

Бирский филиал  
Уфимского университета науки и технологий

# НАУКА

*в школе и вузе*

Материалы республиканской  
научно-практической  
конференции

Часть 1

Бирск 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ  
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ"

# **НАУКА В ШКОЛЕ И ВУЗЕ**

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

Часть I

БИРСК 2023

УДК 37  
ББК 74  
Н 34

Печатается по решению  
редакционно-издательского  
совета Бирского филиала Уфимского  
университета науки и технологий

**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. УУНиТ, 2023 - Часть I. - 333 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, доцент **Ф.Р. Гайсин;**  
доктор филологических наук, профессор **А.А. Карамова;**  
кандидат биологических наук, доцент **А.Ю. Матвеева;**  
кандидат педагогических наук, доцент **Е.А. Евсцова**

Ответственный за выпуск:

председатель Совета молодых ученых БФ УУНиТ **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 УУНиТ с 24 по 28 апреля 2023 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, 2023

© Бирский филиал

Уфимского университета науки  
и технологий, 2023

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**АЛИКАЕВА А.Б., БРОННИКОВА Э.П.**

ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ  
УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ  
ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ  
В КУРСЕ АЛГЕБРЫ 10 КЛАССА ..... 18

**АНИСИМОВ С.Ф.**

СФЕРИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ ТЕЛ ..... 20

**АНКУДИНОВА А. Н., РУСИНОВ А. А.**

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТАМ КОМБИНАТОРИКИ,  
СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ  
В КУРСЕ АЛГЕБРЫ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ ..... 22

**АНКУДИНОВА М.С., ЗАПИВАХИНА М.Н.**

ОРГАНИЗАЦИЯ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ПО ФИЗИКЕ НА БАЗЕ ЦЕНТРА “ТОЧКА РОСТА” ..... 24

**АРСЛАНОВ Р.М., РАХМАТУЛЛИН М.Т.**

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЕГЭ  
ПО ФИЗИКЕ ВЫПУСКНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
УЧРЕЖДЕНИЙ С. ЧЕКМАГУШ И ЧЕКМАГУШЕВСКОГО  
РАЙОНА ..... 26

**АХМАТВАЛИЕВА Л.Ф., БИГАЕВА Л.А.**

СТАНОВЛЕНИЕ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ КАК НАУКИ ..... 28

**АХМАТВАЛИЕВА Л.Ф., РАХМАТУЛЛИН М.Т.**

ВОПРОСЫ АСТРОНОМИИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИКИ..... 29

**АХМАТЪЯНОВ Д.Ф., РАХМАТУЛЛИН М.Т.**

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ ВЫПУСКНИКОВ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ  
С. ВЕРХНИЕ ТАТЫШЛЫ И ТАТЫШЛИСКОГО РАЙОНА ..... 31

**АХМЕРОВ Р.Р.**

ОБУЧЕНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯМ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ  
МАТЕМАТИКИ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ ..... 33

**АХМЕРОВ Р.Р., ЛАТЫПОВ И.И.**

ПРОБЛЕМА ЕДИНСТВЕННОСТИ ПРИБЛИЖЕННОГО РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ КОПИ.....	35
---	----

**АХМЕТОВА А.Д., БИГАЕВА Л.А.**

ПРИЛОЖЕНИЯ АЛГЕБРЫ ВЫСКАЗЫВАНИЙ К ЛОГИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ .....	38
---	----

**АХУНОВ Р. В.**

МЕХАНИЧЕСКОЕ И ТЕРМИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ .....	40
---	----

**БАДАМШИНА Е.А., БИГАЕВА Л.А.**

ПОНЯТИЕ ПОТОКА СОБЫТИЙ.....	43
-----------------------------	----

**БАДАМШИНА Е.А., РАХМАТУЛЛИН М.Т.**

ПРИЧИНЫ ВОЗНИКОВЕНИЯ УРАГАНА И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЕГО ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ .....	45
---	----

**БАТТАЛОВА Л.Р., БЕЛЯЕВ П.Л.**

ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ТЕМЕ «ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОГРАННИКИ» В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ .....	47
--	----

**БЕЛЮШИНА Е.А.**

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МАЯТНИКА .....	49
--------------------------------------	----

**ВАГАПОВ И.В.**

АБСОЛЮТНО НЕУПРУГОЕ И АБСОЛЮТНО УПРУГОЕ СОУДАРЕНИЯ .....	51
---	----

**ВАЛЕЕВ Д. Ф.**

АНАЛИЗ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ДОБЫЧИ ГАЗА ИЗ ПОРИСТОГО ГАЗОГИДРАТНОГО ПЛАСТА .....	53
---	----

**ВАЛИУЛЛИН В.Р., РУСИНОВ А.А.**

МОМЕНТ ИНЕРЦИИ.....	56
---------------------	----

**ВЕДЯКИНА К.А., ПОРОЗОВА Э.В.**

РАЗБОР ПРОТОТИПА ЗАДАНИЯ №4 ОГЭ ИНФОРМАТИКА 2023.....	58
--	----

**ВИНОГРАДОВА А. Д., РУСИНОВ А. А.**

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ В КУРСЕ  
АЛГЕБРЫ И НАЧАЛА АНАЛИЗА СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ ..... 60

**ГАЙСИНА Р. Р., БИГАЕВА Л.А.**

ПРИМЕНЕНИЕ КВАНТОРНОЙ СИМВОЛИКИ И  
ПРЕДИКАТОВ К ЛОГИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ... 64

**ГАЛИХАНОВ И. И.**

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ МЕХАНИКИ МАТЕРИАЛЬНОЙ  
ТОЧКИ: ПРЯМАЯ И ОБРАТНАЯ ..... 66

**ГИЛЕМХАНОВА Э.Р., ЧУДИНОВ В.В., РУСИНОВ А.А.**

ЦИЛИНДРИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ ТЕЛА..... 67

**ДАВЛЕТОВА К.Р., ЧУДИНОВ В.В.**

ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ..... 70

**ДАШКИНА М.Э., БИГАЕВА Л.А.**

КРИТЕРИЙ ВИЛКОКСОНА В ПСИХОЛОГО-  
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ..... 72

**ЖУКОВЕЦ А.И., РУСИНОВ А.А.**

РАЗРАБОТКИ ГАЗОГИДРАТНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ С УЧЕТОМ  
ТЕПЛОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ  
С ОКРУЖАЮЩИМИ ПОРОДАМИ ..... 74

**ЗИЯНГИРОВА А.Д.**

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ УСЛОВИЙ ОРГАНИЗАЦИИ  
ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ  
ДЛЯ ОВЛАДЕНИЯ МЕТОДАМИ ПОЗНАНИЯ ..... 77

**ЗОНОВА К.А., ПОРОЗОВА Э.В.**

РАЗБОР ПРОТОТИПА ЗАДАНИЯ №3  
ОГЭ ИНФОРМАТИКА 2023 ..... 79

**ИВАНОВА А.С., БРОННИКОВА Э.П.**

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОБЛЕМНОГО  
ОБУЧЕНИЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ  
УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ..... 80

**ИСЛАНАЕВА Е.Б.**

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ЧИСЕЛ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ.....82

**КИЯМОВА А.С., ХУЗИНА Ф.Р.**

ОЛИМПИАДЫ ПО ФИЗИКЕ КАК СРЕДСТВО  
РЕАЛИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
ТРАЕКТОРИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....84

**КОЛОКОЛОВ Д.Ю.**

НУЖНЫ ЛИ ФРЕЙМВОРКИ ДЛЯ CSS: BOOTSTRAP  
И TAIL WIND CSS.....85

**КОЛОКОЛЬНИКОВА Д.В.**

ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ .....88

**КРЕСТЬЯНОВА В.В., ПОРОЗОВА Э.В.**

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА  
В КОСМЕТОЛОГИИ.....90

**КУГУБАЕВ Т.Х., ПОРОЗОВА Э.В.**

РАЗБОР ПРОТОТИПА ЗАДАНИЯ №9  
ОГЭ ИНФОРМАТИКА 2023.....94

**КУЗИН Д.А., ПОРОЗОВА Э.В.**

РАЗБОР ПРОТОТИПА ЗАДАНИЯ №6  
ОГЭ ИНФОРМАТИКА 2023.....97

**ЛАЗНЕНКО Р.А., ПИХТОВНИКОВ С.В.**

РАЗРАБОТКА АИС ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫМИ  
ПРОЦЕССАМИ ФИТНЕС-КЛУБА .....100

**ЛАТЫШОВ А.С., РАХМАТУЛЛИН М.Т.**

НАУЧНО МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЕГЭ  
ВЫПУСКНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ  
Г. БИРСК И БИРСКОГО РАЙОНА .....103

**ЛУКМАНОВА А.Р.**

ОСНОВНЫЕ ОШИБКИ УЧАЩИХСЯ ПРИ РЕШЕНИИ  
ЛОГАРИФМИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ  
И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ .....109

**МЕЛКОНЯН А.А., БЕЛЯЕВ П.Л.**

ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ТЕМЕ «ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ» В  
ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ..... 112

**МИНИЛБАЕВА С.К., БИГАЕВА Л.А.**

ПРИМЕНЕНИЕ t - КРИТЕРИЯ СТЬЮДЕНТА ДЛЯ ПРОВЕРКИ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ..... 114

**МУЛЛАЯНОВ Ф.Р., ЧУДИНОВ В.В.**

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ  
ДЕФЕКТОВ РЕЧИ НА ОСНОВЕ ВЕЙВЛЕТ-АНАЛИЗА ..... 116

**НАЗМУТДИНОВ Д.Ф.**

РЕАЛИЗАЦИЯ PUSH-УВЕДОМЛЕНИЙ В АВТОРСКОМ  
МЕССЕНДЖЕРЕ НА ANDROID ..... 119

**НАСИБУЛЛИН И.И.**

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА ЗАПИСИ  
КАДАСТРОВЫХ УЧАСТКОВ ДЮРТЮЛИНСКОГО РАЙОНА.. 121

**НУРИАСЛЯМОВА Р.Б.**

ПРИМЕНЕНИЕ УРАВНЕНИЙ ЛАГРАНЖА ВТОРОГО РОДА ДЛЯ  
РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ДИНАМИКИ ..... 124

**ПЛЕТНЕВА А.Л., ХУЗИНА Ф.Р., РУСИНОВ А.А., САЛИЕВА М.С.**

СВОБОДНЫЕ И ВЫНУЖДЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ  
МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ..... 126

**ПОЗОЛЮТИНА А.Д., ПОРОЗОВА Э.В.**

РАЗБОР ПРОТОТИПА ЗАДАНИЯ №1  
ОГЭ ИНФОРМАТИКА 2023 ..... 128

**ПОПОВ Р.В.**

АРМ ДЛЯ СЕКРЕТАРЯ ВУЗА: КАК ПОВЫСИТЬ  
ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ И УЛУЧШИТЬ КАЧЕСТВО  
ОБСЛУЖИВАНИЯ СТУДЕНТОВ И ПЕРСОНАЛА..... 131

**РОГОЗНИКОВА Д.И., РУСИНОВ А. А.**

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ  
УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ  
СТАРШИХ КЛАССОВ ..... 133



**САДРИСЛАМОВ М.Ф., БИГАЕВА Л.А.**

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ГРАФОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ .....	135
---	-----

**САЙРАНОВА Д.А., БЕЛЯЕВ П.Л.**

ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ТЕМЕ «ПОСТРОЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР НА ПЛОСКОСТИ» В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ.....	137
--	-----

**САЛИКОВА Т.П.**

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ...	139
---	-----

**САЛИМЬЯНОВ А.А.**

ТЕОРЕМА О СЛОЖЕНИИ СКОРОСТЕЙ В СЛОЖНОМ ДВИЖЕНИИ ТОЧКИ .....	141
--	-----

**САФАГАРИЕВ Д.М., БЕЛЯЕВ П.Л.**

ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ "ВЕКТОРЫ" В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ.....	144
--	-----

**САХАБУТДИНОВА А.Р., БИГАЕВА Л.А.**

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ В НАШЕЙ ЖИЗНИ.....	146
---------------------------------------	-----

**СЕМЕНОВ А.О.**

ПРИНЦИП ДАЛАМБЕРА. СИЛА ИНЕРЦИИ МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ .....	148
---	-----

**СИТДИКОВ Р.Л.**

РЕАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО УВЕДОМЛЕНИЯ ОБ ОПЛАТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА КОММЕРЧЕСКОЙ ОСНОВЕ .....	152
---	-----

**СИТДИКОВА Л. Р.**

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПО УЧЕТУ ЗАЯВОК НА ОБСЛУЖИВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ .....	153
--	-----

**СОКОЛОВА А.В., ЗАПИВАХИНА М.Н.**

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ ЛЬДА В ПОРИСТОЙ СРЕДЕ.....	155
---	-----

**СУЛТАНОВА Г.А.**

МАТЕМАТИКА И КРИМИНАЛИСТИКА ..... 162

**ТАРАСОВ Е.А., ПОРОЗОВА Э.В.**

РАЗБОР ПРОТОТИПА ЗАДАНИЯ №7  
ОГЭ ИНФОРМАТИКА 2023 ..... 164

**ФАЙЗРАХМАНОВ В.В., ТАЗЕТДИНОВ Б.И.**

ИССЛЕДОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РНР ДЛЯ СОЗДАНИЯ  
САЙТОВ ..... 169

**ФАЙЗУЛЛИНА А.З., ГАЙСИН Ф.Р.**

МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ МАТЕМАТИКИ И  
ИНФОРМАТИКИ ..... 171

**ФАЙЗУЛЛИНА Р. Р., БОДУЛЕВ А. В.**

СОВРЕМЕННЫЙ УРОК МАТЕМАТИКИ  
И ЕГО ПОДГОТОВКА ..... 173

**ХАБИБРАХМАНОВА И.И., ЧУДИНОВ В.В.**

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ..... 177

**ХАНОВ М.Р.**

МОДЕЛИРОВАНИЕ СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЙ  
СИСТЕМ С ДВУМЯ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ..... 180

**ХИСМАТОВА М.Р., ПОРОЗОВА Э.В.**

РАЗБОР ПРОТОТИПА ЗАДАНИЯ №10  
ОГЭ ИНФОРМАТИКА 2023 ..... 182

**ХУРМАТУЛЛИНА Э.Т., БИГАЕВА Л.А.**

РОЛЬ ЭЛЕКТИВНЫХ КУРСОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ  
ПРОИЗВОДНЫМ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ ..... 184

**ШАМШИЯРОВА Р.И.**

ОБОБЩЕНИЕ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ  
УЧАЩИХСЯ ПО МАТЕМАТИКЕ ..... 186

**ШАРИПОВА А.Ш., БИГАЕВА Л.А.**

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ В НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЕ .....	188
---	-----

**ШАРИФУЛЛИНА А.А., ХУЗИНА Ф.Р.**

ЗАНИМАТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ ПО ФИЗИКЕ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	190
---	-----

**ШМЕЛЕВ А.Н.**

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОТОТИПА СИСТЕМЫ УЧЕТА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ .....	191
--	-----

**ШУМИЛОВ К.А.**

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ОТДЕЛОВ СНАБЖЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ .....	195
---	-----

**ЯМАЛОВА К.Р., ЗАПИВАХИНА М.Н.**

ДИНАМИКА В НЕИНЕРЦИАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ОТСЧЕТА .....	198
---	-----

**ЯНЫШЕВА Л.П.**

СЕРВИС РЕСТАВРАЦИИ СТАРЫХ ФОТОГРАФИЙ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА .....	200
---	-----

**ЯППАРОВА И.А., ГАЙСИН Ф.Р.**

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ НА УРОКАХ АЛГЕБРЫ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ .....	201
--	-----

**БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**АПКАДИРОВА С.Г., ЛОБОВ С.Л.**

ИССЛЕДОВАНИЕ ТАЛОЙ ВОДЫ НА НАЛИЧИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ .....	205
--	-----

**АПКАДИРОВА С.Г., ЛОБОВ С.Л.**

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АВТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ .....	207
---	-----

**АХМЕТОВА И.И., ЧУДИНОВА Т.П.**

СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ КИРОВСКОГО  
РАЙОНА Г.УФЫ..... 212

**БАКИРОВА Л.Н.**

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ..... 214

**БАННИКОВ Д. В., ШАХРИНОВА Н.В.**

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ НЕГАТИВНОГО  
ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПОЧВ..... 222

**БУЛАТОВА Е.А., МАХМУТОВ А.Р.**

ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКАЯ ДЕСТРУКЦИЯ  
ДИХЛОРЭТАНА ПОД ДЕЙСТВИЕМ СОЛЕЙ ЖЕЛЕЗА ..... 224

**БУСКУНОВА Л. Н.**

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ ОТ ДИКТИОКАУЛЕЗНОЙ  
ИНВАЗИИ..... 226

**БУХМАСТОВА Д.В., ЧУДИНОВА Т.П.**

ИССЛЕДОВАНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА БАБОЧЕК  
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН ..... 228

**ВАНЮШКИНА Э.В., ЯППАРОВА Э.Н.**

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ И  
УТВЕРЖДЕНИЯ НОРМАТИВОВ ОБРАЗОВАНИЯ  
ОТХОДОВ И ЛИМИТОВ НА ИХ РАЗМЕЩЕНИЕ  
НА ПРЕДПРИЯТИИ ..... 230

**ВАСИКОВА Л.Н.**

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО  
ХАРАКТЕРА ПО ХИМИИ..... 232

**ГАБДУЛЛИНА Р.Р., ЯППАРОВА Э.Н.**

НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ДЛЯ  
СОЗДАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИЙ ПРОЕКТА ЭКОШКОЛЫ  
«САДЫ БЕЗ ГРАНИЦ»..... 236

**ГАФАРОВА З.Д.**

ПОЧВЕННЫЕ ВОДОРΟΣЛИ КАК БИОИНДИКАТОРЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ.....	239
--	-----

**ГЕРАСИМОВА А.И., РЯБОВА Т.Г.**

БИОМОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИЯХ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРОДА БИРСК.....	241
--	-----

**ГЕРАСИМОВА А.И., РЯБОВА Т.Г.**

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПО БИОМОНИТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИЯХ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРОДА БИРСК.....	245
---	-----

**ГИНДУЛЛИНА А.Ф.**

ВЛИЯНИЕ «ВРЕДНОЙ ЕДЫ» НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА.....	248
---	-----

**ГУБИНА А.М., СИВКОВА Г.А.**

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЩЕЛОЧНОСТИ ВОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ .....	250
---	-----

**ЗИНОВА П.С., МИНИНА Н.Н.**

НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АКТЫ, ПРИКАЗЫ И ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ЗАКОНЫ ЛЕСНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ .....	252
--	-----

**ИКСАНОВ Н.А., КОЗЛОВА Г.Г.**

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СЕЛЕНСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ НА РОСТ ПЛОДОВЫХ ТЕЛ .....	254
--	-----

**ИЛАЛОВ Р.М., МИНИНА Н.Н.**

ВЛИЯНИЕ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА НА ЭКОСИСТЕМЫ .....	256
--	-----

**ИПАСЕВА Э.М., МАХМУТОВ А.Р.**

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И МЫШЬЯКА МЕТОДОМ ААС В ПРОБАХ ПОЧВ КРАСНОКАМСКОГО РАЙОНА РБ .....	258
--	-----

**ИСЛАМОВА Д.Г., СИВКОВА Г.А.**

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВОДЫ В НЕФТИ БИАВАШСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ АСКИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН .....	260
---	-----

**КОСТИНА Ю.Н., ШМЕЛЕВ Н.А.**

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА БЛАГОВЕЩЕНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН.....	262
--	-----

**КУСЯРБАЕВА Р.М., МИНИНА Н.Н.**

ВЛИЯНИЕ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ .....	265
--	-----

**КУТЛУШИНА Р.М., ЛОБОВ С.Л.**

КОНТРОЛЬ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ПРИМЕРЕ Р.КАМА.....	267
---	-----

**КУТЛУШИНА Р.М., ЛОБОВ С.Л.**

НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД.....	271
--	-----

**МАКСИМОВ А.М. МОРОЗОВА О.А., НОВИКОВА К.Н.,  
АБЗАЛОВ М.Д. ЯППАРОВА Э.Н., ЕГОРОВА Э.Я.**

НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА РОДНИКОВОЙ ВОДЫ.....	274
--	-----

**МИКСОНОВА Е. А., ШАХРИНОВА Н.В.**

МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ .....	276
---------------------------	-----

**МИКСОНОВА Е. А.**

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ.....	279
---	-----

**МИНИНА Е.А.**

НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ДЛЯ ЗАЩИТ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ, ГРИБОВ И ЛИШАЙНИКОВ.....	282
---	-----

**МИНИНА Е.А.**

ЛИШАЙНИКИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В МЕДИЦИНЕ, ФАРМАКОЛОГИИ .....	286
---	-----

**МОРОЗОВА О.А., МАКСИМОВ А.М., ЯППАРОВА Э.Н.**

РОДНИКИ ГОРОДА БИРСК: ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА .....	290
---	-----

