы-антагонисты взаимодействуют с селеном по-разному.

Мышьяк (As). Высокую концентрацию мышьяка в растениях можно компенсировать потреблением дополнительного количества селена. Очевидно, что защитное действие селена имеет большое значение при отравлении мышьяком, а также в районах повышенного потребления последнего [4]. Механизм взаимодействия селена с мышьяком, по-видимому, зависит от формы селена.

Свинец (Pb). Имея электронную атомную структуру, похожую на атом серы, свинец имеет большое сродство к соединениям серы и взаимодействует с селеном. Свинец снижает интенсивность транспортировки селена [1].

Медь (Cu). Экспериментальные данные свидетельствуют о возможности конкурентного действия селена и меди. В организме животных с дефицитом селена или меди эти металлы имеют сходное сродство к переносящим белкам или белкам-депо; в итоге высокая

концентрация одного элемента приводит к высвобождению и замещению другого. Селен и медь могут снизить их токсическое воздействие друг на друга [6].

Цинк (Zn). Одновременное воздействие селена и цинка приводит к преимущественному образованию высокомолекулярных водорастворимых белков.

Цинксодержащие ферменты делятся на две группы в зависимости от связи между металлом и белком: металлоферменты, где цинк прочно связан с белком и металлоферментные комплексы, выполняющие структурную, каталитическую и регуляторную функции. Цинк является единственным металлом, представленным в каждом классе ферментов, и не может быть заменен никаким другим схожим элементом.

Кадмий (Cd). Защитное действие селена по отношению к кадмию объясняется образованием устойчивого белкового соединения [3].

Согласно данным гель-фильтрации, такое соединение может быть получено инкубированием Cd^{2+} и SeO_3^{2-} с плазмой в присутствии эритроцитов либо в отсутствии последних при введении в систему Cd^{2+} и H_2Se . Эритроциты участвуют в превращении селенита до активного селеноводорода, который поступает дальше в реакцию с Cd^{2+} .

На основании литературных данных можно сделать вывод, что при анализе природных сред на содержание селена всегда необходимо учитывать содержание элементов-антагонистов. На урбанизированных территориях, где содержание элементов-антагонистов особенно велико, потребности населения в селене возрастают многократно [6].

Литература

1. Блинохватов А. Ф. Селен в биосфере / А. Ф. Блинохватов, Г. В. Денисова, Д. Ю. Ильин и др. – Пенза: РИО ПГСХА, 2001.
2. Ермаков В.В., Ковальский В.В. Биологическое значение селена. М.: Наука, 2010.
3. Кабата–Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях: Пер. с англ. – М.: Мир, 2009.
4. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие – 3-е изд. – М., 2003.
5. Кирилук В.П. Микроэлементы в компонентах биосферы Молдовы, 2006.
6. Селен. Гигиенические критерии состояния окружающей среды // Всемирная организация здравоохранения, 2000.

Шайдуллина К.С., Онина С.А.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Онина С.А., к.х.н., доцент

k.shaydullina150115@mail.ru

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ – КАРОТИНОИДОВ В РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ

Актуальность темы исследования заключается в значимости каротиноидов как веществ, проявляющих, в частности, антиоксидантные свойства. Каротиноиды являются биологически активными веществами, природными органическими пигментами, хорошо растворимыми в жирах и органических растворителях. Они устойчивы в кислых средах, но чувствительны к окислению под воздействием света и тепла [1]. Данные вещества обладают широким спектром фармакологических свойств, среди которых общеизвестными являются провитаминная и антиканцерогенная активности, оказывающие положительное влияние на иммунную систему человека [3].

Целью является определение б-каротина в шпинате (*Spinacia oleracea*), базилике (*Ocimum basilicum*), мяте перечной (*Mentha piperita*).

Для определения β-каротина в растительном сырье получают экстракт и определяют оптическую плотность на спектрофотометре при длине волны 450 нм в кюветах с толщиной слоя 10 мм.

Для проведения эксперимента потребовалось следующее оборудование: спектрофотометр, электрическая плитка, термометр, весы аналитические, химический стакан, нож, разделочная доска, фильтровальная бумага, мерные колбы на 100 мл 3 шт., кюветы с толщиной слоя 10 мм. Использовались следующие реактивы: этиловый спирт, замороженные листья шпината, сушеные листья мяты и базилика [4].