**НОВИКОВА К.Д., АБЗАЛОВ М.Д., МОРОЗОВА О.А.,  
МАКСИМОВ А.М., ЯППАРОВА Э.Н.**

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПО ОХРАНЕ И БЛАГОУСТРОЙСТВУ РОДНИКОВ Г.БИРСКА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ, ИЗУЧЕННЫХ В РАМКАХ ПРОЕКТА «РОДНИКИ МАЛОЙ РОДИНЫ».....	292
---	-----

**НОВИКОВА К.Д., АБЗАЛОВ М.Д., ЯППАРОВА Э.Н.**

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОВОЛОНТЕРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОХРАНЕ И БЛАГОУСТРОЙСТВУ «РОДНИКОВ МАЛОЙ РОДИНЫ» .....	294
--	-----

**СТУКОВА А.В.**

СТОЧНЫЕ ВОДЫ ПРЕДПРИЯТИЯ ОДК-УМПО .....	301
---	-----

**СУЛТАНОВА Р.А., ЧУДИНОВА Т.П.**

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В РЕКЕ ХУДОЛАЗ ГОРОДА СИБАЙ РБ.....	305
--	-----

**СУЛТАНОВА Р.А., ЯППАРОВА Э.Н.**

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В ГОРОДЕ СИБАЙ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН .....	307
---	-----

**УЛЬДАНОВА Д. Р.**

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ АЗС «БАШНЕФТЬ» Г. БЛАГОВЕЩЕНСКА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН.....	309
--	-----

**ФАЙЗРАХМАНОВА Д.Р., ГИНДУЛЛИНА К.Р.**

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСТОТЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА С ПОМОЩЬЮ АНАЛИЗА РОСТА И РАЗВИТИЯ БИОИНДИКАТОРА КРЕСС-САЛАТА СЕЛО ИСМАИЛОВО ДЮРТЮЛИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН .....	311
--	-----

**ХАЙБУЛЛИНА Д.Р., ЧУДИНОВА Т.П.**

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВЫ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА САЛАВАТ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН ВБЛИЗИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ АО «САЛАВАТНЕФТЕМАШ» .....	314
---	-----

**ХАЙБУЛЛИНА Д.Р., ЯППАРОВА Э.Н.**

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОНИТОРИНГА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ АО «САЛАВАТНЕФТЕМАШ» НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ .....	316
--	-----

**ХАМИТОВА Е.В., ШМЕЛЁВ Н.А.**

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РОДНИКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ Д.БАЙМУРЗИНО МИШКИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН .....	318
---	-----

**ХАСАНШИН Р.Р., ЯППАРОВА Э.Н.**

НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.....	320
---	-----

**ХАСАНШИН Р.Р., ШМЕЛЁВ Н.А.**

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ МУП «НЕФТЕКАМСКВОДОКАНАЛ» ГОРОДА НЕФТЕКАМСК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН ....	322
--	-----

**ШАЙМАРДАНОВА Р.И.**

МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОХОЛМСКОГО РЕГИОНА ПО ДОБЫЧЕ НЕФТИ И ГАЗА .....	324
--	-----



**ШАНГАРАЕВА А.Р., МАХМУТОВ А.Р.**

ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ПОЛИАНИЛИНА .....327

**ЮСУПОВА А.Р., ЮСУПОВА Р.Р.**

СКРИНИНГ КОЛОРЕКТАЛЬНОГО РАКА .....329

**ЮСУПОВА Ю.И., КУТЛИН Н.Г.**

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ОТ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «МЕЛЕУЗОВСКИЙ  
МОЛОЧНОКОНСЕРВНЫЙ КОМБИНАТ» .....330

# Физико- математические науки



**Аликаева А.Б., Бронникова Э.П.**

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

*Бронникова Э.П., к.п.н., доцент*

alikaeva2018@yandex.ru

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДМЕТНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ В КУРСЕ АЛГЕБРЫ 10 КЛАССА**

Понятия являются одной из главных составляющих системы научных знаний любого школьного предмета, в том числе и математики. Не применяя понятия, нельзя выразить ни один закон, и впоследствии, сформировать научную теорию. Это определяет ведущую роль понятий при организации в сознании учащихся научных знаний.

Понятие – это форма мышления, в которой отражены существенные (отличительные) свойства объектов изучения. Работа с понятиями требует от учащихся активную мыслительную деятельность. Применение методики формирования понятий на уроках математики позволяет учителю улучшить процесс изложения материала, а также помогает учащимся лучше воспринимать и воспроизводить содержание темы.

Федеральный государственный образовательный стандарт предусматривает требования к результатам освоения основных образовательных программ. К ним относятся системы универсальных учебных действий: предметные и метапредметные. К метапредметным универсальным учебным действиям относятся личностные, познавательные, коммуникативные и регулятивные универсальные учебные действия. Эти результаты должны стать базой для овладения ключевыми компетенциями, основой умения учиться. Предметные УУД дают возможность учащимся лучше ориентироваться в различных предметных областях, помогают освоить разносторонние компоненты учебной деятельности.

Изучение тригонометрических функций в 10 классе является важным этапом в формировании математической компетенции учащихся. Одним из основных задач учителя является формирование предметных универсальных учебных действий, которые позволяют ученикам успешно усваивать материал и применять его на практике.

Одним из таких действий является анализ и синтез информации. При изучении тригонометрических функций ученики должны уметь

анализировать информацию о тригонометрических функциях, их свойствах и графиках, а затем синтезировать эту информацию, решая задачи на применение тригонометрических функций.

Другим важным действием является построение моделей. Ученики должны уметь строить модели на основе тригонометрических функций, например, модели движения колебательного маятника или модели изменения высоты солнца в течение дня. Это поможет им лучше понять физические процессы и явления, связанные с тригонометрическими функциями.

Также важным действием является прогнозирование. Ученики должны уметь прогнозировать результаты действий, основанных на тригонометрических функциях, например, прогнозировать расстояние между двумя пунктами на земной поверхности. Это поможет им развивать навыки применения тригонометрических функций в реальной жизни.

Таким образом, формирование предметных универсальных учебных действий при изучении тригонометрических функций в 10 классе является ключевым элементом успешного обучения математике. Оно позволит ученикам не только усвоить теоретический материал, но и успешно применять его на практике в реальной жизни.

### **Литература**

1. Методика и технология обучения математике. Курс лекций: пособие для вузов/ под науч. ред. Н.Л.Стефановой, Н.С. Подходовой.- М.: Дрофа, 2005.-416с.

2. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа. / (сост. Е. С. Савинов) –М.: Просвещение .2011.-342с.

3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / М-во образования и науки Рос. Федерации. - М: Просве-щение,2011г. -48с.

4. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др. «Алгебра и начала математического анализа» 10-11 классы: учеб. для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровень «Просвещение», 2016.

**Анисимов С.Ф.**  
БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ  
*Хузина Ф.Р., к.ф.-м.н., доцент,*  
*Салиева М.С., старший преподаватель*  
Sergo1337456@gmail.com

## **СФЕРИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ ТЕЛ**

Сферическое движение тел – это движение, при котором тело перемещается по сферической траектории. Это движение встречается в различных областях физики, в том числе в астрономии, механике и т.д. Рассмотрим закон движения, особенности, основные законы, определяющие сферическое движение тела, его характеристики, принципы расчета, а также примеры и применения. [1]

Сферическое движение тела происходит в трех измерениях – на высоте, ширине и глубине. При этом тело может двигаться по окружности или по эллипсу. К условиям сферического движения тела относятся закон вращения Кеплера, вращение твердого тела, гравитация и вращение Планетарной системы. [2]

Основные законы сферического движения

1. Закон инерции. Тело продолжает двигаться прямолинейно и равномерно на том же участке пути, если на него не действует никаких внешних сил.

2. Закон изменения движения. Ускорение тела прямо пропорционально силе, действующей на тело, и обратно пропорционально его массе.

3. Закон взаимодействия. Если тела взаимодействуют между собой, то каждое из них оказывает на другое равную и противоположную силу.

Характеристики сферического движения

1. Орбита - траектория движения тела в пространстве.

2. Скорость - скорость движения тела по орбите, равная произведению радиуса-вектора на угловую скорость.

3. Ускорение - ускорение, направленное к центру вращения, равное произведению квадрата угловой скорости на радиус-вектор.

4. Период - время, за которое тело полностью обращается вокруг оси вращения.

Принципы расчета сферического движения

1. Закон сохранения момента импульса. Момент импульса тела сохраняется при отсутствии внешних моментов сил.

2. Закон сохранения энергии. Энергия тела сохраняется при отсутствии потерь на трение и другие виды диссипации.

3. Принцип виртуальной работы. Он позволяет определить работу силы, не учитывая пути, который она проходит.

Один из наиболее ярких примеров сферического движения – это движение планет вокруг своих звезд. Также сферическое движение характерно для движения спутников вокруг Земли. Примером сферического движения служит движение электронов вокруг атомов.

Сферическое движение тела имеет множество применений в науке, технике, промышленности и других областях. Например, сферическое движение планет в Планетарной системе играет особенно важную роль в астрономии, помогая ученым понимать фундаментальные законы вселенной. [1]

Также сферическое движение находит применение в летной технике. Например, спутники обеспечивают глобальную связь, телевидение и навигацию благодаря своему способу движения в сферическом пространстве.

Сферическое движение тела – это сложный процесс, который характеризуется движением тела в трех измерениях. Такие процессы часто связаны с физикой, механикой, астрономией и другими науками.

В сферической системе координат точка М, декартовы координаты которой  $x, y, z$ , задается тройкой чисел  $r, \varphi, \Theta$ , где  $r$  – расстояние от точки М до начала координат О;  $\varphi$  – полярный угол, определяемый так же, как и в цилиндрической системе координат;  $\Theta$  – угол между лучом ОМ и плоскостью Оху

Формулы для их вычисления:

$$r^2 = x^2 + y^2 + z^2; \cos \varphi = \frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}; \sin \varphi = \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}};$$
$$\cos \Theta = \frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}; \sin \Theta = \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$$

Разнообразные примеры сферического движения и его применения демонстрируют важность этого явления в различных сферах жизни.

### Литература

1. Сапрыкин, В.Н. Техническая механика: учеб. / В.Н. Сапрыкин. – 2-е изд., испр. – М.: ЭКСМО, 2005. – 559 с.
2. Иродов, И.Е. Механика: Основные законы / И.Е. Иродов. – 6-е изд., испр. – М.: Лаб. базовых знаний, 2003. – 309 с.

**Анкудинова А. Н., Русинов А. А.**  
БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ  
*Русинов А. А., к.ф.-м.н., доцент*  
ankudinova2404@mail.ru

## **МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТАМ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ В КУРСЕ АЛГЕБРЫ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ**

Одним из мотивирующих факторов введения элементов комбинаторики, статистики и теории вероятностей в курсе основной школы является их связь с реальными жизненными ситуациями.

Вероятностный характер каких-либо событий и явлений во многом определяет поведение человека, следовательно, возникает необходимость формирования соответствующих практических навыков. Учащимся необходимо уметь извлекать, анализировать и обрабатывать разнообразную, а иногда противоречивую информацию, принимать обоснованные решения в ситуациях со случайными исходами, оценивать шансы на успех и степень риска. Необходимость формирования вероятностного мышления у учащихся обусловлена и тем, что весь комплекс социально-экономических наук развивается на вероятностно-статистической основе.

Значимость обучения стохастической линии определяется обширным внедрением прикладной математики в различные сферы деятельности человека. Методы и результаты стохастики используются не только в естественных и технических науках, но и в таких науках, как экономика, демография, социология, археология, лингвистика, и многих других. В настоящее время, без верных представлений о случайных событиях и их вероятностях невозможна продуктивная деятельность человека в какой-либо сфере жизни.

Начиная с первой половины XIX века, в России было сделано несколько попыток введения элементов теории вероятностей в школьный курс математики. Элементы стохастики периодически на короткий срок вводились в школьный курс математики. Появлялись даже учебники, содержащие элементы теории вероятностей и статистики.

В настоящее время теория вероятностей завоевала важное место в науке и прикладной деятельности. Её идеи, методы и результаты пронизывают все естественные и технические науки. На сегодняшний день продуктивная деятельность людей невозможна ни в одной сфере жизни общества без достаточно развитых представлений о случайных

событиях и их вероятностях, без верного представления о том, что явления и процессы, с которыми мы часто имеем дело, подчиняются сложным законам теории вероятностей.

В наше время существуют проблемы с реализацией вероятностно - статистического материала в школьных учебниках. Проанализировав реализации стохастической линии, предлагаемой авторами различных учебников и учебных пособий, можно сделать вывод, что концепции этой линии значительно отличаются. В одних учебных комплектах приоритетное внимание уделяется вероятностным понятиям, в других – статистическим, в-третьих, – понятия рассматриваются отдельно.

Подробный анализ учебной и методической литературы приводится в статье И. Баландиной, «Стохастическая линия в средней школе: начнем с анализа» [1] И. Баландина отмечает, к реализации нового содержания в действующих учебниках авторы подошли по-разному. Некоторые из авторов элементы стохастики включили в учебники, заключив материал в отдельные параграфы. Другие авторы поместили новое содержание в дополнительные главы к учебникам, оформив материал в виде вкладышей.

При обучении учащихся темам «Математическая статистика», «Теория вероятностей», «Комбинаторика» необходимо уделять внимание формированию у учащихся практических навыков извлечения информации, представленной в таблицах, на диаграммах; составлять таблицы, строить диаграммы на основе данных; определять основные статистически характеристики числовых наборов; оценивания вероятности события на простейших примерах, встречающихся в повседневной жизни; оценивания количества возможных вариантов методом перебора или создания дерева возможных вариантов. И только после этого переходить к формализованному решению.

### **Литература**

1. Баландина И. Стохастическая линия в средней школе: Начнем с анализа / И. Баландина // Математика. –2009. – №14. –С. 12-19.
2. Бунимович Е.А. О теории вероятностей и статистике в школьном курсе / Е.А. Бунимович, В.А. Булычев, Ю.Н. Тюрин, А.А. Макаров, И.Р. Высоцкий И.В. Яценко // Математика в школе. - 2009. - №7. – С. 3 – 14.



**Анкудинова М.С., Запивахина М.Н.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Запивахина М.Н., к.ф.-м.н., доцент*

ankudinova.masha00@gmail.com

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ФИЗИКЕ НА БАЗЕ ЦЕНТРА “ТОЧКА РОСТА”**

В настоящее время физика является важным предметом в образовании, так как ее знания используются во многих отраслях науки и техники. Организация внеурочной деятельности по физике имеет ряд преимуществ и актуальна в точке роста по следующим причинам:

Внеурочные занятия по физике позволяют развивать навыки планирования и организации проектов, а также ведения научных исследований.

2. Внеурочные занятия дают учащимся возможность углублять свои знания в определенной теме физики, находить решения задач и проводить эксперименты.

3. Внеурочные занятия по физике дают учащимся дополнительные возможности для реализации своих интересов и увлечений, а также позволяют им общаться с единомышленниками.

4. Внеурочные занятия по физике помогают подготовиться к олимпиадам и конкурсам, где учащиеся могут проверить свои знания и навыки в физике, а также получить призы и поощрения.

5. В процессе внеурочных занятий учащиеся могут получить навыки работы с различными технологиями, которые используются в современной науке и технике.

Программа занятий в центре "Точка роста" разработана опытными преподавателями и охватывает широкий спектр тем, связанных с физикой.

Занятия проводятся в удобное для учащихся время и направлены на:

- развитие интереса к науке;
- углубление знаний и практических навыков в области физики;
- раскрытие творческого потенциала учащихся.

Программа занятий включает в себя:

- теоретические лекции по различным темам физики;
- практические занятия, в том числе лабораторные работы;
- участие в научных конференциях и олимпиадах.

На занятиях используется интерактивный подход и современное оборудование, что позволяет учащимся более эффективно усваивать

знания, развивать практические навыки, раскрыть творческий потенциал и подготовиться к участию в научных конференциях и олимпиадах.

"Точка роста" – это методика, которая поможет ученикам лучше понять сложные и абстрактные концепции на уроках физики. Она основывается на идее, что каждый ученик имеет "точку роста", т.е. область знаний, в которой он наиболее заинтересован и талантлив. Используя эту точку, учитель может персонализировать учебный процесс, помочь ученику лучше понять учебный материал и стимулировать его интерес к научным исследованиям.

Как работает "точка роста" на уроках физики?

1. Учитель проводит консультации и тестирование учеников, чтобы выяснить, в какой области физики они проявляют наибольший интерес и потенциал. Например, ученик может быть заинтересован в астрономии, механике, электричестве и т.д.

2. Учитель использует эту информацию, чтобы настроить учебный план и задания в соответствии с интересами и талантами ученика. Например, учитель может дать дополнительные материалы, рассказать о научной работе исследователей, которые работают в области, интересующей ученика, и т.д.

3. Ученикам предлагают проекты, связанные с их "точкой роста", которые позволяют им приложить свои знания к практике и увидеть, как они могут применяться в реальной жизни. Это может быть написание научной статьи, создание эксперимента, разработка нового изобретения и т.д.

4. Учитель может также помочь связать ученика с другими студентами или специалистами в их "точке роста", что может помочь им учиться и развиваться.

В целом, организация внеурочной деятельности по физике является актуальной в точке роста, так как она позволяет учащимся расширять свои знания, умения и навыки в области физики, а также подготавливаться к высоким достижениям в этой области.

### **Литература**

1. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя/ Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – М.: Просвещение, 2011. – 223 с. -. (Стандарты второго поколения).

2. Внеурочная деятельность. Примерный план внеурочной деятельности в основной школе: пособие для учителя/. В.П. Степанов, Д.В. Григорьев – М.: Просвещение, 2014. – 200 с. -. (Стандарты второго поколения).

**Арсланов Р.М., Рахматуллин М.Т.**

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

*Рахматуллин М.Т., к.пед.н., доцент*

ruslan\_arslanov\_1999@mail.ru

## **НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ ВЫПУСКНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ С. ЧЕКМАГУШ И ЧЕКМАГУШЕВСКОГО РАЙОНА**

Научно-методический анализ результатов ЕГЭ по физике выпускников школ представляет собой комплексное исследование, которое проводится с целью оценки уровня знаний учащихся в области физики. В данном случае, анализ результата сдачи ЕГЭ по физике является отражением внутришкольных и внеурочных занятий учеников, где основное внимание уделяется не только освоению теоретических знаний, но и их практической применимости.

Существует несколько этапов анализа результатов ЕГЭ по физике. Первым этапом является оценка уровня полноты и корректности выполнения заданий, а также выборочная проверка экзаменационных работ.

Вторым этапом является анализ результатов ЕГЭ в разрезе уровней сложности заданий, включенных в экзаменационный билет.

Третьим этапом является оценка результатов ЕГЭ по физике в зависимости от местоположения школы.

В 2022 году рекордно сократилось число выпускников школ, которые выбрали физику в качестве экзамена ЕГЭ в РФ. Основная причина — это демографическая ситуация – мало выпускников. Вторая причина в том, что довольно большая часть заканчивает обучение 9-м классом. Третья причина – многие вузы в качестве альтернативы на физикотехнические специальности учитывают результаты сдачи ЕГЭ по информатике. Рособрнадзор заявил, что в 2022 году ЕГЭ по физике сдали всего 101 500 человек.

Традиционно с 2009 по 2020 г. физика занимала второе место по популярности среди предметов по выбору для сдачи ЕГЭ. Однако в 2022 году физика опустилась на четвертое место. Число участников ЕГЭ по физике в Чекамгушевском районе 2021 году составило 17 учащихся, что составляет 0,4% от числа участников в Республике Башкортостан. На оценку «отлично» сдали 4 учащихся, на оценку «хорошо» сдали 4 учащихся и 2 учащихся понизили результат. Успеваемость составил 88%. При этом средний балл составил 53,6. Результаты по баллам: 6

учащихся набрали от 31 до 40 баллов, 8 учащихся набрали от 41 до 70 баллов, 3 учащихся набрали от 81 баллов.

В целом все обучающиеся успешно справились с базовым уровнем заданий ЕГЭ. Учащиеся показали средний уровень выполнения заданий части ЕГЭ. Наибольшие затруднения у обучающихся вызывают задания из второй части. То есть задания повышенного и высокого уровня сложности, требующие от обучающихся знаний, которые ученик приобрёл и закрепил самостоятельно.

Методические рекомендации: Для успешной подготовки школьников к ЕГЭ учителям физики необходимо обратить внимание на усвоение обучающимися: содержания всех разделов школьного курса по физике и астрономии; умения анализировать информацию, представленную в невербальной форме (рисунки, схемы); понимание основных понятий, умение применять их и приводить примеры; способности четко формулировать свои мысли; изучить вопросы, вызвавшие затруднение при сдаче экзаменов; при проведении контрольных работ по типу ЕГЭ больше внимания уделять правилам заполнения бланков ответов, бланков регистрации; самообразованию.

При решении расчетных задач прививать навыки решения в общем виде, поскольку решение путем последовательных вычислений, хотя и допускается правилами экзамена, существенно затрудняет поиск возможной ошибки, в первую очередь, самим участником экзамена. Для этого необходимо повышать уровень математической культуры учащихся, особенно в части проведения алгебраических вычислений.

### Литература

1. Анализ результатов мониторинга ЕГЭ. URL: <https://rsoko.bashkortostan.ru/activity/25817/> – дата обращения: (22.12.2022).

2. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2022 года по физике. URL: [http://doc.fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy/2022/fi\\_mr\\_2022.pdf](http://doc.fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy/2022/fi_mr_2022.pdf) (дата обращения: 26.03.2023).

3. ФГОС 413–2009. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования. – М.: Изд–во стандартов, 2012.

**Ахматвалиева Л.Ф., Бигаева Л.А.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Бигаева Л.А., к.ф.-м.н., доцент*

*laraahmatvalieva@yandex.ru*

## **СТАНОВЛЕНИЕ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ КАК НАУКИ**

Теорию вероятности можно определить, как отрасль математики, которая изучает вероятностные закономерности массовых однородных случайных явлений: случайных событий, случайных величин, их свойства и операции над ними.

Возникновение теории вероятности как науки приписывается к средневековой и первым попыткам математического анализа азартных игр (орлянка, кости, рулетка). Поначалу его основные понятия не были определённо математическими, их можно было анализировать как некоторые экспериментальные факты, касающиеся свойств реальных событий, и они были сформулированы в визуальных представлениях.

Самые ранние работы ученых в области теории вероятности относятся к 17 веку. Изучая прогнозы выигрышей в азартных играх, Б. Паскаль и П. Ферма обнаружили первые вероятностные закономерности, возникающие при бросании костей. Под влиянием вопросов, поднятых и рассмотренных ими, Х. Гюйгенс тоже начал заниматься решением этих же задач. Его работа, в которой вводятся основные понятия теории вероятности (понятие вероятности как случайного значения, математическое ожидание для дискретных случаев в виде случайной цены), а также теоремы сложения и умножения вероятностей, появились в печати в 1657 году, на двадцать лет раньше, чем работы Б. Паскаля и П. Ферма, которые были опубликованы только в 1679 году.

Следующий этап развития теории вероятности связан с Якобом Бернулли. Он внес важный вклад в ее развитие: дал доказательство закона больших чисел. В первой половине XIX века теория вероятности была применена к анализу ошибок наблюдений. Во второй половине XIX века большой вклад в развитие внесли русские ученые П. Л. Чебышев, А. А. Марков и А. М. Ляпунов. Была доказана центральная предельная теорема, введена теория цепей Маркова.

Современная теория вероятностей получила развитие благодаря аксиоматизации, предложенной А. Н. Колмогоровым. В результате теория вероятности приобрела строгую математическую форму и была окончательно признана как раздел математики.

На западе Европы во 2-й половине XIX в. получили большое развитие работы по статистическим данным (в Бельгии - А. Кетле, в Великобритании - Ф. Гальтон) и статистической физике (в Австрии - Л. Больцман), которые вместе с основными теоретическими работами П. Л. Чебышева, А. А. Маркова и А. М. Ляпунова стали базой для дальнейшего развития теории вероятности в 4-ый (современный) период. Данный период истории теории вероятности характеризуется стремительным расширением спектра его приложений, появлением его новых разделов, которые время от времени требуют использования (кроме традиционного анализа) элементов теории множеств, теории функций действительного переменного и функционального анализа.

В нашей стране новый период развития теории вероятности открывается деятельностью С.Н. Бернштейна, который широко обобщил классические предельные теоремы П. Л. Чебышева, А. А. Маркова, А. М. Ляпунова и впервые в России провел обширную работу по применению теории вероятности к естествознанию и математической статистике.

Таким образом, теория вероятности, как и другие области математики, развилась до абстрактной формы, отражающую закономерности, присущие случайным массовым событиям. Эти закономерности играют очень важную роль в физике и других естественных науках, в экономике, в социологии, в биологии. Результаты теории вероятности стали использоваться не только для оценки качества изготовленной продукции, но и в организации самого процесса производства (при статистическом контроле производства).

### **Литература**

1. Майстров Л.Е. Развитие теории вероятностей. М.: Наука, 2013 г.- 311 с.

**Ахматвалиева Л.Ф., Рахматулин М.Т.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Рахматулин М.Т., к.п.н., доцент*

*laraahmatvalieva@yandex.ru*

## **ВОПРОСЫ АСТРОНОМИИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИКИ**

Астрономия-одна из древнейших естественных наук, относится к областям человеческих знаний, получившим динамичное развитие в 21 веке. Её изучение влияет на формирование и расширение представлений человека на Вселенную.

Возникновение астрономии в качестве обязательного школьного предмета создало множество вопросов касаясь всех компонентов обучения данного предмета. В средствах массовой информации, на просторах Интернета начались дискуссии – нужен ли этот предмет нашим школьникам, которые и без того перегружены. Зачем нужна астрономия, если все можно узнать из Интернета?

Изучение этого учебного предмета как обязательного в общеобразовательных учреждениях Российской Федерации вводится с 2017-2018 года.

Астрономия является актуальным предметом, для этого есть несколько причин:

Астрономия является важной частью культуры, включающая в себя как практическое значение, так и философское, и религиозное. Например, календарь базируется именно на астрономических фактах. Многие культуры писали свою мифологию, за действуя небесные тела и явления.

Астрономия имеет огромное практическое значение: не только календарь, но и время, изменения сезонов, навигация – базируются на астрономических знаниях. А также понимание сложных процессов в окружающем мире (и Вселенной) невозможно без астрономии.

При изучении в классе астрономия становится отличным источником полезных иллюстраций экспериментального метода научного познания. В астрономии также существует огромное количество примеров использования моделирования при изучении различных процессов. Все это имеет огромное значение для понимания сути научного метода познания.

Астрономия также является источником иллюстраций для многих физических законов и теорий, например, гравитации и релятивизма, скорость света, спектрография.

Кроме всего прочего астрономия является сильным мотивационным фактором. Она может стать побудителем к изучению науки не только в качестве хобби, но и на более серьезном уровне. А также может использоваться в качестве профориентационного инструмента, так как, являясь постоянно развивающейся отраслью, порождает необходимость в новых специалистах и кадрах.

Наиболее тесно астрономия связана с физикой. Астрономия использует физические значения для исследования и объяснения природы космических объектов, явлений и процессов.

Физика использует данные астрономических наблюдений для проверки известных физических теорий, для открытия новых физических явлений и закономерностей. Космос стал естественной

лабораторией, в которой физики могут исследовать явления и процессы, которые невозможно или крайне сложно воспроизвести на Земле.

Взаимодействие физики и астрономии оказывает влияние не только на другие науки, но и на технике, энергетике, различных отраслей народного хозяйства.

### **Литература**

1. Левитан Е.П. Школьная астрономия: концепция нового подхода // Земля и Вселенная. 2005.

2. Румянцев А.Ю. История дидактики астрономии: Краткие очерки истории преподавания астрономии в средних учебных заведениях России: Монография. –Магнитогorsk: МГПИ, 1999.

**Ахматьянов Д.Ф., Рахматуллин М.Т.**

БФ УУНИТ, г.Бирск, РБ

*Рахматуллин М.Т., к.пед.н., доцент*

axdar1700@mail.ru

## **АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ ВЫПУСКНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ С. ВЕРХНИЕ ТАТЫШЛЫ И ТАТЫШЛИСКОГО РАЙОНА**

В современном мире значение физики чрезвычайно велико. Знания физики процессов, происходящих в природе, постоянно расширяются и углубляются. Большинство новых открытий вскоре получают технико-экономическое применение. Несмотря на огромный объём накопленных знаний, современная физика ещё очень далека от того, чтобы объяснить все явления природы.

В последнее время возникает такая проблема, как физика трудный предмет в школе. Актуальность проблемы заключается в том, почему физику в качестве экзамена ЕГЭ мало выбирают и чем это связано. Причины влияющие на результаты ЕГЭ по физике:

Во-первых: физика изучается в 7-11 классах (уделяется всего 5 лет, если уйти после 9-го класса то лишь 3 года);

Во-вторых: с 7-9 класс физике в неделю в среднем уделяется 2 урока, в 9 классах + 1 урок-факультатив, а в 10-11 классах можно выбрать профильный класс, но и тут возникает проблема, как более глубокое изучение материала;

В-третьих: нехватка учителей. Это связано с трудностью предмета (огромный материал); долгим обучением (5 лет); со ставкой (мало



уроков); маленькой заработной платой, ответственностью;

В-четвертых: мало учащихся (после 9-ых классов остается лишь 1/3 учащихся);

В-пятых: многие вузы в качестве альтернативы на физико-технические специальности учитывают результаты сдачи ЕГЭ по информатике и математике, которые, по мнению выпускников школ, не требует широкого кругозора и связи с реальностью, и, следовательно, является более простым по сравнению с ЕГЭ по физике;

В последние годы резко уменьшилось доля участников ЕГЭ по физике в Татышлинском районе: в 2020 году сдавало 15 (21% от 70); в 2021 году сдавало 16 (16% от 98); в 2022 году сдавало 4 (2,88% от 72). Количество людей сдававших ЕГЭ по физике, по сравнению с прошлым годом уменьшилось в 4 раза. Сдают те, кто хочет поступит в технический вузы, где оцениваются и принимаются только экзамены по физике. Проходной балл: Минимальный балл ЕГЭ по физике – 36. Но вузы устанавливают свои границы: в среднем для поступления в институт или университет необходимо заработать 65 баллов.

Такого результата добивается около 18 % выпускников. Большинство учащихся набирает баллы около 50 баллов. Что очень существенно уменьшает результаты. Изменения результатов каждый год разные. Характер изменения результатов ЕГЭ на 2022 год можно обосновывать тем, что наблюдается существенное падение (с 6,67 % до 0 %) числа участников, не преодолевших минимальный балл, что не может не радовать. Но не радует значительное (с 59-60 % до 50 %) уменьшение среднего тестового балла. Кроме того, наблюдается рост доли минималистов (с 40 % до 75 %) и спад «среднебалльников» (с 40 % до 25 %), а также спад «высокобалльников» (с 11,1 % до 0 %).

Таким образом, можно констатировать ухудшение качества результатов сдачи ЕГЭ по физике в этом году по сравнению с прошлыми годами.

Рекомендации для системы образования Татышлинского района.

Учителям необходимо систематически знакомиться с демонстрационным вариантом КИМ ЕГЭ по физике, уделяя особое внимание критериям оценивания выполнения заданий с развернутым ответом. Кроме этого, учителям необходимо ежегодно знакомиться с итогами ГИА по предмету, чтобы вовремя корректировать образовательные дефициты, которые выявлены при проведении ГИА.

На уроках организовывать самостоятельное решение достаточного количества однотипных задач по изученным алгоритмам; предусмотреть повторение элементов содержания образования из курса основной школы в рамках обобщающего повторения в курсе средней

школы. Для того чтобы улучшить результаты ЕГЭ по физике, следует выполнить следующие действия:

- увеличить количество часов по предмету физика;
- добавить или увеличить количество часов кружка по физике;
- дополнительное финансирование по предмету, факультативов, кружков по физике (на оборудование, книги, проектор, ноутбук, на техническое обслуживание лаборантской).

### **Литература**

1. <http://www.fipi.ru>
2. <http://rootat.ru>
3. Управление качеством образования / [М.М. Поташник и др.]; под ред. М.М. Поташника. – Москва, 2000.

**Ахмеров Р.Р.**

БФ УУН и Т, г. Бирск, РБ

*Бронникова Э.П., к.пед.н., доцент,*

## **ОБУЧЕНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯМ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ**

Примерами математических предложений в школьном курсе математики являются определения, леммы, аксиомы и теоремы. Математические предложения вводит учитель математики, обучающиеся усваивают, закрепляют и применяют их при решении задач.

Рассмотрим этапы урока по введению математических предложений более подробно. Во время урока создается проблемная ситуация, в ходе которой обучающиеся при помощи педагога пытаются сформулировать новое для них математическое предложение. Это можно отметить, как первый способ введения математических предложений.

Второй способ изучения математических предложений заключается в создании проблемной ситуации с последующим его решением. При этом подходе новые знания формулирует учитель математики.

При третьем способе изучения математических предложений учитель сразу дает готовую формулировку. При этом подходе изучения математических предложений учитель освободившееся время направляет на усвоение и закрепление новых знаний у обучающихся.

При усвоении математических предложений тоже можно выделить подходы. Первый подход можно назвать раздельный метод. При этом методе процессы запоминания математических предложений и формирования навыков их применения протекают раздельно.

Компактный метод усвоения математических предложений основывается на протекании процессов запоминания материала и навыков его применения одновременно, не редко разделяется на три шага: разделение математического предложения на логически части. При таком подходе теорема разделяется на условие и заключение. Далее учитель показывает, как необходимо работать с подготовленным текстом на примере упражнения. В дальнейшем первичное закрепление. Учащие читают логические части с параллельным решением заранее подготовленной задачи.

При методе комбинирование раздельного и компактного методов, после формулирование математического предложения оно повторяется 3-4 раза, далее в процессе выполнения заданий правило снова формулируется уже по частям как показано в примерах.

Алгоритмический метод применяется при изучении наиболее трудных для изучения тем. При алгоритмическом методе математическое предложение заменяется алгоритмом действий. Выделяются шаги: подготовка списка действий, показ образца решения задачи по алгоритму и решение упражнений учащимися по алгоритму

Можно отметить некоторые приемы для закрепления, изученного ранее материала: формулировка математических предложений во время фронтального опроса, во время фронтального опроса требовать пример или контрпример к высказанному утверждению, обсуждение вопросов с одинаковой сутью, но в разных формулировках и формулировка аксиомы, определения и т.п. по ходу решения задач.

### **Литература**

1. Методика обучения математике: учебно-методическое пособие для студентов III-V курсов дневного отделения (направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Профиль: «Математика», «Информатика», а также «Математика», «Физика». Квалификация (степень): Академический бакалавриат) / Авт. сост. Э.П.Бронникова. – Бирск: Бирский филиал БашГУ, 2018. – 50с.

2. Методика и технология обучения математике. Курс лекций: пособие для вузов / под научн. ред. Н.Л. Стефановой, Е.С. Подходовой. – М.: Дрофа, 2005. – 416 с.

**Ахмеров Р.Р., Латыпов И.И.**

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

*Латыпов И.И., канд. физ.-мат. наук, доцент*

Ravil.akhmerov@inbox.ru

## **ПРОБЛЕМА ЕДИНСТВЕННОСТИ ПРИБЛИЖЕННОГО РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ КОШИ**

Большинство практических задач сводятся к рассмотрению математических моделей, содержащих дифференциальные уравнения. Постановка задач в рамках данной модели могут включать как краевые задачи, так и задачи с заданными начальными условиями (задачи Коши). В работе рассматривается одна из проблем численного решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ): проблема единственности решения [3].

Для иллюстрации рассмотрим задачу Коши для ОДУ первого порядка:

$$\frac{dy}{dx} = f(x, y), \quad x \in \Gamma = \{x, a \leq x \leq b\}, \quad f(x, y) \in C^1[a, b], \quad y(x_0 = a) = y_0.$$

В случае точного решения задачи Коши верна теорема Пикара-Линделефа [1], согласно которой дифференциальное уравнение заданное в виде  $y' = f(x, y)$ , где  $f(x, y)$  и  $f_y(x, y)$  непрерывны в области  $\Gamma$ . В таком случае на интервале  $\Gamma$  для каждой точки  $(x_0, y_0)$  существует решение  $y = \varphi(x)$ , причем, если решения  $y = \varphi(x)$  и  $y = \psi(x)$  совпадают хотя бы в одной точке (например,  $x_0$ ), то в таком случае решения  $y = \varphi(x)$  и  $y = \psi(x)$  равны между собой ( $\varphi \equiv \psi$ ).

В случае численного (приближенного) решения задачи Коши, например, методом Эйлера или методами семейства Рунге-Кутты, при пошаговом решении на каждом шаге мы получаем точку  $(x_i; y_i)$ , лежащей на интегральной кривой дифференциального уравнения, которая не проходит через начальную точку  $(x_0, y_0)$ . Данное отклонение оцениваем величиной погрешности каждого приближения, чем меньше погрешность, тем лучшее приближение получаем (в рамках заданной точности вычисления значений решения исходной задачи). Но вместе с тем, вопрос сохранения единственности решения задачи Коши остается открытым. Если строго подходить – то условие единственности при приближенном решении не выполняется.

Отсюда возникает задача: найти условия (если они есть), при которых найденное приближенное решение задачи Коши, отвечала бы заданной точности, а также оставалась бы в пределах единственности решения (в рамках точности вычислений).

Для анализа сформулированной задачи, были рассмотрены примеры задачи Коши, приближенные решения которых находились методами Эйлера и Рунге-Кутты.

Пределы единственности были взяты из следствия теоремы существования и единственности:

$$L0 = y(x_0) - M \cdot (x - x_0) \leq y(x) \leq y(x_0) + M \cdot (x - x_0) = L1, \quad x_0 = a,$$

$$M = \min(b, M_0), \quad a \leq x \leq b, \quad |y(x) - y_0| \leq B, \quad m = \max(f(x, y)), \quad M_0 = \frac{B}{m}.$$

$$LLO = L0|_{x_0=b}, \quad LL1 = L1|_{x_0=b}.$$

В качестве примера рассмотрена задача:  $y'(x) = x \cdot (3x - 2)$ ,  $y(0) = 1$ .

Применяя численные методы: метод Эйлера (рис.1) и Рунге-Кутты (рис.2) получены приближенные решения с оценкой погрешности приближения; на рисунках приведены графики решений, а так же области единственности в виде секторов образованных прямыми ( $L0, L1$ ) и ( $LL0, LL1$ ).

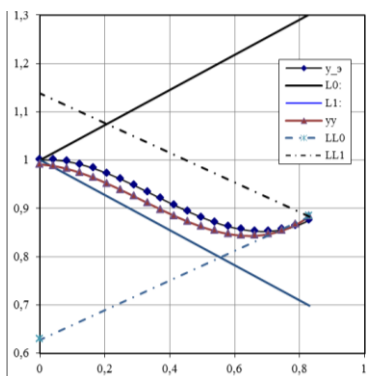


Рис.1 Метод Эйлера

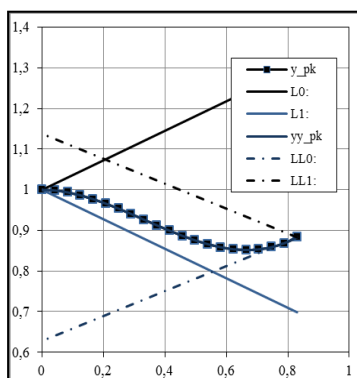


Рис. 2 Метод Рунге-Кутты 4 порядка

Из результатов численного расчета следует, что на отрезке  $x \in [0; 0,83]$  графики приближенных решений рассмотренными методами принадлежат области единственности. При увеличении

отрезка (например, при  $x \in [0; 0,9]$ ) при фиксированном шаге разбиения графики приближенных решений рассмотренными методами выходят за области единственности данной задачи, причем, это явление более выражено для приближенного решения полученного методом Рунге-Кутты. Поэтому приближенное решение, полученное методом Эйлера, вполне годит у\_э ся для определения отрезка, где будет соблюдаться условие единственности решения задачи Коши.

Для более выраженного эффекта соблюдения условия единственности, проведен численный расчет с обратным ходом, где в качестве начальной точки  $x_0 = a$  взята конечная точка  $x_0 = b$ . Для нашего примера погрешность решения прямого расчета составляет 0,9% , обратный расчет дает 2,56% (метод Эйлера). На приведенных рисунках приведены графики: прямого расчета методом Эйлера ( ) и методом Рунге-Кутта ( у\_pk ), обратного расчета методом Эйлера ( уу ) и методом Рунге-Кутта ( уу\_pk ), границы области единственности для приближенных решений методами Эйлера и Рунге-Кутта в случае прямого расчета ( L0,L1 ) и обратного расчета ( LL0,LL1 ). При увеличении отрезка (например, при  $x \in [0; 0,9]$ ) при обратном расчете графики приближенных решений рассмотренными методами существенно выходят за области единственности данной задачи, что может быть использована для диагностики качества приближенного решения задачи Коши.

Увеличение погрешности приближенного решения ведет к существенному выходу за область единственности решения задачи Коши, что необходимо учесть при решении практических задач.