Получение экстракта из сырья провели следующим образом: на весах взвесили 0,05 г измельченных листьев *Spinacia oleracea*, поместили навеску в мерную колбу вместимостью 100 мл, довели объем до метки предварительно подогретом до 40°C этиловым спиртом и тщательно перемешали. Охладили содержимое колбы до 20°C. Те же действия проделали с *Ocimum basilicum* и *Mentha piperita*. Определение оптической плотности полученных растворов проводили 4 раза, увеличивая время экстрагирования, на спектрофотометре при длине волны 450 нм в кюветах с толщиной слоя 10 мм. В качестве

раствора сравнения использовали этиловый спирт [2].

Количественное суммарное содержание каротиноидов в мг % (X), в перерасчете на β-каротин, вычисляем по формуле:

$$X = \frac{D \cdot 100 \cdot 100 \cdot 10}{a \cdot 2500},$$

где:

D – оптическая плотность раствора исследуемого образца;

a – навеска сырья, мг;

100 – разведение навески в этиловом спирте, мл;

10 – содержание β-каротина в 1 мл 1% раствора в этиловом спирте, мг;

2500 – Е экстинкция (удельный показатель поглощения β-каротина в этиловом спирте при длине волны 450 нм.

Результаты измерений представлены в таблице 1.

Таблица 1

Количественное содержание β-каротина в растительном сырье,
мг/л

Название	Время экстрагирования							
	10 минут		30 минут		60 минут		90 минут	
	D	X	D ₁	X ₁	D ₂	X ₂	D ₃	X ₃
Ocimum basilicum	0,039	31,2	0,050	40	0,068	54,4	0,079	63,2
Mentha piperita	0,058	46	0,075	60	0,089	71,2	0,095	76
Spinacia oleracea	0,128	102,4	0,151	120,8	0,159	127,2	0,161	128,8

Анализируя и обобщая полученные данные исследования, можно сделать вывод о количественном содержании каротиноидов в *Ocimum basilicum*, *Mentha piperita*, *Spinacia oleracea*. Употребление продуктов и добавок, содержащих каротиноидные производные, необходимы для поддержания иммунитета и укрепления здоровья живого организма [5]. Результаты данного исследования можно использовать в курсах биоорганической, органической, аналитической химии, а также в курсах «Анализ пищевых продуктов», «Пищевая химия», «Биохимия».

Литература

1. Бриттон, Г. Биохимия природных пигментов: пер. с англ. / Г. Бриттон. – М.: Мир, 1986.
2. ГОСТ Р 54058-2010 Продукты пищевые специализированные и функциональные. Метод определения каротиноидов (с Изменением №1), 2012;
3. Гудвин, Т. Сравнительная биохимия каротиноидов: пер. с англ.

Ф. В. Церевитина / Т. Гудвин. – М.: Мир, 1974;

4. Лакина Н.В. Методические указания для выполнения лабораторных работ / Н. В. Лакина, В. Ю.Долуда, Э. М. Сульман. - Тверь: Изд. ТГТУ, 2008;

5. Медведев, Ж.А. Питание и долголетие / Ж.А. Медведев. – М.: Время, 2011.

Шинов Р.М. Сафиуллина Ч.Р., Шахринова Н.В.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Шахринова Н.В., к.б.н., доцент

rshinov@gmail.com

ИЗМЕНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Для приобретения новых ресурсов человеку необходимо добывать полезные ископаемые из недр земли. В год человек добывает более 300 миллиард минеральных ресурсов, а создаёт из сырья всего 2-3%. Нефть – одно из востребованных веществ на нашей планете и в тоже время самый опасный загрязнитель. Воздействие нефтяной промышленности несёт огромные экологические риски и может вызвать последствия на разных уровнях (парниковый эффект, кислотные дожди, снижение качества воды и др.).