### Литература

1. Хартман Ф. Обыкновенные дифференциальные уравнения. – М.: Изд. «Мир», 1970.
2. Понтрягин Л.С. Дифференциальные уравнения и их приложения. – М.: Едиториал УРСС, 2011.
3. Латыпов, И. И. Численные методы. Лабораторный практикум: Учебное пособие для студентов физико-математического факультета по основам численных методов. Книга 1 / И. И. Латыпов. – Москва: Издательский дом «Лидер-М», 2010. – 106 с. – ISBN 978-5-91823-014-5. – EDN XBIPDT

**Ахметова А.Д., Бигаева Л.А.**  
БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ  
*Бигаева Л.А., к.ф.-м.н., доцент*  
alinaahmetova1111159@gmail.com

## **ПРИЛОЖЕНИЯ АЛГЕБРЫ ВЫСКАЗЫВАНИЙ К ЛОГИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ**

Когда обозначают, что из одного или нескольких предложений  $A_1$   $A_2$  ...,  $A_m$  следует предложение. В, то подразумевают следующее: всякий раз, когда окажутся истинными все предложения  $A_1$   $A_2$  ...,  $A_m$  истинным будет и предложение В.

Пример: «Если летом я устраюсь на временную работу (утверждение А), то у меня будут заработанные деньги (утверждение В)», «Если у меня будут заработанные деньги (утверждение В), то я куплю телефон (утверждение С)», «Если днем я не приготовлю уроки на завтра (утверждение  $A_1$  и если вечером я пойду в кино (утверждение  $A_2$  то завтра я буду не готов к занятиям (утверждение D)».

Установление справедливости приведенных суждений не относится к компетенции математической логики, а осуществляется на основе анализа их содержания и смысла.

Задача математической логики в вопросах логического следования указывание таких форм высказываний  $A_1$   $A_2$  ...,  $A_m$  В, когда последнее высказывание непременно было бы следствием  $m$  первых, независимо от конкретного содержания всех этих высказываний. Формы высказываний выражаются формулами алгебры высказываний. Теория логического следования должна изучать закономерности образования формул  $F_1$   $F_2$  ...,  $F_m$  Н, по которым первые из них связаны с последней отношением логического следования.

**Прямая и обратная теорема.** Математические теоремы имеют структуру  $X \rightarrow$  Утверждение X называется условием теоремы, а Y — ее заключением. Если теорема  $X \rightarrow Y$ , утверждение  $Y \rightarrow$  называется обратным. Это утверждение может быть справедливым, и тогда оно называется теоремой, обратной для  $X \rightarrow$  которая, называется прямой теоремой. Если  $Y \rightarrow$  не выполняется, обратная для теоремы  $X \rightarrow$  неверна.

**Необходимые и достаточные условия.** Если теорема имеет структуру  $X \rightarrow Y$  то  $Y$  называется необходимым условием для  $X$ , а  $X$  называется достаточным условием для  $Y$  (для того чтобы  $Y$  было истинным, достаточно, чтобы истинным было высказывание  $X$ ). Необходимым условием равенства в четырехугольнике всех сторон является перпендикулярность его диагоналей. Достаточным условием для перпендикулярности является равенство всех его сторон. Одно и то же утверждение может иметь несколько необходимых условий. Необходимыми условиями равенства всех сторон четырехугольника являются также деление диагоналей точкой их пересечения пополам и т.д.

Пример. Требуется найти необходимое и достаточное Условие, что выпуклый четырехугольник является квадратом ( $A$ ).  $B_1$  "Диагонали перпендикулярны";  $B_2$  "Диагонали равны";  $B_3$  "Диагонали точкой пересечения делятся пополам".  $A \rightarrow B_1$   $A \rightarrow B_2$   $A \rightarrow B_3$  верно

**Противоположная и обратная противоположной теоремы.** Закон контрапозиции. Для теоремы, в виде импликации  $X \rightarrow Y$  кроме обратного  $Y \rightarrow X$  можно сформулировать противоположное  $\neg Y \rightarrow \neg X$ . Возьмем  $A_1 \rightarrow B_1$  "Если в четырехугольнике все стороны равны, то его диагонали перпендикулярны". Противоположное  $\neg A_1 \rightarrow \neg B_1$  "Если в четырехугольнике все стороны не равны, то его диагонали не перпендикулярны". Последнее утверждение неверно. При составлении противоположных утверждений к теоремам, дизъюнкции нескольких высказываний, нужно пользоваться законами де Моргана.  $(A'_2 \wedge A''_2 \wedge A'''_2) \rightarrow (B'_2 \wedge B''_2 \wedge B'''_2) : (\alpha = 90^\circ \wedge \beta = 90^\circ \wedge \gamma = 90^\circ) \rightarrow ((a^2 = b^2 + c^2) \wedge (b^2 = a^2 + c^2) \wedge (c^2 = a^2 + b^2))$  Противоположное  $((a^2 \neq b^2 + c^2) \wedge (b^2 \neq a^2 + c^2) \wedge (c^2 \neq a^2 + b^2)) \dots$  На основании закона контрапозиции предложение, обратное какой-либо противоположной теореме, само является теоремой, и вместо доказательства данной теоремы можно доказывать теорему, обратную противоположной ей.

### Литература

1. Игошин В. И. Математическая логика и теория алгоритмов. 3. Мендельсон Э. Введение в математическую логику. – М.: Наука, 2010
2. Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. Математическая логика и теория алгоритмов. – М.: ИНФРА-М, Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004.



**Ахунов Р. В.**  
БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ  
Чудинов В.В., к.ф.-м.н., доцент  
ahunov-04@yandex.ru

## МЕХАНИЧЕСКОЕ И ТЕРМИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

Целью работы является выявления природы появления механического и термического напряжения.

Механическое напряжение — это мера внутренних сил, возникающих в деформируемом теле под влиянием различных факторов. Механическое напряжение в точке тела определяется как отношение внутренней силы к единице площади в данной точке рассматриваемого сечения.

$$\sigma = \frac{1H}{1m^2}$$

Напряжения являются результатом взаимодействия частиц тела при его нагружении. Внешние силы стремятся  $\sigma = \frac{1H}{1m^2}$  изменить взаимное расположение частиц, а возникающие при этом напряжения препятствуют смещению частиц, ограничивая его в большинстве случаев некоторой малой величиной.

Если внутренняя сила действует перпендикулярно сечению, то напряжение называется нормальным  $\sigma H$  (например, при деформации продольного растяжения). Если же эта сила действует параллельно сечению, то напряжение называют касательным  $\sigma k$  (например, при деформации сдвига).

*При небольших деформациях механическое напряжение  $\sigma$  пропорционально относительному удлинению  $\varepsilon$ :*

$$\sigma = E \cdot |\varepsilon|$$

Эта формула является одним из видов записи закона Гука для одностороннего растяжения (сжатия). В этой формуле относительное удлинение взято по модулю, так как оно может быть и положительным и отрицательным.

На рисунке 1 приведены различные виды механического напряжения [3]: 1 — сжатие; 2 — растяжение; 3 — сдвиг; 4 — изгиб; 5 — кручение; 6 — знакопеременное напряжение (Рис. 1).

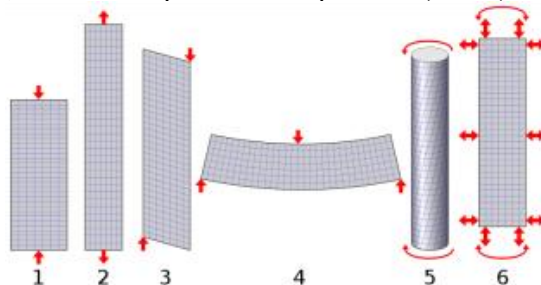


Рис. 1. Виды механических напряжений.

Термические напряжения, напряжения, возникающие в связи с изменением теплового состояния тел при их нагреве, охлаждении, а также длительном пребывании при повышенной или пониженной температуре. На рисунке 2 приведен пример расчетных термических напряжений, возникающих при изготовлении керамических деталей вызванных быстрым охлаждением. Действие термических напряжений, например растрескивание, может проявляться не в момент охлаждения, а спустя некоторое время в результате постепенного накопления напряжений.

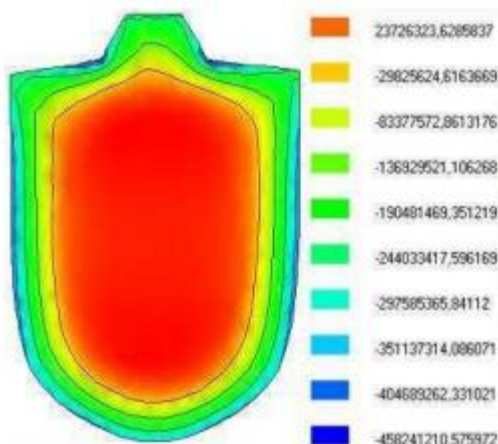


Рис. 2. Пример расчета термических напряжений [3].

Детали, подверженные циклическим нагрузкам, нагреваются в результате упругого гистерезиса при многократно повторных циклах

нагрузки-разгрузки. Повышение температуры сопровождается изменением линейных размеров деталей и может вызвать высокие, критические напряжения.

Если материал при колебаниях температуры лишен возможности свободно расширяться или сжиматься, то в нем возникают кроме термических напряжений и механические. В этом случае рассматривается суперпозиция напряжений.

Пример расчета механического напряжения. К закрепленной одним концом проволоке диаметром 2 мм подвешен груз массой 10 кг. Найти механическое напряжение в проволоке.

Дано:

$$D=2\text{мм}=2\cdot 10^{-3}\text{м}$$

$$m=10\text{кг}$$

$$\sigma = ?$$

Решение:

$$\sigma = F/S;$$

$$F=m\cdot g;$$

$$S = \pi \cdot D^2/4;$$

$$\sigma = 4 \cdot 10 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ Н/кг} / 3,14 \cdot 4 \cdot 10^{-6} \text{ м} = 0,32 \cdot 10^4 \text{ Па};$$

$$\text{Ответ: } \sigma = 0,32 \cdot 10^4 \text{ Па}.$$

Таким образом, природа механического напряжения заключена в действии на объект разных сил механической природы, действующих в динамике, а термические напряжения обусловлены тепловым расширением и сжатием атомов в конструкции.

### Литература

1. Морозкин Н.Д., Ткачёв В.И., Чудинов В.В. Влияние коэффициента теплового расширения на термоупругие напряжения в керамической пробке // Вестник Оренбургского государственного университета. 2014. № 9 (170). С. 103-107.

2. Васильев В.А., Чернявский А.О. Оценка влияния тепловых деформаций деталей питательного насоса на его работоспособность // Вестник ЮУрГУ, № 1, Серия «Машиностроение», выпуск 6, 2005. – С.73-77.

3. Механическое напряжение URL:[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d7/DIFFERENT\\_TYPES\\_OF\\_STRESS-int.svg/1200px-DIFFERENT\\_TYPES\\_OF\\_STRESS-int.svg.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d7/DIFFERENT_TYPES_OF_STRESS-int.svg/1200px-DIFFERENT_TYPES_OF_STRESS-int.svg.png)

Бадамшина Е.А., Бигаева Л.А.

БФ УУНиТ, г.Бирск,РБ

*Бигаева Л.А. к.ф-м.н, доц*

elenabadamsina72@gmail.com

## ПОНЯТИЕ ПОТОКА СОБЫТИЙ

Потоком событий называют последовательность событий, которые наступают в случайные моменты времени.

Примерами потоков служат: поступление вызовов на АТС, на пункт неотложной медицинской помощи, прибытие самолетов в аэропорт, клиентов на предприятие бытового обслуживания, последовательность отказов элементов и многие другие.

Среди свойств, которыми могут обладать потоки, выделим свойства стационарности, отсутствия последствия и ординарности.

**Свойство стационарности** состоит в том, что вероятность появления  $k$  событий в любом промежутке времени зависит только от числа  $k$  и от длительности  $t$  промежутка времени и не зависит от начала его отсчета. Другими словами, вероятность появления  $k$  событий за промежуток времени длительностью  $t$  есть функция, зависящая только от  $k$  и  $t$ .

Свойство отсутствия последствия характеризуется тем, что вероятность появления событий на любом промежутке времени не зависит от того, появлялись или не появлялись события в моменты времени, предшествующие началу рассматриваемого промежутка. Другими словами, условная вероятность появления событий на любом промежутке времени, вычисленная при любых предположениях о том, что происходило до начала рассматриваемого промежутка (сколько событий появилось, в какой последовательности), равна безусловной вероятности. Таким образом, предыстория потока не сказывается на вероятности появления событий в ближайшем будущем.

Итак, если поток обладает свойством отсутствия последствия, то имеет место взаимная независимость появлений того или иного числа событий в непересекающиеся промежутки времени.

Свойство ординарности характеризуется тем, что появление двух и более событий за малый промежуток времени практически невозможно. Другими словами, вероятность появления более одного события пренебрежимо мала по сравнению с вероятностью появления только одного события.

Для пуассоновского потока вероятность наступления ближайшего события, начиная с некоторого момента времени  $t$ , не зависит от того, в

какой момент времени наступило предшествующее событие. Это свойство противоречит физическим представлениям о подавляющем числе природных явлений. Тем не менее эта вероятностная модель находит широкое применение вследствие крайней простоты. Эта модель однопараметрическая, что особенно удобно при обработке статистических данных небольшого объема.

Рассмотрим примеры.

В течение одной минуты диспетчеру такси поступает в среднем 4 вызова. Найти вероятность того, что за 2 минуты поступит: а) 5 вызовов; б) хотя бы один вызов.

Решение:

а) Поток событий - простейший,  $\lambda=4$ .

Воспользуемся формулой Пуассона:

$$P(X=k) = \lambda^k * e^{-\lambda} / k !$$

а) Пусть событие А - за 2 минуты поступит 5 вызовов

$$p(A)=p_5(2)=(4*2)^5 * e^{-4*2} / 5! = 0,0916$$

б) Пусть событие А - за 2 минуты поступит хотя бы один вызов.

Противоположное событие  $\tilde{A}$  - за две минуты не поступит ни одного вызова:

$$p(A)=1-p(\tilde{A})=1-p_2(0)=1-(4*2)^0 * e^{-4*2} / 0! = 0,9997$$

Ответ: а) 0,0916 б) 0,9997

В радиоаппаратуре за 10000 ч непрерывной работы происходит замена 10 элементов. Найдите вероятность выхода из строя радиоаппаратуры из-за выхода из строя элементов за 100 часов непрерывной работы.

Решение:

Поток событий - простейший,  $\lambda=10$

Воспользуемся формулой Пуассона:

$$P(X=k) = \lambda^k * e^{-\lambda} / k !$$

Пусть событие А - за 100 часов ( $t=100/10000=0.01$ ) выйдет из строя 1 элемент.

$$p(A)=p_{0.01}(1)=(10*0.01)^1 * e^{-10*0.01} / 1! = 0.0905$$

Ответ 0,0905.

## Литература

1. Бродецкий Г.Л.; Экономико-математические методы и модели в логистике, -М.; Академия ,2009.
2. Вентцель Е.С: Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. М.; Академия ,2003.

3. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. – М.: Высш. шк., 2003. – 479 с.

4. Новиков Д. А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи) / Д. А. Новиков. – М.: МЗ-Пресс, 2004. – 67 с.

5. Новиков Д. А. Статистические методы в медико-биологическом эксперименте (типовые случаи) / Д. А. Новиков, В. В. Новочадов. – Волгоград: Изд-во ВГМУ, 2005. – 84 с.

**Бадамшина Е.А., Рахматуллин М.Т.**

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

*Рахматуллин М.Т, доц*

*badamsina72@gmail.com*

## **ПРИЧИНЫ ВОЗНИКОВЕНИЯ УРАГАНА И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЕГО ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ**

С каждым годом нам все чаще приходится сталкиваться с природными катаклизмами. Если от аномальной жары можно скрыться, то разрушительные ураганы и бури не всегда предоставляют такую возможность. Сегодня обсудим об одном из самых грозных природных явлений – урагане.

Ураган – это ветер, скорость которого свыше 30 м/с. По статистике он является наиболее часто встречаемым природным катаклизмом и оставляет за собой большие последствия. Так, например, в 1980 году ураган "Аллен" унес жизни 269 человек, а материальный ущерб составил \$1.3 млрд. Аллен считается самым первым сильным ураганом когда-либо зафиксированным. Остатки урагана вызвали кратковременный перерыв в жаре 1980 года в таких местах как Даллас и Техас, где было зарегистрировано 69 дней жары 100 ° F (38 ° C). Позже более разрушительные последствия принес ураган "Катрина"- шестой по силе ураган атлантического бассейна, который произошел в 2005 году. Наиболее тяжёлый ущерб был причинён Новому Орлеану в Луизиане. Своих домов лишились примерно 700 000 человек. Впоследствии погибли 1836 жителей, а экономические потери достигли \$125 млрд.

Причиной возникновения урагана является образование в атмосфере циклонов, то есть атмосферных вихрей с пониженным давлением воздуха в центре. Скорость перемещения урагана

определяется скоростью перемещения циклона. Центральная часть циклона, имеющая более низкое давление и, сопровождающими слабыми ветрами, называют глазом бури. Внешняя часть обладает высоким давлением и наиболее сильными ветрами. Его называют стеной циклона. В зависимости от места зарождения циклоны бывают тропическими и внетропическими. Тропические циклоны являются носителями более сильных, и разрушительных ураганов так как они обладают большой скоростью перемещения.

Для определения силы ветра у поверхности земли используют шкалу Бофорта. Это оценка силы ветра по 12- бальной шкале:

0 баллов -штиль (безветрие). Скорость ветра до 0,2 м/с.

1-3 баллов –слабый ветер. Скорость ветра 2-5 м/с.

4-5 баллов-умеренный ветер. Скорость ветра 5-10м/с.

6-8 баллов –сильный ветер. Скорость ветра 10-18м/с.

9-11 баллов-шторм. Скорость ветра 18-30 м/с.

12 баллов-ураган. Скорость ветра более 30 м/с.

Также еще существует шкала ураганов Саффира – Симпсона. В ней пять категорий оценки, в зависимости от скорости. Выглядит она следующим образом:

1 категория-скорость ветра 33-40м/с, и минимальная степень ущерба.

2 категория -скорость ветра 40-50 м/с, и умеренная степень ущерба.

3 категория -скорость ветра 50-60 м/с, и значительная степень ущерба.

4 категория –скорость ветра 60-70 м/с, и огромная степень ущерба.

5 категория- скорость ветра более 70 м/с ветра, и катастрофическая степень ущерба.

Причем 5 шкала не является последней по Саффиру – Симсону, но и официальной 6 шкалы не существует. Так как если цифры достигнут пятую шкалу, уже не имеет значения как его называть. Последствия в любом случае будут огромными.

Итак, изучив все последствия и причины возникновения урагана напрашивается вопрос: а нельзя ли предотвратить его появление?

На самом деле в теории такое возможно, и ученые уже придумали методы как это можно сделать.

Одним из способов является так называемое отбеливание облаков: несколько самолётов пролетают над местами потенциального образования ураганов, распыляя солёную морскую воду. Эти брызги присоединяются к уже существующим облакам, делая их более лёгкими, белыми и рыхлыми. Такие облака отражают больше

солнечного света, без которого вода в океане не сможет нагреться до необходимых 26,5°C.

Второй метод – это пузырьковая завеса. Для этого метода необходимо на глубине океана проложить трубы, по которым предполагается запустить теплый воздух. Когда этот воздух будет подниматься на поверхность, он также подымет и холодную воду. Таким образом эти холодные воды охладят поверхность до тех же необходимых 26.5C.

Существуют еще много других всевозможных способов. Но все они требуют больших экономических возможностей. Поэтому на практике это совершенно нереально на данный момент.

### **Литература**

1. Акасофу С.И., Чепмен С. Солнечно-земная физика. Часть 1.
2. Акасофу С.И., Чепмен С. Солнечно-земная физика. Часть 2.
3. Береснев С.А., Грязин В.И. Физика атмосферных аэрозолей: Курс лекций.
4. Матвеев Л.Т. Основы общей метеорологии. Физика атмосферы.

**Батталова Л.Р., Беляев П.Л.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Беляев П.Л., к. ф.-м. н., доцент*  
liana.sabirowa2015@yandex.ru

### **ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ТЕМЕ «ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОГРАННИКИ» В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ**

Ни одни геометрические тела не обладают таким совершенством, как правильные многогранники. Названия правильных многогранников пришли из Древней Греции. Этим красивым телам посвящена 13-я книга "Начал" Евклида. Их еще называют телами Платона, т.к. они занимали важное место в философской концепции Платона об устройстве мироздания. Четыре многогранника олицетворяли в ней четыре сущности или "стихии". Пятый многогранник, додекаэдр, воплощал в себе "все сущее", символизировал все мироздание, считался главным.

В школьном курсе математики определение многогранника может быть дано различными способами, и в литературе, и в разных учебниках можно встретить различные подходы к определению. Можно определить многогранник как тело и как поверхность.[1] Различны



также понятия многогранника, данные на основе различных аксиоматик. В школьных учебниках чаще дается какое-то одно определение, но обучающимся полезно показывать и другие способы определения многогранника. Во всех учебниках при изучении многогранников рассматривается практически одни и те же основные темы: определение многогранника, выпуклые многогранники, призма, пирамида, правильные многогранники. Разница лишь в глубине изучения этих вопросов. Развитие логического мышления реализуется через правильно подобранный задачный материал и разумное сочетание логики и интуиции обучающихся.[3]

Правильные многогранники благодаря своим свойствам, в том числе симметрии, являются очень удобными для рассмотрения достаточно объемного массива относительно простых заданий, предлагаемых для решения учащимся в рамках рассматриваемой темы.