Основным элементом нефтедобычи является разведочное бурение. При поисках нефти на нефтяных месторождениях, а также при эксплуатации скважин это негативно влияют на окружающую среду. Но даже в нормальных условиях производственных процессов окружающая среда также подвержена разрушению. Это связано с образованием значительного количества отходов: отработанной промывочной жидкости, удаленных горных пород и буровых сточных вод. По опыту эколого-геологических исследований для почв нефтяных месторождений характерны следующие загрязняющие вещества: нефть, нефтепродукты, фенолы, тяжелые металлы (Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Pb, Cd, V), азотные соединения (нитрат и ион аммония). [1]

Отработанные нефтепродукты являются токсичными отходами с низкой степенью биоразложения. Токсичность определяется сочетанием углеводов в их составе. Арены являются сильнейшими канцерогенами в составе нефтепродуктов. Нефтеперерабатывающие заводы являются источниками токсичных

выбросов в атмосферу, к которым относятся бензол, толуол, этилбензол и ксилол, твердые частицы, оксиды азота, оксид углерода, сероводород, диоксид азота, метан. [1]

Буровые растворы, применяемые для смазки и промывки стволов скважины во время бурения, представляют собой сложную полидисперсную систему, состоящую из жидкой фазы и твёрдой среды.

Когда нефтепродукты попадают в воду, они образуют слой тонкой плёнки на её поверхности. Самые легкие углеводороды испаряются и попадают в атмосферу, в воде остаются жирные, карбоновые и нефтяные кислоты, фенолы, крезолы. После нескольких дней химического и биохимического разложения образуются другие соединения - окисленные углеводороды, характеризующиеся высокой токсичностью. [2]

Загрязнение почвы нефтепродуктами причиняет весомый ущерб близлежащим населённым пунктам в частности, исключается возможность применения земель для сельскохозяйственных нужд. Кроме того, нарушаются естественные экосистемы, становясь непригодными для жизни многих растений или диких животных. Причиной загрязнения в основном являются утечки, аварии или разливы, случающиеся при добыче транспортировке нефти.

Нефть содержит в себе множество различных веществ такие, как уран, торий, радий, которые носят радиоактивный характер. В процессе бурения, утечек, разливов нефти, радиоактивные соединения выходят на поверхность атмосферы, тем самым загрязняя окружающую среду, что делает радиус работы над нефтью очень опасным для живых организмов.

Получающаяся вода богата хлоридом или сульфатом, солями щелочноземельных металлов, такими как кальций, барий, радий и стронций. Шлам представляет собой смесь остатков от добычи нефти. Он состоит из песка, тяжелых углеводородов, кусков твердых солевых отложений.

Экологическая безопасность является обязательным условием устойчивого развития страны и выступает основой сохранения природных систем и поддержания соответствующего качества окружающей среды. Для поддержания качества окружающей среды следует соблюдать требования экологической безопасности, в процессе добычи нефти и её транспортировки дисциплины, обеспечивать готовность к локализации аварий и ликвидации их последствий.

Литература

1. Барабанщиков Д. А., Сердюкова А. Ф. Экологические проблемы нефтяной промышленности России // Молодой ученый, 2016, №26.

2. Данюк О.А. Нефтяные загрязнения // Молодежный научный форум: Технические и математические науки: электр. сб. ст. по мат. VI междунар. студ. науч.-практ. конф. № 6(6).

**Шишкин А.Е., Яппарова Э.Н., Шахринова Н.В.,
Абдурахимов Т.Д.**

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ
Яппарова Э.Н., к.б.н., доцент
ghostface1090@gmail.com

НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ

Сфера обращения с отходами производства и потребления, включающие в себя твердые коммунальные отходы (далее ТКО), согласно Конституции, регулируется на федеральном и региональном законодательстве, то есть относятся к совместному ведению Российской Федерацией (далее РФ) и её субъектами [1; ст.72].

Основным документом в области экологического права на федеральном уровне является Федеральный закон (далее ФЗ) «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ [2].

Отношения в области обращения с отходами регулируются непосредственно ФЗ «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 № 89-ФЗ [3].

Статья 1 ФЗ «Об отходах производства и потребления» содержит в себе определение понятия «Отходы производства и потребления», а также «ТКО», «Утилизация отходов», «Накопление отходов»:

«Отходами производства и потребления (далее отходы) являются вещества или предметы, образованные в результате производственной деятельности, а также выполнения работ и оказания услуг, или в результате потребления, подлежащие и предназначенные удалению в соответствии с настоящим ФЗ».