Устное решение задач «на многогранники» значительно улучшает пространственное мышление учащихся, которое играет важную роль в стереометрии. В традиционной системе обучения на уроках геометрии принцип наглядности достигается за счёт двумерных рисунков на плоскости тетради или школьной доски, либо с помощью моделей геометрических фигур. Однако рисунки представляют собой лишь проекцию объёмной фигуры на плоскость, что в большинстве случаев не помогает обучающимся в полной мере восприятию решения задач. В свою очередь, макеты геометрических фигур позволяют рассмотреть их со всех сторон и продемонстрировать на них определённые свойства, а сам процесс изготовления многогранников повышает мотивацию к обучению.[2]

Большое количество задач можно предлагать для решения вместе с готовым рисунком, когда один рисунок будет сопровождать несколько задач, в которых идет речь об одном и том же геометрическом теле. Но готовые рисунки сопутствуют далеко не всем задачам, поскольку само изготовление изображения является важной частью решения. Учитель может варьировать стратегию обучения. В одних случаях - начинать с готового рисунка, а в других демонстрировать рисунок (на откидной доске или на экране) только после того, как учащиеся сами сделали нужные изображения в своих тетрадях.[4]

Таким образом, чтобы достигнуть основной цели изучения многогранников и их объемов – это развитие пространственного представления и пространственного воображения обучающихся – необходимо использовать на уроках геометрии наглядность и технические средства обучения. Использование различных компьютерных программ на уроках стереометрии способствует

активному развитию пространственного мышления обучающихся, повышению их мотивации к познавательной деятельности.

### **Литература**

1. Александров А.Д. Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / А.Д. Александров, А.Л. Вернер, В.И. Рыжик. – М.: Просвещение, 2014. – 255 с.
2. Бугров Я.С. Высшая математика. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 281 с.
3. Дорофеева А.В. Высшая математика для гуманитарных направлений: Учебник для бакалавров / А.В. Дорофеева. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 400 с.
4. Методика преподавания математики [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://methmath.chat.ru>, свободный. – (Дата обращения: 10.04.2023).

**Белюшина Е.А.**

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

*Хузина Ф.Р., к.ф.-м.н., доцент*

*Салиева М.С., старший преподаватель*

Disrea@yandex.ru

### **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МАЯТНИКА**

Маятник – тело, совершающее под действием приложенных сил (обычно силы тяжести) колебания около неподвижной точки или вокруг оси. Простейший маятник состоит из груза, подвешенного на нити. Если считать нить нерастяжимой и пренебречь размерами груза по сравнению с длиной нити, а массой нити по сравнению с массой груза, то такую систему можно рассматривать как материальную точку массой  $m$ , находящуюся на неизменном расстоянии  $l$  от точки подвеса  $O$ . Этот идеализированный маятник называется математическим [1].

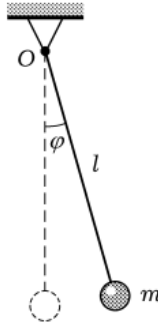


Рис. 1. Математическая модель маятника

Идея маятника возникла еще в древности, однако первый настоящий маятник был создан в 1602 году итальянским физиком Галилео Галилеем.

Колебания математического маятника описываются дифференциальным уравнением второго порядка вида:

$$\ddot{x} + \omega^2 \sin x = 0, \quad (1)$$

где  $\omega$  — частота колебаний, определяемая исключительно из параметров маятника. Неизвестная функция  $x$  — это угол отклонения маятника в момент  $t$  от нижнего положения равновесия, выраженный в радианах. Период колебаний  $T$  и частота колебаний  $\omega$  математического маятника соответственно равны:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad (2)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}, \quad (3)$$

где  $l$  — длина подвеса,  $g$  — ускорение свободного падения [2].

Уравнение малых колебаний маятника около нижнего положения равновесия, т.е. гармоническое уравнение, имеет вид:

$$\ddot{x} + \omega^2 x = 0. \quad (4)$$

Поскольку маятник, совершающий малые колебания, движется по синусоиде, то решением уравнения (3) будет:

$$x = A \sin(\varphi_0 + \omega t), \quad (5)$$

где  $A$  — амплитуда колебаний маятника,  $\varphi_0$  — начальная фаза колебаний,  $\omega$  — циклическая частота, которая определяется из уравнения движения [2].

Пример. Какую длину подвеса должен иметь математический маятник, чтобы его период был равен 3,14 с?

Решение. Запишем уравнение нахождения периода математического маятника и возведем в квадрат обе части уравнения, умножим обе части уравнения на  $g$  и разделим на  $4\pi^2$ . Получим

$$l = \frac{T^2 g}{4\pi^2}, \text{ откуда } l = \frac{(3,14)^2 \cdot 9,8}{4 \cdot (3,14)^2} \approx 2,5 \text{ м}$$

Таким образом, математическая модель маятника может быть использована для анализа различных физических явлений, связанных с колебаниями, например, маятник может служить моделью для описания колебаний атомов, молекул или кристаллов в физике твердого тела или для измерения гравитационного поля Земли и других планет.

### Литература

1. Данилов О.Е. Компьютерное моделирование колебательного движения. Численные методы решения задач: учебно-методическое пособие/О.Е. Данилов, А.Ю. Трефилова. — Глазов: Глазов. гос. пед. ин-т, 2012. — 36 с.

2. Монахов В.В. Исследование колебаний маятника в поле силы тяжести: Учебно-методическое пособие/ В.В.Монахов, О.В.Огинец. — СПб: Издательство СПбГУ, 2006 — 24 с.

**Вагапов И.В.**

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

Русинов А.А., к.ф.-м.н., доцент

Хузина Ф.Р., к.ф.-м.н., доцент

Салиева М.С., старший преподаватель

ilgizvagapov3@gmail.com

## АБСОЛЮТНО НЕУПРУГОЕ И АБСОЛЮТНО УПРУГОЕ СОУДАРЕНИЯ

***Аннотация:** Соударения – важное явление в физике, которое описывает столкновения тел с друг другом. В статье рассмотрено два типа соударений: абсолютно упругое и абсолютно неупругое, определены каждые из этих соударений и как они взаимодействуют с телами, также рассмотрены некоторые примеры таких соударений и их практическое применение.*

***Ключевые слова:** соударение, упругость.*

Соударения – это явление, когда два тела сталкиваются друг с другом и в результате возникают различные физические процессы. Соударения классифицируются на различные типы, и наиболее

распространенными являются абсолютно упругое и абсолютно неупругое соударения. [3]

Абсолютно упругое соударение — столкновение, при котором механическая энергия соударяющихся тел не преобразуется в другие виды энергии. В процессе такого удара тела деформируются, но деформации являются упругими. После соударения тела движутся с различными скоростями. При абсолютно упругом соударении выполняются законы сохранения импульса и механической энергии. [3]

Примеры абсолютно упругих столкновений: удар о стенку футбольного мяча, после которого восстанавливаются его форма и модуль скорости; столкновение бильярдных шаров; попеременное отскакивание шариков маятника Ньютона. [2]

Абсолютно неупругое соударение — это столкновение тел, после которого взаимодействующие тела движутся как единое целое или останавливаются. При таком ударе механическая энергия соударяющихся тел частично или полностью переходит во внутреннюю. Тела претерпевают деформации, которые являются неупругими, и нагреваются. При абсолютно неупругом ударе выполняется закон сохранения импульса. [3]

**Примеры неупругих соударений:** столкновение насекомых с лобовым стеклом автомобиля, слипающиеся в воздухе пластилиновые шары, застревающее в вагоне с песком ядро. [2]

Алгоритм решения задач на закон сохранения импульса:

1. Выбрать систему отсчета и систему взаимодействующих тел.
2. Определить импульсы всех тел системы до и после взаимодействия.
3. Нарисовать рисунок, на котором обозначить направления оси координат, векторов скорости тел до и после взаимодействия.
4. Написать закон сохранения импульса в векторном виде.
5. Написать закон сохранения в проекции на координатные оси.
6. Из полученного уравнения выразить неизвестную величину и найти ее значение.[1]

Практическое применение абсолютно упругого и абсолютно неупругого соударений можно наблюдать в различных областях науки и техники.[1]

Например, применение абсолютно упругих соударений может быть, в проектировании и создании инженерных систем, где необходимо сохранять энергию, в машинах для шаровых мельниц, где шары могут сталкиваться с друг другом, и при этом сохраняется кинетическая энергия системы. Абсолютно неупругие соударения – при разработке систем безопасности в автомобилях. Для защиты пассажиров в случае столкновения машины с другим объектом,

автомобиль оснащен специальными зонами деформации, которые могут поглощать энергию кинетического движения и смягчать удар. Это приводит к тому, что транспортное средство после столкновения может быть серьезно повреждено, но пассажиры могут остаться целыми. [1]

В заключении, абсолютно упругое и абсолютно неупругое соударения представляют собой важное явление в физике, которое имеет широкое практическое применение. Определение каждого из этих соударений и их характеристики могут быть использованы для более точного моделирования и анализа различных процессов, включая столкновения тел.

### **Литература**

1. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удар (электронный ресурс) <https://formulki.ru/mehanika/absolutno-uprugiy-i-absolutno-neuprugiy-udar/> (дата обращения – 17.04.2023).

1. Виды соударений • Физика, Законы сохранений в механике (электронный ресурс) <https://foxford.ru/wiki/fizika/vidy-soudareniy/> (дата обращения - 16.04.2023).

2. Васильев Е.В., Харитонов Ю.Н. Физика. Соударение шаров: Учебно-методическое пособие к лабораторной работе 102 / Под редпроф. В.С. Антипенко. – М.: РУТ (МИИТ), 2021.

**Валеев Д. Ф.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Русинов А.А., к.ф.-м.н., доцент*  
snolligoster@mail.ru

## **АНАЛИЗ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ДОБЫЧИ ГАЗА ИЗ ПОРИСТОГО ГАЗОГИДРАТНОГО ПЛАСТА**

Газовые гидраты, также известные как гидраты метана, представляют собой твердые кристаллические соединения, состоящие из молекул природного газа и воды. Эти соединения образуются при высоких давлениях и низких температурах и встречаются в огромных количествах на дне океана и в районах вечной мерзлоты. Газовые гидраты считаются перспективным источником природного газа [3], однако извлечение газа из гидратных пластов сопряжено со значительными технологическими и экологическими трудностями [1].

Для извлечения газа из пористого газогидратного пласта было предложено несколько методов, включая термическое воздействие,

разгерметизацию, химическую закачку и электростимуляцию. Каждый метод имеет свои преимущества и недостатки, и выбор метода зависит от конкретных характеристик гидратного пласта и окружающей среды. Помимо упомянутых методов, исследователи также изучают потенциал использования закачки углекислого газа и замещения углекислого газа в качестве альтернативных методов добычи газа из гидратных пластов. Эти методы не только обеспечивают извлечение газа, но и способны снизить выбросы парниковых газов.

Термическое воздействие предполагает нагрев гидратного пласта для диссоциации газовых гидратов и высвобождения газа. Это может быть достигнуто с помощью различных методов, таких как закачка горячей воды, закачка пара или электрический нагрев. Преимущество тепловой стимуляции заключается в возможности добычи газа из относительно низкопроницаемых пластов, но она также может привести к экологическим проблемам, таким как оттаивание вечной мерзлоты и выброс парниковых газов [5].

Разгерметизация предполагает снижение давления в гидратном пласте до уровня ниже зоны стабильности гидратов, что приводит к диссоциации гидратов и высвобождению газа [2]. Преимущество этого метода в том, что он относительно прост и экономически эффективен, но он также может привести к быстрой добыче газа и связанным с этим экологическим рискам, таким как проседание грунта и продувка газом. Правильное планирование и управление могут помочь обеспечить безопасное и эффективное применение метода, что делает его ценным инструментом для добычи газа из гидратных пластов.

Химическая закачка предполагает закачку химических веществ, таких как метанол или этанол, в гидратный пласт для дестабилизации гидратов и высвобождения газа. Преимущество этого метода в том, что он позволяет извлекать газ из низкопроницаемых пластов и может быть более контролируемым, чем другие методы, но он также может быть связан с экологическими рисками, такими как возможность загрязнения грунтовых вод.

Электростимуляция включает в себя применение электрического поля к гидратному пласту для дестабилизации гидратов и высвобождения газа. Преимущество этого метода заключается в возможности избирательного извлечения газа из определенных участков пласта, но он также требует специализированного оборудования и может иметь высокие эксплуатационные расходы. Метод электростимуляции показал многообещающие результаты в лабораторных экспериментах и пилотных полевых испытаниях, однако его эффективность в крупномасштабном коммерческом применении

еще предстоит определить [4]. Кроме того, важно оценить потенциальное воздействие процесса электростимуляции на окружающую среду и принять соответствующие меры по смягчению последствий для обеспечения устойчивого использования этой технологии.

В заключение следует отметить, что каждый из описанных выше методов имеет свои преимущества и недостатки при добыче газа из пористого газогидратного пласта. Необходимы дальнейшие исследования для оптимизации этих методов и разработки новых технологий, которые позволят извлекать газ из гидратных пластов безопасным, эффективным и экологически ответственным способом.

### **Литература**

1. Sultan N., Chowdhury F.A. (2020) Гидрат природного газа как перспективный источник энергии: An Overview. In: Alhassan E. (eds) *Green Energy and Technology*. Springer, Cham.
2. Kwon T.H., Lee J.Y., Lee J.S., Lee J.H., Lee H.J. (2019) Производство природного газа из гидратов метана методом разгерметизации. *Journal of Natural Gas Science and Engineering*, Volume 63, Pages 124-133.
3. Boswell R., Collett T. (2011) Современные перспективы ресурсов газовых гидратов. *Energy Environ. Sci.* 4, 1206-1215.
4. Li Y., Wang J., Li G., Liang J., Zhang C., Zhang X., Lu J., Liu X. (2020) Electrical stimulation enhanced gas production from methane hydrate reservoirs: Обзор текущего прогресса и будущих перспектив. *Прикладная энергетика*, том 278, 115661.
5. Lee J.Y., Lee J.S., Lee H.J., Lee J.H. (2018) Полевые испытания добычи природного газа из гидрата метана с использованием метода нагрева. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, Volume 170, Pages 26-33.



**Валиуллин В.Р., Русинов А.А.**

БФ БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

*Русинов А.А. - к.ф.-м.н., доцент*

*valiullin\_v@bk.ru*

## МОМЕНТ ИНЕРЦИИ

Понятие момента инерции было введено нами при рассмотрении вращения твердого тела. Тело независимо от того, вращается оно или покоится, обладает определенным моментом инерции относительно любой оси.

Величина  $I$ , равная сумме произведений элементарных масс на квадраты их расстояний от некоторой оси, называется моментом инерции тела относительно данной оси:

$$I = \sum \Delta m_i R_i^2$$

видно, что момент инерции есть величина аддитивная. Это означает, что момент инерции тела равен сумме моментов инерции его частей. [1]

Распределение массы в пределах тела можно охарактеризовать с помощью величины, называемой плотностью. Если тело однородно, то есть свойства его во всех точках одинаковы, то плотностью называется величина, равная

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (1)$$

где  $m$ - масса тела, а  $V$ - его объем. Таким образом, в случае однородного тела плотность представляет собой массу единицы объема тела.

Для тела с неравномерно распределенной массой выражение (1) дает среднюю плотность. Плотность в данной точке определяется в этом случае следующим образом:

$$\rho = \lim_{\Delta V \rightarrow 0} \frac{\Delta m}{\Delta V} = \frac{dm}{dV}. \quad (2)$$

В этом выражении  $\Delta m$  - масса, заключенная в объеме  $\Delta V$ , который при предельном переходе стягивается к той точке, в которой определяется плотность.

Согласно (2) элементарная масса  $\Delta m_i$  равна произведению плотности тела  $\rho_i$  в данной точке на соответствующий элементарный объем  $\Delta V_i$ :  $\Delta m_i = \rho_i \Delta V_i$ .

Следовательно, момент инерции можно представить в виде

$$I = \sum \rho_i R_i^2 \Delta V_i. \quad (3)$$

Если плотность тела построена, ее можно вынести за знак суммы:

$$I = \rho \sum R_i^2 \Delta V_i. \quad (4)$$

Соотношения (3) и (4) являются приближенными, причем тем более являются приближенными, причем тем более точными, чем меньше элементарные объемы  $\Delta V_i$  и соответствующие им элементарные массы  $\Delta m_i$ . Следовательно, задача нахождения моментов инерции сводится к интегрированию:

$$I = \int R^2 dm = \int \rho R^2 dV. [2] \quad (5)$$

В качестве примера найдем момент инерции однородного диска относительно оси, перпендикулярной к плоскости диска и проходящей через его центр. Разобьем диск на кольцевые слои толщиной  $dR$ . Все точки одного слоя будут находиться на одинаковом расстоянии от оси, равном  $R$ . Объем такого слоя равен  $dV = b2\pi R dR$ , где  $b$ -толщина диска.

Поскольку диск однороден, плотность его во всех точках одинаков и  $\rho$  в (5) можно вынести за знак интеграла:

$$I = \rho \int_0^{R_0} R^2 dV = \rho \int_0^{R_0} R^2 b2\pi R dR,$$

где  $R_0$ - радиус диска. Вынесем за знак интеграла постоянный множитель  $2\pi b$ :

$$I = 2\pi b\rho \int_0^{R_0} R^3 dR = 2\pi b\rho \frac{R_0^4}{4}.$$

Наконец, введя массу диска  $m$ , равную произведению плотности  $\rho$  на объем диска  $b\pi R_0^2$ , получим:

$$I = \frac{mR_0^2}{2}. [3] \quad (6)$$

Таким образом, нахождение момента инерции в рассмотренном примере значительно упрощалось вследствие того, что тело было однородным и симметричным.

### Литература

1. В. В. Алексеев, Л. И. Маклаков. Курс общей физики. Том 1. Казань: 2013.
2. И. В. Савельев. Курс общей физики. Том1. Москва: 1977. - 416с.
3. М.В. Максименко, В.Е. Головкин, И.В.Клюшкин, С.В. Сенишкин. Теоретическая механика. Часть 4. СПб: 2014.

## РАЗБОР ПРОТОТИПА ЗАДАНИЯ №4 ОГЭ ИНФОРМАТИКА 2023

Задание №4 ОГЭ информатика 2023 проверяет ваше умение проанализировать простейшие модели объектов.

Данное задание можно решать разными способами, например, простым перебором, что я не советую, на мой взгляд это. Лучше всего решать его с помощью построения графа.

Граф – это конечное множество точек, некоторые из которых соединены линиями. Точки называются вершинами графа, а соединяющие линии – рёбрами (см.рис.1).

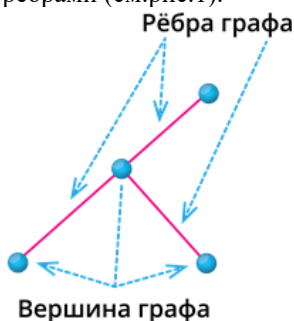


Рисунок 1.

Количество рёбер, выходящих из вершины графа, называется степенью вершины. Вершина графа, имеющая нечётную степень, называется нечётной, а чётную степень – чётной (см.рис.2).

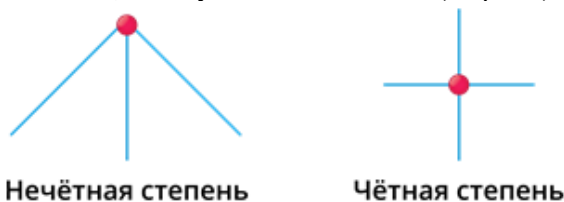


Рисунок 2.

Рассмотрим пример задания из ОГЭ:

Между населёнными пунктами А, В, С, D, Е построены дороги, протяжённость которых (в километрах) приведена в таблице:

	A	B	C	D	E
A		1			
B	1		2	2	7
C		2			3
D		2			4
E		7	3	4	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и Е. Передвигаться можно только по дорогам, протяжённость которых указана в таблице. Решение: Как мы видим пункт А пересекается только с пунктом В, пункт В пересекается с пунктом С, D, Е, пункт С пересекается с пунктом Е и пункт D пересекается с пунктом Е, изобразим это схематично (см.рис.3):

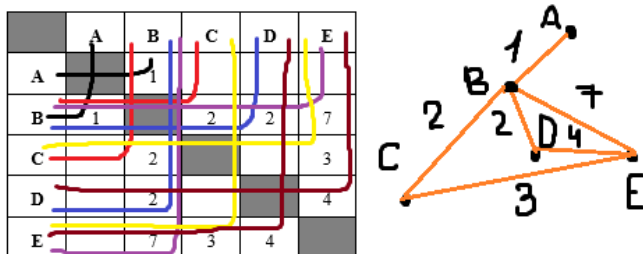


Рисунок 3.