«ТКО – отходы, образование которых обусловлено в результате накопления в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами товаров, утративших свои потребительские

свойства в процессе их использования, для удовлетворения личных и бытовых нужд, а также образующиеся в процессе деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, схожие по составу с отходами, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами».

Документом, содержащий термины в систематизированном порядке и отражающий систему понятий в сфере обращения с отходами, является введенный в действие Постановлением Госстандарта РФ «ГОСТ 30772-2001» от 28.12.2001 № 607-ст. В данном настоящем стандарте устанавливаются определения терминов и основных понятий, которые необходимы для регулирования, организации, проведения работ, а также для нормативно-методического обеспечения при обращении с твердыми, жидкими (сбросами), газообразными (выбросами), шламами и смесями на разных этапах технологического цикла производства, а также распространяется на уничтожение любых объектов, которые обозначаются как отходы и биосферозагрязнители.

Отходы, в соответствии с «ГОСТ 30772-2001», это остатки продуктов или продукт, образовавшийся в процессе или по завершении определенной деятельности, не используемый в прямой связи с этой деятельностью [4].

«Отходами производства» являются: остатки сырья, материалов, веществ, изделий и предметов, которые образовались в процессе производственной деятельности, а также выполнения работ, оказания услуг, утратившие потребительские свойства полностью или частично.

К «отходам потребления» относятся вещества, материалы и т. д., которые полностью или частично утратили свои изначальные свойства, не пригодные к потреблению по прямому или дополнительному косвенному назначению, в связи с физическим или моральным износом в процессе жизнедеятельности, использования и эксплуатации.

Понятие «крупногабаритные отходы» не закреплено правовыми актами, но встречается в документах, регламентирующих обращение с ТКО. К «крупногабаритным отходам» может быть отнесены: велосипеды, старая мебель, останки от ремонта квартир и т. п., правила сбора и примеры «крупногабаритных отходов» указаны в подразделе «Санитарная уборка, сбор мусора и вторичных ресурсов», которые прописаны в «Правилах и нормах технической эксплуатации жилищного фонда», утвержденного Постановлением Госстроя РФ от 27.09.2003 № 170. Согласно вышеуказанному постановлению, «крупногабаритные отходы» должны собираться на специальных

площадках, или в бункерах-накопителях, а также вывозиться по заявкам организаций, обслуживающих жилищный фонд, на мусоровозах, предназначенных для «крупногабаритных отходов» или грузовым транспортом (п. 3.7.15).

«Собственником отходов» являются производящие отходы и имеющие их в собственности юридические лица и индивидуальные предприниматели, в намерения которых входят заготовка, переработка, а также другие работы по обращению с отходами, включая отчуждение (п. 7.8).

Определение «ТКО» в соответствии с ГОСТ 53691-2009 следующее: «Это отходы, образованные у населения, во время приготовления пищи, уборки и ремонте жилых помещений, содержании придомовых территорий, общественных мест, разведении в жилых помещениях домашних животных, птиц, а также предметы домашнего обихода, утратившие свою пригодность».

Согласно п. 2 Статьи 4, право собственности на отходы возможно для приобретения другим лицом, основанием для которого является договор купли-продажи, мены, дарения и т. д.

Перераспределение полномочий органов местного самоуправления, а также органов государственной власти субъекта РФ в сфере обращения с отходами, в соответствии с ФЗ «Об отходах производства и потребления», предусмотрены частью 1, 2 Статьи 17 ФЗ от 06.10.2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ».

Надзор в области обращения с отходами со стороны государства проводится органами исполнительной власти субъектов РФ и уполномоченными федеральными, при осуществлении ими регионального и федерального государственного экологического контроля соответственно, согласно представленном им компетенции в соответствии с п. 2 Статьи 25 ФЗ от 26.12.2008 г. № 294-ФЗ и законодательством РФ.

В настоящее время экономический механизм природопользования и охраны окружающей среды претерпел изменения, согласно которым экономическое стимулирование проводится посредством:

- 1) сокращения размера взимаемой платы при использовании технологий, которые обеспечивают уменьшение количества отходов;
- 2) ускорения амортизации основных производственных фондов, которые связаны с осуществлением деятельности о сфере обращения с отходами.