А теперь посчитаем все возможные пути из пункта А в пункт Е:

1) А-В-Е:  $1+7=8$  км.

2) А-В-Д-Е:  $1+2+4=7$  км.

3) А-В-С-Е:  $1+2+3=6$  км.

Больше вариантов путей из пункта А в пункт Е не существует, поэтому кратчайший путь будет равен 6 км. Ответ: 6.

Все задания №4 аналогичны, меняются только таблицы с путями и вопрос длину какого пути необходимо будет определить.

Таким образом, с помощью построения графа можно удобно и наглядно решать данное задание.

### Литература

1. Образовательный портал для подготовки к экзаменам РЕШУ ОГЭ.

**Виноградова А. Д., Русинов А. А.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Русинов А. А., к.ф.-м.н.*

*alyonaholm@mail.ru*

## **МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ В КУРСЕ АЛГЕБРЫ И НАЧАЛА АНАЛИЗА СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ**

Актуальность данного исследования связана большим количеством затруднений, возникающих у обучающихся при изучении темы «Производная». В процессе изучения производной у учеников вырабатываются логические основы для понимания многих явлений окружающего мира. Поэтому, можно смело говорить о том, что тема «Производная» занимает особенное место в направлении педагогики.

Затруднения, возникающие при изучении темы «Производная» в первую очередь связаны с:

1. Абстрактностью понятия, физический смысл которого тяжело представить наглядно;

2. Базисным для определения производной - понятие предела, которое поверхностно изучается в курсе алгебры средней школы;

3. Оперированием новыми терминами: предел отношения, приращение функции, приращение аргумента и т. д., с помощью которых вводится определение производной.

Основной идеей дифференциального исчисления является представление о линейной функции в достаточно малой окрестности.

Направления пропедевтики понятия производной определяется выбранным подходом к определению и характером задач, которые предлагается решать, подводя учащихся к необходимости введения производной.

Пропедевтика понятия производной включает в себя следующие направления:

1. Глубокое изучение линейной функции.

2. Работа над понятиями приращения аргумента и приращения функции.

3. Изучение предела последовательности и предела функции. Введению понятия производной функции предшествует рассмотрение задач практических задач следующих характеров:

- Задача о мгновенной величине тока.
- Задача о теплоёмкости.
- Задача о скорости химической реакции.

- Задача о мгновенной скорости тела, брошенного вертикально вверх.

- Задача о мгновенной скорости тела при прямолинейном движении.

Классически удачным способом введения понятия производной является решение подводящих задач о нахождении мгновенной скорости прямолинейного движения, о линейной плотности в точке, о мгновенной величине тока и т.д.

Главная цель на этом этапе - показать учащимся целесообразность изучения этой темы.

Пусть функция  $y = f(x)$  определена в точке  $x_0$  и некоторой ее окрестности. Придадим аргументу  $x_0$  приращение  $\Delta x$  такое, что точка  $x_0 + \Delta x$  попадает в область определения функции. Функция при этом получит приращение  $\Delta f(x_0) = f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)$ . [1]

**Определение 1.** Производной функции  $y = f(x)$  в точке  $x_0$  называется предел отношения приращения функции в этой точке к приращению аргумента  $\Delta x$ , при  $\Delta x \rightarrow 0$  (если этот предел существует и конечен), т.е.

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta f(x_0)}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$$

Обозначают:

$$f'(x_0), \frac{df(x_0)}{dx}, y'(x_0), \frac{dy(x_0)}{dx}.$$

Производной функции  $y = f(x)$  в точке  $x_0$  справа (слева) называется

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta f(x_0)}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta f(x_0)}{\Delta x}$$

(если этот предел существует и конечен).

Обозначают:  $f'_+(x_0), y'_+(x_0)$  – производная  $y = f(x)$  в точке  $x_0$  справа,  $f'_-(x_0), y'_-(x_0)$  – производная  $y = f(x)$  в точке  $x_0$  слева.

Например: Дана функция  $f(x) = x^2 - 2x - 3$ . Найти её производную в точке: а)  $x = 2$ ; б)  $x = x_0$ . [2]

а) Придадим приращение  $\Delta x$  в точке  $x = 2$ , новое (приращённое) значение аргумента  $(2 + \Delta x)$ . Найдём приращение функции:  $\Delta f = f(x) - f(x_0) = f(x_0 + \Delta x) - f(x_0) = f(2 + \Delta x) - f(2) = (2 + \Delta x)^2 - 2(2 + \Delta x) - 3 - 2^2 + 2 \cdot 2 + 3 = 4 + 4\Delta x + (\Delta x)^2 - 4 - 2\Delta x - 4 + 4 = 2\Delta x + (\Delta x)^2$

Вычислим разность отношения:

$$\frac{\Delta f}{\Delta x} = \frac{2\Delta x + (\Delta x)^2}{\Delta x} = 2 + \Delta x. \text{ Оно стремится к 2 при } \Delta x \rightarrow 0$$

б)  $x = x_0$ , приращённое значение аргумента:  $x_0 + \Delta x$

$$\Delta f = f(x_0 + \Delta x) - f(x_0) = (x_0 + \Delta x)^2 - 2(x_0 + \Delta x) - 3 - x_0^2 + 2x_0 + 3 = x_0^2 + 2x_0\Delta x + \Delta^2 x - 2x_0 - 2\Delta x - x_0^2 + 2x_0 = 2x_0\Delta x + \Delta^2 x - 2\Delta x.$$

Составим разностные отношение:  $\frac{\Delta f}{\Delta x} = 2x_0 - 2 + \Delta x$ , которые при  $\Delta x \rightarrow 0$  стремятся к числу  $2x_0 - 2$ .

Для конкретизации понятия производной может быть использован графический метод, суть которого в следующем:

- 1) На примере функции покажите, что разностное отношение  $\frac{\Delta f}{\Delta x}$  есть функция с аргументом  $\Delta x$ . Охарактеризуйте эту функцию. Обратимся к рассмотренному примеру:

$$\frac{\Delta f}{\Delta x} = 2x_0 - 2 + \Delta x, \quad D\left(\frac{\Delta f}{\Delta x}\right) = R, \quad E\left(\frac{\Delta f}{\Delta x}\right) = 2x_0 - 2 + \Delta x.$$

Наша функция возрастающая, т.е. если  $\Delta x_1 < \Delta x_2 \Rightarrow \frac{\Delta f}{\Delta x_1} - \frac{\Delta f}{\Delta x_2} = (2x_0 - 2 + \Delta x_1) - (2x_0 - 2 + \Delta x_2) = 2x_0 - 2 + \Delta x_1 - 2x_0 + 2 + \Delta x_2 = \Delta x_1 - \Delta x_2 < 0 \Rightarrow \frac{\Delta f}{\Delta x_1} < \frac{\Delta f}{\Delta x_2}$ .

- 2) Постройте график функции  $\frac{\Delta f}{\Delta x}$  и с его помощью покажите число, к которому стремится отношение  $\frac{\Delta f}{\Delta x}$  при  $\Delta x \rightarrow 0$ . Пусть  $x_0 = 2$ , тогда  $\frac{\Delta f}{\Delta x} = 2 \cdot 2 - 2 + \Delta x = 2 + \Delta x$ . (Рисунок 1.)

3) Мотивировать необходимость теорем о вычислении производной, сформулировать и доказать эти теоремы.

- 4) Рассмотреть приложение производной.

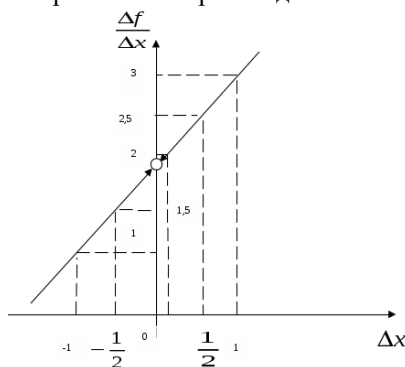


Рисунок 1.

Таким образом, при изучении темы "Производная" важно придать изложению возможно более наглядный и конкретный характер.

Включённые в курс сведения о пределах имеют вспомогательный характер, они необходимы для вывода формул производных. Основное

внимание должно быть уделено не формальному применению теорем о пределах, а сознательному проведению предельных переходов для приближённого вычисления значений конкретных функций и их приращений.

При изучении применения производной существенная роль отводится наглядным представлениям о производной. Опора на геометрический и механический смысл делают интуитивно ясными критерии возрастания и убывания функций, признаки максимума минимума.

Решение тестовых задач физического, геометрического и практического содержания с применением производной позволяет учащимся ознакомиться со всеми этапами решения прикладных задач: составление математической модели (перевод задачи на язык функций), решение полученной задачи средствами математического анализа, и наконец, интерпретация полученного решения в терминах исходной задачи.

### **Литература**

1. Мордкович, А. Г. Алгебра и начала математического анализа 10- 11класс. В 2 ч. Ч 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / А. Г. Мордкович. – 14-е изд., стер. – Москва: Мнемозина. – 2013. – 400 с.: ил

2. Мордкович А. Г. Алгебра и начала математического анализа.10-11 кл.: В двух частях. Ч.2: Задачник для общеобразоват. учреждений / А.Г. Мордкович, Л.О. Денищева, Т.Н. Мишустина, Е.Е. Тульчинская; Под ред. А.Г. Мордковича. - 5-е изд. - М.: Мнемозина, 2014. - 432 с.

3. Теория и методика обучения математике: частная методика. В 2 ч. Часть 2: учеб. пособие для вузов / Л.С. Капкаева. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 191 с. — (Серия: Университеты России).



## ПРИМЕНЕНИЕ КВАНТОРНОЙ СИМВОЛИКИ И ПРЕДИКАТОВ К ЛОГИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

С помощью логики предикатов и кванторной символики удобно записывать формулировки различных определений и теорем. В процессе такой записи отчетливо выявляются посылки и следствие (если это теорема), очерчивается более широкий круг понятий и четко выявляется ограничивающее условие (если это определение). Одним словом, перевод расплывчатой словесной формулировки на строгий, не допускающий противоречивых толкований язык логики предикатов способствует четкости и ясности мышления.

Например, определение предела  $a$  последовательности  $\{a_n\}$  на языке логики предикатов записывается так:

$$a = \lim_{\text{опр.}} a_n \Leftrightarrow (\forall \varepsilon) [\varepsilon > 0 \rightarrow (\exists n_0)(n_0 \in N \wedge (\forall n)(n > n_0 \rightarrow |a_n - a| < \varepsilon))]$$

Используя символику ограниченных кванторов, это определение можно записать компактнее:

$$a = \lim_{\text{опр.}} a_n \Leftrightarrow (\forall \varepsilon > 0)(\exists n_0 \in N)(\forall n > n_0)(|a_n - a| < \varepsilon)$$

Нередко требуется доказать, что некоторое число  $a$  не является пределом последовательности  $\{a_n\}$ , то есть  $a \neq \lim a_n$ . Для доказательства нужно построить утверждение, являющееся отрицанием сформулированного определения. Поможет в этом логика предикатов. Используя равносильности логики предикатов, преобразуем отрицание исходной формулы к приведенному виду:

$$\begin{aligned} & \neg(\forall \varepsilon) [\varepsilon > 0 \rightarrow (\exists n_0)(n_0 \in N \wedge (\forall n)(n > n_0 \rightarrow |a_n - a| < \varepsilon))] \cong \\ & (\exists \varepsilon) \neg [(\varepsilon > 0) \vee (\exists n_0)(n_0 \in N \wedge (\forall n)(n > n_0 \rightarrow |a_n - a| < \varepsilon))] \cong \\ & (\exists \varepsilon) [(\varepsilon > 0) \wedge (\forall n_0)(\neg(n_0 \in N) \vee \neg(\forall n)(\neg(n > n_0) \vee |a_n - a| < \varepsilon))] \cong \\ & (\exists \varepsilon) [(\varepsilon > 0) \wedge (\forall n_0)(\neg(n_0 \in N) \vee (\exists n)(n > n_0 \wedge \neg(|a_n - a| < \varepsilon)))] \cong \\ & (\exists \varepsilon) [(\varepsilon > 0) \wedge (\forall n_0)(n_0 \in N \rightarrow \neg(|a_n - a| < \varepsilon))] \cong (\exists \varepsilon) [(\varepsilon > 0) \wedge (\forall n_0)(n_0 \in N \rightarrow \end{aligned}$$

$$(\exists n)(n > n_0 \wedge |a_n - a| \geq \varepsilon)]$$

Полученное утверждение можно записать компактнее, используя символику ограниченных кванторов:

$$(\exists \varepsilon > 0)(\forall n_0 \in N)(\exists n > n_0)(|a_n - a| \geq \varepsilon).$$

Таким образом, утверждение "Число  $a$  не является пределом последовательности  $\{a_n\}$ " раскрывается так: "Существует такое положительное число  $\varepsilon$ , что для всякого натурального числа  $n_0$  найдется такое натуральное  $n > n_0$ , что  $|a_n - a| \geq \varepsilon$ ".

Несходимость последовательности  $\{a_n\}$  означает, что никакое число не является ее пределом, т.е.  $(\forall a)(a \neq \lim a_n)$ . Это вместе с полученным утверждением дает

$$(\forall a)(\exists \varepsilon > 0)(\forall n_0 \in N)(\exists n > n_0)(|a_n - a| \geq \varepsilon).$$

Язык и логика алгебры предикатов тоньше и точнее отражают процессы мышления, нежели язык и логика алгебры высказываний. Нередки в математической практике обороты следующего вида: «Всякий объект, обладающий свойством  $P$ , обладает также и свойством  $Q$ » и «Среди объектов, обладающих свойством  $P$ , существует объект, обладающий также и свойством  $Q$ ». Эти высказывания связаны ограниченными кванторами общности и существования.

Например, с использованием ограниченного квантора общности высказывание «Для всякого  $x > 1$  справедливо  $\ln x > 0$ » записывается в виде  $(\forall x > 1)(\ln x > 0)$ , а высказывание «Все рациональные числа - действительные» в виде  $(\forall x \in Q)(x \in R)$ .

Например, высказывание «Существует действительное число, квадрат которого равен 9» на языке логики предикатов запишется так:

$$(\exists x)((x \in R) \wedge (x^2 = 9)), \text{ или с использованием ограниченного}$$

квантора существования в виде  $(\exists x \in R)(x^2 = 9)$ .

Таким образом, запись на языке логики предикатов и кванторной символики некоторых математических утверждений способствует не только компактности выражений, но и более глубокому пониманию их структуры, четкости и ясности мышления.

### Литература

1. Игошин В. И. Математическая логика и теория алгоритмов. – М.: ИЦ «Академия», 2004. - 448 с.

**Галиханов И. И.**

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

*Хузина Ф.Р., к.ф.-м.н., доцент,*

*Русинов А.А., к.ф.-м.н., доцент,*

*Салиева М.С., старший преподаватель*

*galihanovilnar6@gmail.com*

## **ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ МЕХАНИКИ МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ: ПРЯМАЯ И ОБРАТНАЯ**

Механика материальной точки является одной из фундаментальных областей физики. Она изучает движение материальной точки под воздействием сил и их взаимодействие. В данной статье рассмотрим основные задачи механики материальной точки и их решение.

Существуют 2 задачи механики. Прямая задача заключается в определении движения материальной точки при заданных силовых воздействиях. Обратная задача, напротив, заключается в определении силовых воздействий, при которых материальная точка движется заданным образом.

Прямая задача заключается в определении силы  $F$ , действующей на материальную точку, если заданы ее масса и кинематические уравнения движения. Решение этой задачи осуществляется следующим образом:

Пусть уравнения движения заданы в декартовых осях:

$$x = x(t); \quad y = y(t); \quad z = z(t).$$

Дважды дифференцируя эти соотношения по времени, получаем проекции ускорения на оси координат:

$$a_x = \ddot{x}; \quad a_y = \ddot{y}; \quad a_z = \ddot{z}.$$

Тогда, если известна масса точки  $m$ , проекции силы будут:

$$F_x = m\ddot{x}; \quad F_y = m\ddot{y}; \quad F_z = m\ddot{z}.$$

$$\text{Модуль этой силы: } F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}. \quad [1]$$

Обратная задача – по заданным силам, действующим на точку данной массы, и заданным начальным условиям движения требуется найти закон движения точки:

$$\vec{r}\Big|_{t=0} = \vec{r}_0; \quad \dot{\vec{r}}\Big|_{t=0} = \dot{\vec{r}}_0.$$

Решение этой задачи сводится к интегрированию дифференциальных уравнений движения. Первая задача решается

дифференцированием и, если процедура дифференцирования является элементарной, то о процедуре интегрирования этого сказать нельзя. Поэтому в ряде случаев решение второй задачи динамики точки сопряжено со значительными трудностями.

Решение обратной задачи динамики материальной точки состоит из трех этапов:

1. Составления динамических уравнений движения материальной точки в соответствии с условиями задачи.

2. Интегрирования полученной системы дифференциальных уравнений, в результате чего находится общий интеграл системы.

3. Определения постоянных интегрирования в соответствии с начальными условиями движения. [2]

Заключение: прямая и обратная задачи механики материальной точки являются ключевыми элементами фундаментального понимания физики и ее приложений в различных областях. Решение этих задач позволяет понять и описать движение тел в различных условиях, что является необходимым для разработки новых технологий и улучшения существующих систем.

### **Литература**

1. Андронов В. В. Теоретическая механика. — М.: МГУЛ, 2003.
2. Лекции по теоретической механике / Ю. Н. Санкин. — Ульяновск: УлГТУ, 2012.

**Гилемханова Э.Р., Чудинов В.В., Русинов А.А.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Русинов А.А., к.ф. – м.н, доцент*

*gilemkhanova03@yandex.ru*

### **ЦИЛИНДРИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ ТЕЛА**

Цилиндрическое движение тела является одним из типов движения, характеризующихся траекторией движения, которая имеет форму цилиндра. Примерами цилиндрического движения могут служить многие объекты, такие как колеса, гимнастические обручи, автомобили, спутники и многие другие. В этой работе мы рассмотрим основы цилиндрического движения, его примеры и особенности. [1]

Цилиндрическое движение происходит, когда тело движется по траектории, которая имеет форму цилиндра или кругового сегмента. В этом случае тело может совершать движения либо против или по

часовой стрелке. Цилиндрическое движение представляет собой комбинацию движения поступательного и вращательного.

Один из самых распространенных примеров цилиндрического движения - это вращение колеса автомобиля. Колесо вращается вокруг своей оси, и это вращение передает поступательное движение автомобиля, что позволяет ему двигаться по дороге. Почти все колесные транспортные средства, включая велосипеды, мотоциклы и автомобили, используют принцип цилиндрического движения. [2]

Важной особенностью цилиндрического движения является то, что тело движется поступательно только в отношении к окружности, вокруг которой оно вращается. Также при цилиндрическом движении наблюдаются изменения скорости и ускорения тела. Скорость тела меняется в зависимости от радиуса кривизны траектории, по которой оно движется.

Связь между цилиндрическими  $\rho$ ,  $\varphi$ ,  $z$  и декартовыми координатами  $x$ ,  $y$ ,  $z$  точки  $M$  определяется формулами:

$$x = \rho \cos \varphi; \quad y = \rho \sin \varphi; \quad z = z$$

или

$$x^2 + y^2 = \rho^2; \quad \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}} = \cos \varphi;$$

$$\frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}} = \sin \varphi; \quad z = z.$$

Уравнения этих поверхностей в декартовых координатах соответственно будут:

$$x^2 + y^2 = 3; \quad x^2 + y^2 + z^2 = 4; \quad x + 2y + z - 10 = 0;$$

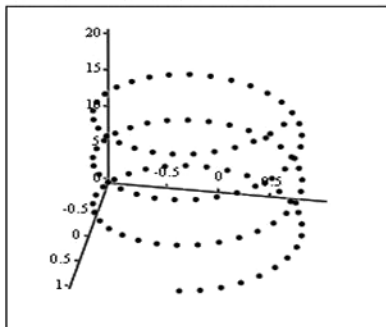
$$x^2 + y^2 = \rho z \quad (\rho > 0).$$

Способы построения цилиндрического движения в MathCAD

### 1 способ

$$F(t) := \begin{pmatrix} \cos(t) \\ \sin(t) \\ t \end{pmatrix}$$

M := CreateSpace(F, 0, 20, 100)

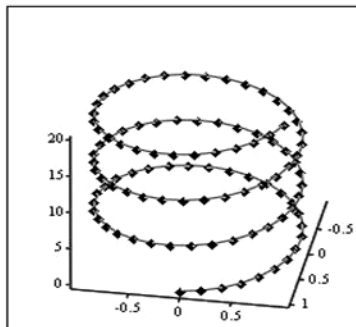


M

### 2 способ

t := 0..100

$$x_t := \cos\left(\frac{t}{5}\right) \quad y_t := \sin\left(\frac{t}{5}\right) \quad z_t := \frac{t}{5}$$



(x, y, z)

Цилиндрическое движение тела - это важный тип движения, который имеет много применений в нашей жизни. Примерами цилиндрического движения могут служить колеса автомобилей и велосипедов, еще многие объекты, которые движутся по круговой траектории. Понимание основ цилиндрического движения поможет нам лучше понимать физические законы и принципы, которые определяют движение тел.

### Литература

1. И.В.Савельев Курс общей физики, том I. Механика, колебания и волны, молекулярная физика. Издательство «Наука», Главная редакция физико-математической литературы, М., 1970 г. – 517с.
2. Яворский Б.М., Пинский А.А. Основы физики: Учебн. В 2т. Т.1. Механика. Молекулярная физика. Электродинамика / Под ред. Ю.И.Дика. - 5-е изд., стереот.- М.:ФИЗМАТЛИТ. 2003. – 576С.

**Давлетова К.Р., Чудинов В.В.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Чудинов В.В.*

kari.davletova@mail.ru

## **ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ**

Цифровизация – это процесс, который стал неотъемлемой частью нашей жизни. Она затрагивает все сферы человеческой деятельности, в том числе и образование. Новые технологии и медиа-платформы принимают все более значимое место в школьном курсе математики. Более того, образовательная среда представляет собой самоорганизующуюся и саморазвивающуюся систему [1] в этом не последнюю роль играет цифровизация образовательного процесса. Однако, некоторые проблемы, которые возникают при использовании цифровых технологий в обучении, могут оказаться большой преградой.

Главная проблема, связанная с цифровизацией, заключается в отвлекающем влиянии социальных медиа платформ и многочисленных игр. Легко потерять направление и забыть об учебном процессе. Вместо того чтобы получать знания от учителей, ученики могут скатиться в бесполезное времяпрепровождение в интернете. Однако, эта проблема не является фатальной - учителя должны использовать цифровые инструменты, которые заинтересуют их учеников и сделают обучение более интерактивным и увлекательным.

Еще одной проблемой является недостаток квалифицированных учителей, которые могут преподавать математику, используя технологии. Не каждый учитель имеет достаточно знаний, чтобы эффективно использовать компьютеры и другие цифровые технологии в обучении. Вот почему школы должны стремиться к подготовке квалифицированных специалистов, которые могли бы привнести в школьное обучение новейшие технологии и эффективные методы.

Цифровизация математического образования – это важный шаг в развитии современной образовательной системы. Однако, для того чтобы она стала эффективной, учителя и администрация школ должны более внимательно подходить к внедрению этих технологий в учебный процесс. Они должны обеспечить баланс между использованием технологий и самим процессом обучения, чтобы школьники получали необходимые знания и умения и не отвлекались на посторонние вещи. Информатизация должна быть безопасной и доступной для всех, и только так она сможет полностью работать на благо учеников.

Рассмотрим плюсы цифровизации для учеников школы на уроках математики:

1. Интересный подход – использование новых технологий помогает привлечь внимание учеников к предмету и сделать его интересным и увлекательным.

2. Удобство – проведение уроков математики с помощью цифровых технологий упрощает процесс обучения и учёта знаний.

3. Большой объём информации – в интернете можно найти множество материалов по математике, в том числе задачи, теоретический материал и видеоуроки.

4. Визуализация – использование анимаций, графиков, диаграмм, таблиц и других визуализаций помогает ученикам лучше понимать и запоминать материал.

А теперь упорядочим минусы цифровизации для учеников школы на уроках математики:

1. Ограничения в доступности – информация в интернете может оказаться недоступной для учеников из-за отсутствия соответствующей техники или программного обеспечения.

2. Зависимость от технологий – использование цифровых технологий в обучении математике может сделать учеников зависимыми от устройств и программ, что может привести к негативным последствиям.

3. Низкая связь – применение цифровых технологий на уроках математики может ослабить связь между учителем и учеником, что может привести к понижению качества обучения.

4. Замедление работы – использование цифровых технологий может замедлить процесс обучения в случаях, когда ученики не умеют работать с программами и устройствами.

Исходя из рассмотрения некоторых плюсов и минусов цифровизации, можно сделать вывод, что на данный момент минусы гораздо существеннее плюсов. Да, цифровизация может помочь сделать урок интереснее, но зависимость обучающихся и недоступность в некоторых аспектах являются решающими факторами.

### **Литература**

1. Артюхина, М.С. Современная образовательная среда в контексте постнеклассической научной парадигмы / М.С. Артюхина, О.И. Артюхин, Д.Ю. Усимова // Проблемы современного педагогического образования. Сер.: Педагогика и психология. - 2018. - Вып. 60. - Ч. 2. - С. 21-24.



Дашкина М.Э., Бигаева Л.А.  
БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ  
Бигаева Л.А., к.ф.-м.н., доцент  
dashkinaMdashkina@yandex.ru

## КРИТЕРИЙ ВИЛКОКСОНА В ПСИХОЛОГО- ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Любой педагогический эксперимент, проводимый в ходе педагогического исследования, подразумевает измерение различных параметров, факторов, а также признаков. В психолого-педагогических исследованиях часто возникает необходимость изучения влияния определенного фактора на исследуемый признак. Для анализа достоверности влияния того или иного фактора, а также для сравнения между собой силы влияния разных факторов используются как параметрические (дисперсионный анализ), так и непараметрические меры влияния (критерий знаков, критерий Вилкоксона).

В данной статье рассматриваются непараметрические меры влияния в условиях проведения педагогического эксперимента, а именно, критерий Вилкоксона.

Условия, необходимые для использования критерия Вилкоксона: измерения проводятся в любой шкале: шкала порядка или шкала интервалов (кроме номинальной); объем выборки должен составлять от 5 до 50 человек. Чем больше объем выборки, тем более выражено проявляют себя отклонения, связанные с воздействием эксперимента [1].

Рассмотрим алгоритм применения данного критерия.

1. По исходным данным составить выборку разности наблюдаемых показателей для каждого объекта группы.

2. Ранжировать по возрастанию полученные значения по абсолютной величине. Ранги расставляются в соответствии с порядковыми номерами наблюдаемых показателей, упорядоченных по возрастанию. Это промежуточные ранги. Далее каждому рангу приписывают знак «+» или «-» согласно знаку соответствующей ему разности. Таким образом, получаются знаковые ранги.

3. Просуммировав знаковые ранги, получить случайную величину  $U_{набл}$  - критерий Вилкоксона.

4. Выбрав уровень значимости, определить  $U_{кр}$  для рассматриваемой выборки по соответствующим таблицам.

5. Сравнить полученные значения для получения вывода о подтверждении или опровержении гипотезы исследования.

Пример. Необходимо сравнить время решения задачи двумя способами. Для этого получены данные двух групп учащихся.

(А): 17, 6, 7, 16, 13, 7, 11, 10, 5, 13;  $n_1=10$ ;

(В): 3, 19, 6, 16, 8, 2, 12, 7, 3, 10, 14, 9;  $n_2=12$ .

### Расчет критерия Вилкоксона

1. Объединим вместе данные обеих групп и расположим их в порядке возрастания значений, закодировав принадлежность к группам (А) и (В) каждой варианты.

Ном.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Код	В	В	В	А	А	В	А	А	В	В	В	А	В	А	В
Вр,м	2	3	3	5	6	6	7	7	7	8	9	10	10	11	12
Ранг	1	2,5	4	5,5			8			10	11	12,5		14	15

Номер	16	17	18	19	20	21	22
Код	А	А	В	А	В	А	В
Время,м	13	13	14	16	16	17	19
Ранг	16,5		18	19,5		21	22

2. Каждому числовому значению полученного ряда присвоим ранг: среднее арифметическое номеров мест, на которых расположены одинаковые числа.

3. Найдем сумму рангов для каждой группы:

(А):  $\sum r_1 = 4+5,5+8+8+12,5+14+16,5+16,5+19,5+21=125,5$ ;

(В):  $\sum r_2 = 1+2,5+2,5+5,5+8+10+11+12,5+15+18+19,5+22=127,5$ .

4. Вычислим параметры  $U$  по формулам:

$$U_1 = n_1 \cdot n_2 + \frac{(n_1(n_1+1))}{2} - \sum r_1; U_1 = 10 \cdot 12 + \frac{(10(10+1))}{2} - 125,5=49,5;$$

$$U_2 = n_1 \cdot n_2 + \frac{(n_2(n_2+1))}{2} - \sum r_2;$$

$$U_2 = 10 \cdot 12 + \frac{(12(12+1))}{2} - 127,5 = 70,5.$$

5. Пограничные значения  $U$ -критерия для  $n_1 = 10, n_2 = 12$ ;  
 $U_{min} = 29; U_{max} = 91$ .

Так как  $U_2 = 49,5 > 29 = U_{min}$ -различий между первым и вторым способами нет.

### Литература

1. Лупандин, В. И. Математические методы в психологии  
 Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2009.

**Жуковец А.И., Русинов А.А.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Русинов А.А., к.ф.-м.н., доцент*

*alesazukovec0@gmail.com*

## **РАЗРАБОТКИ ГАЗОГИДРАТНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ С УЧЕТОМ ТЕПЛОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ С ОКРУЖАЮЩИМИ ПОРОДАМИ**

В настоящее время все чаще возникают вопросы об развитии альтернативных источниках энергии. Одним из перспективных источников, является газогидрат, потому что в 1 кубометре газогидрата может содержаться от 160 до 180 кубометров метана. В мире насчитывается более 300 известных залежей, с целью извлечения газов из таких залежи разрабатываются различные технологии.

Основным способом добычи газа из газогидратных пластов является их разложение, сопровождаемое последующим отбором, выделившегося газа. Для разложения газогидрата использует несколько методов: депрессионный метод (понижение давления ниже равновесного), тепловой метод (нагрев гидратосодержащих пород выше равновесной температуры), а также метод диссоциации гидратов с помощью применения ингибиторов.

В целом разработка газогидрата в России из подтвержденных месторождений представляется перспективным, однако, данные технологии по разработке таких газогидратных залежей являются достаточно дорогостоящими и необходимо учитывать газотранспортную структуру страны. Поэтому сначала нужно произвести математическое моделирование данного процесса, которое позволит спрогнозировать способы разработки, не используя большие денежные и трудовые ресурсы.

Одной из таких задач является задача о разработке газогидратного пласта с учетом энергии окружающих его пород. Для анализа принципиальных особенностей гидратосодержащих месторождений в процессе их разработки рассмотрим гипотетический однородный пласт в форме блина с характерными линейными размерами, соответствующими реальным залежам (рис. 1).

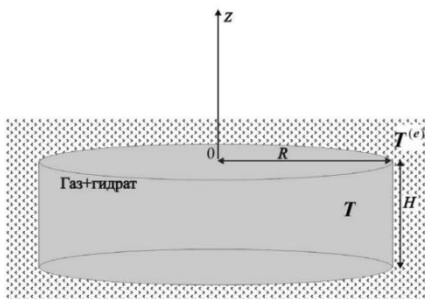


Рис. 1. Схема газогидратной залежи.

Согласно геологическим данным [1] радиусы  $R$  месторождений обычно составляют порядка десятка километров, а их толщина  $H$  – несколько десятка метров. Это позволяет учесть тепловые взаимодействия газогидратного пласта с окружающими породами через верхнюю и нижнюю границы пласта в плоскоодномерном приближении.

Процесс разработки газогидратных месторождений, сопровождаемый разложением гидрата, является достаточно длительным. В частности, согласно экспериментальным данным [3], этот процесс составляет несколько лет. Основной перепад температуры между пластом и окружающей породой определяется снижением температуры пласта при отборе газа, сопровождаемого тепловыми затратами на разложение газогидрата, а геологический температурный фон, в плане определения тепловых потоков, несущественен. В период консервации за счет теплого потока из окружающих горных пород происходит восстановление температуры месторождения, а также частично разложение газогидрата.

Было установлено, что наиболее эффективным способом разработки таких газогидратных пластов является последовательная смена режима отбора газа, последующей за ним консервацией пласта на определенный срок, для того чтобы давление в пласте успело восстановиться. При разложении гидрата, пластовое давление в основном падает за счет отбираемого из пласта газа, а повышается из-за извлеченного из гидрата газа. Поэтому с увеличением исходной гидратонасыщенности пласта, происходит уменьшение объема газа в свободном состоянии, приводящее к более быстрому снижению давления в пласте.

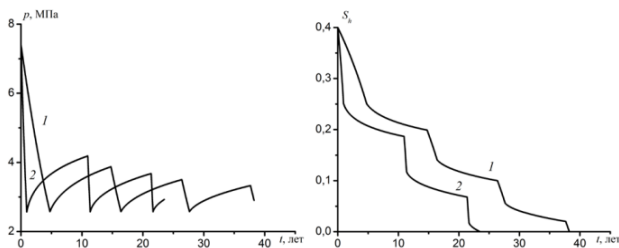


Рис. 2. Динамика давления и гидратонасыщенности в пласте при различных значениях темпах отбора газа: 1 –  $Q_g^{(m)} = 10^7$  т/год, 2 –  $Q_g^{(m)} = 5 \cdot 10^7$  т/год.

На рис. 2 приведена картина эволюции давления и гидратонасыщенности при различных темпах отбора газа. Видно, что с увеличением темпа отбора газа в пять раз, происходит сокращении времени, определяемого полным разложением гидрата, примерно с сорока до двадцати лет.

Получено, что при циклическом режиме эксплуатации, когда активное извлечение газа чередуется последующей консервацией гидратной залежи, а также за счет надлежащего подбора периода элементов цикла и интенсивности отбора, можно сократить общее время разработки газогидратной залежи на десятки лет.

### Литература

1. Даровских С.В., Крохалев И.В., Мулявин С.Ф. Промысловое – геологические особенности Мессояхского газогидратного месторождения // Вестник Недропользователя ХМАО. – № 18. – 2007. – С.47-53.
2. Тазетдинов Б.И. Особенности образования и разложения газогидратов в водных и газовых средах: дис. канд. физ.- мат. наук: 01.02.05 / Тазетдинов Булат Ильгизович. – Уфа, 2014. – 110 с.
3. Grover T., Moridis G., Holditch S. Analysis of reservoir performance of Messoyakha gas hydrate field // Proceedings of the eighteenth international offshore and polar engineering. – Vancouver, Canada, 2008. – P. 49-56.

**Зиянгирова А.Д.**  
БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ  
*Алтунина Н.П., к.п.н., доцент*  
ziyangirovaalina@mail.ru

## **ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ УСЛОВИЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ДЛЯ ОВЛАДЕНИЯ МЕТОДАМИ ПОЗНАНИЯ**

Системно-деятельностный подход в образовании предполагает осознанный выбор и организацию условий обучения, которые необходимы для развития не только когнитивных, но и мотивационных, личностных и социальных сфер учащихся. В условиях современного общества, где информационный и технологический прогресс вынуждает человека быстро адаптироваться к изменениям во всех сферах жизни, понимание и владение методами познания становится одной из необходимых компетенций. Однако, без организации осознанной познавательной деятельности это может оказаться невозможно достичь.

Выделяются следующие общенаучные методы познания: наблюдение, эксперимент, анализ, синтез, моделирование, обобщения и другие. Однако, важно не только знать методы познания, но и уметь их применять в практике. Для этого необходимо организовать познавательную деятельность учащихся таким образом, чтобы они могли эффективно использовать методы познания для получения знаний. В условиях системно-деятельностного подхода основными условиями организации познавательной деятельности учащихся для овладения методами познания можно выделить следующие.

Первое условие – это создание ситуаций, в которых учащимся будет интересно и полезно применять методы познания. Нужно организовать такую деятельность, где учащиеся должны применить различные методы познания для решения конкретной проблемы.

Второе условие – это индивидуальный подход к учащимся. Каждый ученик имеет свои особенности восприятия информации и способы ее обработки, поэтому важно учитывать эти особенности при организации познавательной деятельности. Системно-деятельностный подход предполагает, что учащиеся должны быть активными участниками познавательной деятельности, а учитель – не просто источником знаний, а организатором образовательной среды, где ученики могут проявлять свою инициативу и творческий потенциал. В этой связи организация познавательной деятельности должна быть

ориентирована на индивидуальные потребности и возможности учеников. Для реализации индивидуального подхода необходимо использовать различные методы диагностики уровня знаний и способов мышления учащихся. Не менее важно учитывать индивидуальные интересы и мотивы учащихся при организации познавательной деятельности. Если ученик проявляет интерес к определенному предмету или теме, то задача учителя – развить этот интерес и направить его на активное использование методов познания.

Третье условие – это развитие у учащихся мотивации к познанию мира. Для этого необходимо создавать ситуации, в которых учащиеся будут видеть важность и практическую значимость получаемых знаний, а также давать им возможность самим выбирать направление и методы познания. Прежде всего, необходимо помнить, что мотивация к познанию мира у учащихся возникает тогда, когда они видят прямую связь между получаемыми знаниями и реальными жизненными задачами. Одним из способов создания такой связи является использование проектной деятельности, в рамках которой ученики получают возможность применять полученные знания для решения реальных проблем. Важным условием развития мотивации к познанию мира является и возможность выбора направления и методов познания. Когда ученик сам выбирает, что ему интересно и каким способом он хочет получать знания, он более заинтересован и мотивирован.

Таким образом, создание ситуаций, в которых учащимся будет интересно и полезно применять методы познания, индивидуальный подход к учащимся, развитие мотивации к познанию являются важными условиями организации познавательной деятельности учащихся для овладения методами познания.

### **Литература**

1. Дмитриев С.В. Системно-деятельностный подход в технологии школьного обучения // Школьные технологии. 2003. - № 6. - С. 30-39
2. Крутова И.А. Обучение эмпирическому методу познания. //Физика в школе. - 2009. - №8.- с.19.
3. Одинцова Н.И. Организация уроков-теоретических исследований. //Школьные технологии. - 2002.- №1.- с.97
4. Сухов В. П. Системно-деятельностный подход в развивающем обучении школьников: монография / В.П. Сухов; Рос. гос. пед. ун-т им. А.И. Герцена. - Санкт-Петербург: Изд-во РГПУ, 2004. - 155 с.

### **РАЗБОР ПРОТОТИПА ЗАДАНИЯ №3 ОГЭ ИНФОРМАТИКА 2023**

Задание №3 ОГЭ по информатике проверяет умение определять истинность составного высказывания. Работа с логическими выражениями в упрощенной форме. В логических выражениях участвуют всего два значения – это истина и ложь. В соответствии с этими логическими выражениями, мы можем делать логические операции, их, конечно, больше, но конкретно в данном задании ОГЭ используются только 3: 1) логическое умножение или конъюнкция (обозначается оператором «И»), 2) логическое сложение или дизъюнкция (обозначается оператором «ИЛИ»), 3) логическое отрицание или инверсия (обозначается оператором «НЕ»).

Рассмотрим каждую операцию отдельно: 1) Оператор «И» даёт результат «Истина» только в одном единственном случае, если все выражения, между которыми стоит этот логический оператор «И» будут истины. Если хотя бы одно из выражений будет ложно, то результат будет тоже «Ложь». 2) С оператором «ИЛИ» проще, здесь если есть хотя бы одно истинное выражение, то результат будет «Истина». «Ложь» получается только в том случае, если все выражения будут ложными. 3) Ну а оператор «НЕ» запомнить проще всего. Логическое отрицание (инверсия) — это логическая операция, которая делает ложное высказывание истинным, а истинное — ложным. Например, было выражение  $x > 10$ , если подставим оператор НЕ ( $x > 10$ ), получим выражение  $x \leq 10$ . Возникает вопрос откуда взялось  $\leq$  или  $=$ , ведь у нас здесь ничего не сказано. Но, есть значок  $>$  (строго больше), а он интерпретируется как «больше» и «не равно». Соответственно, если мы используем инверсию, то они меняются на противоположные «меньше» и «равно».

Перейдём непосредственно к решению самих заданий: Напишите наименьшее целое число  $x$ , для которого истинно высказывание: НЕ ( $X < 2$ ) И ( $X < 5$ ). Решение: Поскольку перед первой скобкой стоит оператор «НЕ», значит знак в скобке поменяется на  $\geq$ , тогда получаем выражение  $(x \geq 2)$  и  $(x < 5)$ . Нам нужно найти наименьшее целое число, в этот диапазон входят числа 2,3,4 и наименьшее из них – 2. Ответ: 2.

#### **Литература**

1. Образовательный портал для подготовки к экзаменам «Решу ОГЭ».



**Иванова А.С., Бронникова Э.П.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Бронникова Э.П., к.п.н., доцент*

ivanovaangel12@gmail.com

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ**

Проблемное обучение математике является эффективным методом формирования познавательных универсальных учебных действий у обучающихся в средней школе. Этот метод основывается на решении учащимися различных задач и проблем, которые требуют применения математических знаний и навыков.