Порядок платы за размещение отходов определяется

Постановлением Правительства РФ от 28.08.1992 г. № 632 и «Инструктивно-методическими указаниями по взиманию платы за загрязнение окружающей природной среды». Иные меры экономического стимулирования со стороны государства не применяются в настоящее время в связи не подтвержденными правовыми нормами прямого действия.

Составления паспорта отходов для оценки их свойств, состава и опасности осуществляется в соответствии с Положениями ч. 3 Статьи 14 ФЗ от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» на отходы I-IV классов опасности, с использованием критериев отнесения отходов к классу опасности для окружающей среды, утвержденных Министерством природных ресурсов и экологии РФ (далее МПР РФ) от 15.06.2001 № 511. В вопросе определения классов опасности известно, что: «в случае соответствия классификационных признаков образуемого отхода с классификационными признаками аналогичного отхода, который включен в Федеральных Классификационный Каталог Отходов и банк данных об отходах, дополнительное подтверждение класса опасности отхода экспериментальным и расчетным методами, в соответствии с Критериями, не требуется», согласно Порядку ведения государственного кадастра отходов, утвержденному приказом МПР РФ от 30.09.2011 № 792. Но приходится учитывать, что в соответствии с Положениями абзаца 9 Статьи 3 ФЗ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», установлена презумпция экологической опасности, планируемой хозяйственной или другой деятельности, означающая, что любая планируемая деятельность является потенциально опасной, то есть, способна нанести вред окружающей среде.

Существует нововведение в законодательстве «экологический сбор», которое представляет собой следующее: «существуют товары, необходимые к утилизации, после утраты ими своих потребительских свойств и превращения их в отходы». Обеспечить утилизацию обязаны производители и импортеры таких товаров, согласно пункту 1 Статьи 24.2 ФЗ от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об Отходах производства и потребления».

Анализ вышесказанного позволяет сделать вывод, что в основных законодательных и нормативно-правовых актах в сфере обращения с отходами нет однозначного определения понятия «ТКО». В связи с этим необходима более детальная нормативно-правовая регламентация ряда понятий в сфере обращения с ТБО, усиление норм юридической ответственности за нарушение правил обращения с ТБО,

своевременное уточнение нормативно-правовых форм в новых видах деятельности в данной отрасли.

Литература

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ) //СПС Консультант Плюс;

2. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. От 03.07.2016) «Об охране окружающей среды» //СПС Консультант Плюс;

3. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. От 03.07.2016) «Об отходах производства и потребления» //СПС Консультант Плюс;

4. ГОСТ 30772-2001. Межгосударственный стандарт. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения (введен Постановлением Госстандарта России от 28.12.2001 № 607-ст);

5. Николаев А.В. Актуальные вопросы регулирования обращения с отходами производства и потребления //Экономика и экологический менеджмент, № 1, 2015. С.23-28.;

6. Приказ Министерства природных ресурсов РФ от 15 июня 2001 г. № 511 «Об утверждении Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды»

7. ГОСТ Р 53691-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Паспорта отхода I-IV класса опасности. Основные требования (утв. И введен в действия Приказом Ростехрегулирования от 15.12.2009 № 1091-ст).

Научное издание

Наука в школе и вузе

МАТЕРИАЛЫ

Республиканской научно-практической
конференции молодых ученых,
аспирантов и студентов

Часть I

Под общей редакцией зам.директора по НИД, кандидата физико-математических наук, доцента **А.Ф. Пономарева**

Ответственный за выпуск *В.Л. Лобов*

Технический редактор *В.Л. Лобов*

Представленные материалы печатаются без изменений, в авторской редакции. Авторы несут ответственность за достоверность изложенного в своих трудах.

Подписано в печать 26.04.2021 г.

Гарнитура "Times". Печать на ризографе с оригинала.

Формат 60х84 1/16. Усл.-печ.л. 9,92.

Бумага писчая. Тираж 77. Заказ № 68.

Цена договорная.

452450, Республика Башкортостан, г. Бирск, ул. Интернациональная, 10.

Бирский филиал Башкирского государственного университета.

Отдел множительной техники Бирского филиала БашГУ