Проблемное обучение математике позволяет развивать следующие познавательные универсальные учебные действия:

1. Анализ и синтез. Обучающиеся учатся анализировать информацию, выделять главное, систематизировать ее и синтезировать новые знания.

2. Критическое мышление. Ученики учатся критически оценивать информацию, сравнивать и анализировать различные точки зрения, а также вырабатывать свое собственное мнение.

3. Прогнозирование и моделирование. Обучающиеся учатся использовать математические методы для прогнозирования будущих событий и создания моделей реальных процессов.

4. Решение проблем. Ученики учатся решать сложные задачи, находить нестандартные решения и применять различные методы решения.

5. Саморегуляция. Обучающиеся учатся контролировать свою деятельность, оценивать свои достижения и вырабатывать стратегии саморазвития.

На уроках математики проблемное обучение может быть использовано для достижения следующих целей:

1. Развитие умения анализировать и обобщать информацию. Проблемные задачи требуют от учеников не только решения конкретной задачи, но и поиска общих закономерностей и связей между математическими объектами.

2. Формирование умения применять знания и навыки в новых ситуациях. Решение проблемных задач требует от учеников применения знаний и навыков в нестандартных ситуациях, что способствует развитию творческого мышления.

3. Развитие умения работать в команде. Решение проблемных задач может быть выполнено коллективно, что способствует развитию коммуникативных навыков и умения работать в группе.

4. Формирование умения самостоятельно организовывать свою деятельность. Проблемное обучение требует от учеников самостоятельной организации своей деятельности, что способствует развитию саморегуляции и самоконтроля.

В ходе создания проблемной ситуации при формировании познавательных универсальных учебных действий у обучающихся 9 класса при изучении темы «Последовательности» в курсе алгебры можно задать следующие задания и вопросы:

«Выпишите в порядке возрастания положительные четные числа. Чему будет равно первое такое число, второе, третье и четвертое?»

«Как называется этот ряд чисел?»

«Как стоят эти числа в рядах?»

При ответе на эти вопросы у обучающихся возникают затруднения. При помощи таких вопросов можно создать проблемную ситуацию. При обсуждении ответов на поставленные вопросы можно формировать такие познавательные универсальные учебные действия как: воспитывать познавательный интерес к предмету; анализировать имеющуюся информацию; формировать умения выявлять и формулировать изучаемую тему; формировать умения устанавливать причинно – следственные связи, строить логические рассуждения.

Такая работа проводилась на уроках алгебры в 9 классе в ходе педагогической практики МБОУ СОШ им. А.Искандарова д. Ирсаево Мишкинского района РБ. Такая организация проблемного обучения на уроках математики является эффективным средством формирования познавательных универсальных учебных действий учащихся, способствует развитию творческого мышления, коммуникативных навыков и самостоятельности.

### **Литература**

1. Алгебра. 9 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / [Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова]; под ред. С. А. Теляковского. – 12-е изд. – М.: Просвещение, 2020.

2. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе. Книга для учителей. – М.: Просвещение, 1977.

3. Серeda Т.Ю. Формирование познавательных универсальных учебных действий на уроках математики // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика, 2013.

**Исланаева Е.Б.**  
Бирский филиал УУНиТ, г. Бирск, РБ  
*Бигаева Л. А., к.ф.-м.н., доцент*  
islanaeva55@mail.ru

## **ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ЧИСЕЛ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ**

Реформы математического образования, затрагивая содержание школьных программ, неизменным сохраняют некоторое ядро из тем, без которых учащиеся не получают полного представления о математике и ее методах. К таким темам относятся некоторые разделы теории чисел.

Теория чисел – одна из древнейших математических теорий, раздел математики, первоначально изучавший свойства целых чисел. В современной теории чисел рассматриваются и другие типы чисел – например, алгебраические и трансцендентные, а также функции различного происхождения, которые связаны с арифметикой целых чисел и их обобщений. Теория чисел оказала влияние на развитие математического анализа, геометрии, классической и современной алгебры, теории суммируемости рядов, теории вероятностей и др.

Делимость – фундаментальное понятие алгебры, арифметики и теории чисел, связанное с операцией деления. Вопросами делимости чисел занимались еще математики Древней Греции. В теории чисел ими была проведена большая работа по типологии натуральных чисел. Они делили множество натуральных чисел на классы, выделяя классы совершенных чисел, дружественных чисел, фигурных чисел, простых чисел и др. В книге Евклида «Начала» содержится доказательство бесконечности множества простых чисел. Древнегреческий ученый Эратосфен нашел способ составления таблиц простых чисел, названный позднее «решето Эратосфена». Вклад в изучение признаков делимости чисел внес Блез Паскаль. Он нашел алгоритм для нахождения признаков делимости любого целого числа на любое другое целое число, из которого следуют все частные признаки [1].

Элементы теории делимости рассматриваются на протяжении всего обучения математики в школе. Например, в 5 классе изучается тема: «Делимость натуральных чисел». На данную тему отводиться 19 часов. В 6 классе в начале первой четверти идет систематизация и обобщение темы «Делимость чисел». Далее, элементы теории делимости встречаются при изучении темы «Отношение чисел и величин», «Целые числа», но основная часть программы (38 часов) посвящена изучению темы «Рациональные числа», которая потом плавно переходит в изучение десятичных дробей и на протяжении всей

четвертой четверти происходит закрепление, коррекция и систематизация знаний учащихся по теме «Дроби». В 7 классе элементы теории чисел встречаются при изучении тем «Одночлены и многочлены», а именно при изучении деления одночлена и многочлена на одночлен. Далее, при изучении темы «Разложение многочленов на множители» можно выделить некоторые элементы теории делимости, а именно, вынесение общего множителя за скобки, применение нескольких способов разложения многочлена на множители. Так же, элементы теории делимости можно выделить в теме «Алгебраические дроби», а именно, приведение дробей к общему знаменателю и умножение, и деление алгебраических дробей. В 8 классе элементы теории делимости можно встретить в начале первой четверти при изучении темы «Алгебраические дроби. Арифметические операции над алгебраическими дробями». В основном элементы теории делимости рассмотрены в разделе «Сложение и вычитание алгебраических дробей с разными знаменателями», «Умножение и деление алгебраических дробей», «Квадратные уравнения. Теорема Безу». Основными темами в курсе 9 класса при рассмотрении теории делимости является темы «Квадратный трехчлен», «Разложение многочлена на множители» и «Деление многочлена на многочлен». Эта тема хорошо рассмотрена при углубленном изучении. Элементы теории делимости встречаются на протяжении всего 10 класса. Большое внимание учителя уделяют подготовке к ЕГЭ [2].

Таким образом, в основном, элементы теории чисел в школьном курсе математики представлены в разделах «Делимость натуральных чисел», «Делимость чисел». Тема «Делимость чисел» включена в программу по математике для 5- 6 классов и почти не рассматривается в 7-11 классах. Хотя и в контрольно-измерительных материалах государственной итоговой аттестации задачи по элементам теории чисел присутствуют.

### **Литература**

1. Ашурова, Д.Н. Некоторые применения элементов теории чисел в школьной математике / Д.Н. Ашурова, Б.А. Низомова // Студенческий вестник. – 2022. – № 1-1 (193). – С. 53-55.
2. Джулаева, А.А. Применение элементов теории чисел в 19 задании ЕГЭ по математике профильного уровня / А.А. Джулаева // Colloquium-Journal. – 2020. – № 8-4 (60). – С. 18-20.

**Киямова А.С., Хузина Ф.Р.**  
БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ  
*Хузина Ф.Р., к.ф.-м.н., доцент*  
*kiyamovaaigul@yandex.ru*

## **ОЛИМПИАДЫ ПО ФИЗИКЕ КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Олимпиады – одна из общепризнанных форм работы с одаренными школьниками. Достижение успеха обучающегося в предметной олимпиаде невозможно в условиях, препятствующих его полноценному развитию. Таким образом, основной функцией учителя становится проектирование и создание такой образовательной среды, которая способствовала бы саморазвитию личности обучающегося

Социально-экономическая ситуация, которая сформировалась в обществе, определила перед системой образования задачу по формированию поколения широко образованных – высоконравственно воспитанных, деловых и предприимчивых молодых людей, готовых в ситуациях выбора самим принимать ответственные решения.

В модернизации современного школьного образования, в связи с этим, особый акцент направлен на формирование учебных универсальных действий каждого ученика, на предоставлении ему возможность реализовать свои индивидуальные способности, на получение полноценного образования высокого уровня.

Невзирая на большое количество имеющихся разработок по организации и реализации основных принципов современного обучения зачастую встречаемся с той недостаточной разработанностью вопроса организации деятельности учителя предметника с учениками, которая выражается в последующих противоречиях:

на социальном уровне: между требованиями общества и государства, предъявляемыми к качеству образования учеников, и недостаточной ориентацией учителей на реализацию данных требований для учеников;

на общенаучном (педагогическом) уровне: между необходимостью улучшения процесса обучения и малой разработанностью методических и научно-технологических основ планирования и организации процесса обучения;

на методическом: между ориентацией образовательного процесса на активную учебно-познавательную деятельность и отсутствием

объяснения выбора способов и конфигураций организации работы с обучающимися в разнообразных видах их учебной работы по физике.

Потребность решения вышеназванных противоречий обусловила актуальность исследуемой проблемы, которая заключается в поиске ответа на вопрос: «Какова методика реализации индивидуальной образовательной траектории, содействующей вовлечению обучающихся в олимпиадное движение и достижения ими планируемых результатов».

В соответствии с противоречиями и проблемой можно выразить тему исследования «Олимпиады по физике как средство реализации индивидуальных образовательных траекторий обучающихся».

### **Литература**

1. Абдуллина, О.А. Новые технологии образования. Личностноориентированная технология обучения: Проблемы и поиски / О.А. Абдуллина, А.А. Плигин // Наука и школа. – 1998.
2. Александрова, Е.А. Лицо подросткового кризиса. Индивидуальная траектория развития / Е.А. Александрова // Классное руководство и воспитание школьников. – 2009.
3. Александрова, Е.А. Педагогическое сопровождение старшеклассников в процессе разработки и реализации индивидуальных образовательных траекторий / Е.А. Александрова: Дис. докт. пед. наук. – Тюмень, 2006.

**Колоколов Д.Ю.**

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

*Тазетдинова Ю.А., к.ф. -м.н., доцент*

*dimoninbirsk@gmail.com*

## **НУЖНЫ ЛИ ФРЕЙМВОРКИ ДЛЯ CSS: BOOTSTRAP И TAILWIND CSS**

CSS (Cascading Style Sheets) — это язык, который используется для оформления веб-страниц и создания стилей для элементов HTML) [3]. С его появлением в 1996 году, он стал стандартом для написания стилей для сайтов. Однако, написание качественного CSS-кода может быть сложным и трудоемким процессом, особенно для новичков в области веб-разработки. В этом случае использование фреймворков для CSS может значительно упростить задачу и ускорить процесс создания сайта. В данной статье рассматривается два популярных фреймворка

для CSS - Bootstrap и Tailwind CSS и их потребность в современной веб-разработке.

CSS обладает одним неоспоримым преимуществом - полная свобода дизайна и возможность создания уникальных и индивидуальных стилей для каждого элемента на странице. Ценой этому является его сложность - написание стилей для компонентов может быть очень трудоемким и занимать много времени.

CSS принято писать в отдельном файле, что ведет к еще двум проблемам. Первая, необходимость правильного наименования классов. Нередко разработчики сталкиваются с ситуацией, что время, потраченное на написание кода меньше или равно времени, необходимому для придумывания понятного названия. На этом основывается и вторая проблема - файлы с CSS могут содержать много строк, и, если названия написаны плохо, при попытке понять, для чего нужна та, или иная строка, уйдет много времени.

Bootstrap — это один из фреймворков для CSS, который предоставляет широкий выбор готовых компонентов для быстрого создания сайта [2]. Некоторые технологии используют его “из коробки”, такие, как Razor Pages и Blazor. Среди преимуществ использования Bootstrap можно выделить:

- Готовые компоненты: фреймворк предоставляет библиотеку готовых компонентов, таких как кнопки, формы, таблицы и многое другое, что упрощает и ускоряет процесс разработки сайта.
- Адаптивность: Bootstrap имеет встроенную адаптивность и поддержку мобильных устройств, что обеспечивает хорошую работу сайта на различных экранах.

Однако простота имеет цену. Главным недостатком является отсутствие уникальности. Использование готовых компонентов может привести к тому, что сайт будет выглядеть стандартно и банально. Кроме того, Bootstrap имеет довольно тяжелый вес и может замедлить загрузку сайта, если необходимо загрузить множество компонентов. Использовать можно если не нужно заботиться об оформлении сайта, например для создания панели администратора.

Tailwind CSS — это относительно новый фреймворк для CSS, который акцентирует внимание на готовых стилях и предоставляет большую гибкость в создании уникальных дизайнов [4]. Среди преимуществ использования Tailwind CSS можно выделить:

- Готовые стили: фреймворк предоставляет готовые классы для всех основных элементов, что упрощает процесс создания дизайна и ускоряет разработку сайта.

- Легковесность: Tailwind CSS является легковесным и быстрым фреймворком, который позволяет удалить неиспользуемые стили из сборки, что помогает ускорить загрузку сайта.

- Простая адаптивность: фреймворк имеет встроенную адаптивность и медиа-запросы, что помогает создать адаптивный дизайн без дополнительных усилий.

Главной претензией к Tailwind является inline стиль написания. В отличие от CSS, стили пишутся прямо в HTML. Множество классов, из которых, как конструктор, собирается дизайн могут выглядеть нагружено и непонятно. Компонентный подход в современных JavaScript-фреймворках решает проблему с переиспользованием кода и читаемостью, так как понятно, какой элемент за что отвечает.

Ежегодный опрос среди разработчиков The State of CSS [1] позволяет оценить текущее положение на рынке технологий. Исходя из данных можно сделать следующие выводы:

- Растет популярность фреймворков: в целом чистый CSS используют все меньше людей.

- Bootstrap хоть постепенно и теряет свою популярность, все еще используется во многих проектах. С 45% в 2019 году произошло падение до 30% в 2022. Связано это как раз с тем, что пользователям интересен уникальный дизайн, а не шаблонные кнопки и формы.

- Tailwind же наоборот набирает обороты. Если в 2019 лишь 5% корреспондентов использовало этот фреймворк, а слышало о нем меньше 50%, по итогам 2022 года его используют 36%, осведомленность о нем составляет 96%.

Итак, в данной статье было рассмотрено два популярных фреймворка для CSS - Bootstrap и Tailwind CSS. Оба фреймворка имеют свои преимущества и недостатки, и выбор зависит от конкретных потребностей и задач разработчика. Bootstrap предоставляет готовые компоненты и имеет широкую поддержку, что упрощает и ускоряет процесс разработки. Однако, его использование может привести к отсутствию уникальности дизайна и замедлению загрузки страницы. Tailwind CSS, в свою очередь, акцентирует внимание на готовых стилях и предоставляет большую гибкость в создании уникальных дизайнов. Однако, его использование множества классов может привести к более трудному чтению кода. В целом, использование фреймворков для CSS может значительно упростить и ускорить процесс разработки сайта, но выбор конкретного фреймворка зависит от опыта и потребностей разработчика.



## Литература

1. Опрос The State Of CSS 2022: [Электронный ресурс]. - <https://2022.stateofcss.com/ru-RU/css-frameworks/> (дата обращения: 23.02.2023)
2. Официальный сайт Bootstrap: [Электронный ресурс]. - <https://getbootstrap.com/> (дата обращения: 23.02.2023)
3. Официальный сайт CSS: [Электронный ресурс]. - <https://www.w3.org/Style/CSS/Overview.en.html> (дата обращения: 23.02.2023)
4. Официальный сайт Tailwind CSS: [Электронный ресурс]. - <https://tailwindcss.com/> (дата обращения: 23.02.2023)

**Колокольников Д.В.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Русинов А.А. – к.ф. -м.н.*

di.ko.2018@mail.ru

## ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Олимпиадные задания школьного курса по математике нередко требуют при решении знаний о теории графов.

На практике метод графового моделирования применяется если в условии описаны существующие объекты любой природы и отношения между ними, которые можно изобразить в виде вершин и ребер графа, а также если задача имеет комбинаторный характер [2].

Часто встречаются стандартные логические задачи, когда нужно определить количество путей и найти кратчайший из них, распределить в зависимости от рассматриваемых условий объекты, например, людей за столом, шахматы на доске. Следующая задача рассматривает случай, когда нужно определить какое место занял тот или иной участник состязания [1;3].

*Пример 1.* На соревнованиях по шахматам Никита, Сергей, Костя, Витя и Михаил заняли первые пять мест. Мнения судей о том, как распределились места между победителями, разошлись.

1 судья: Никита был первым, а Сергей и Костя – вторым и третьим соответственно.

2 судья: Никита был вторым, а Витя и Михаил – третьим и четвертым соответственно.

3 судья: Михаил был пятым, а Витя - вторым.

4 судья, председатель жури на этих соревнованиях, сказал, что каждый из них сделал одно правильное и одно неправильное заявление.

С учетом того, что слова после запятой считаются как одним высказыванием, определите какое место занял каждый из шахматистов?

*Решение.* Построим граф, в котором соответственно вершинами являются имена мальчиков и занятые ими места. Ребра графа — высказывания судей. (Рис.1)

Председатель жюри сказал, что каждый из судей сделал только одно правильное заявление.

Высказывание обозначенные ребрами Н-1, К-2, В-3 и М-4 вместе будут верны. (Рис.2.а)

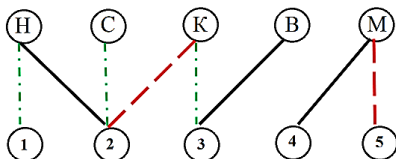


Рис.1. Граф, соответствующий всем высказываниям судей.

Так как рассматривая любой другой граф мы наблюдаем пересечение, чего не должно быть исходя из условия задачи. (Рис.2.б)

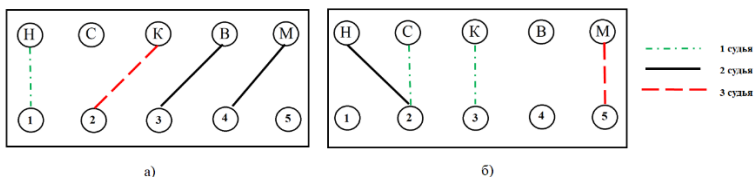


Рис.2. Графы, один из которых является ответом задачи.

В результате решения получился граф, состоящий только из 4 ребер. (Рис.2.а) Ответом данной задачи является: Никита занял первое место, Костя второе, Витя третье, Михаил четвертое, а Сергей пятое.

Изучение заданий данного типа в 5-6 классах нацелены на формирование ориентировочной основы действий при решении задач по теории графов и комбинаторики. Кроме того, в олимпиады по математике включают такие задачи, потому что они могут быть использованы для более полного мониторинга знания теоретического материала и интеллектуальной деятельности учащихся в образовательном процессе.

## Литература

1. Обучение учащихся решению олимпиадных задач по математике с помощью теории графов, Маслова О.А., Потапов И.В. 2020. – 8 с. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obuchenie-uchaschihsya-resheniyu-olimpiadnyh-zadach-po-matematike-s-pomoschyu-teorii-grafov>.

2. Оре О. Графы и их применение / пер. с англ. Л. И. Головиной; под ред. И. М. Яглома. — М.: Мир, 1965. — 175 с.

3. Способы решения задач на логическое мышление. Балданова Арюна. URL:<https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tehnicheskoe-tvorchestvo/2017/06/22/sposoby-resheniya-zadach-na-logicheskoe>.

**Крестьянова В.В., Порозова Э.В.**

МБОУ СОШ №4 г.Бирска

*Порозова Э.В. – учитель физики*

porozova1999@bk.ru

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА В КОСМЕТОЛОГИИ**

Актуальность выбранной темы: в настоящее время во многих странах широко используется лечение с помощью электрических токов. События и эксперименты, которые позволили учёным создать источники тока, совершенствуясь шаг за шагом, шли вперёд, позволили им создать новые приборы и технологии. Изучение живой природы, в частности электричества в живой природе и организмах, позволило создать сегодняшние гальванические элементы и аккумуляторы, все то, что вошло в обыденность нашей жизни.

Цель работы: изучение и систематизация материала об электрическом токе и применении его в косметологии.

Задачи работы: изучить и проанализировать научную и учебную литературу; знакомиться с методами применения электрического тока в косметологии; формулировать направления полезного использования полученных результатов.

Физика и медицина – это науки, которые очень тесно связаны между собой. Нет ни одной области медицины, где бы не применялись физические приборы. Косметология – это научная дисциплина, изучающая методы диагностики, лечения заболеваний, профилактики, устранения косметических недостатков кожи, врожденных и приобретенных дефектов головы, лица и тела, а также осуществляющая проверку на безвредность косметических средств, создаваемых и выпускаемых косметической промышленностью.

Развитие современной медицины невозможно без достижений в области физики, техники и методов исследования, способов лечения.

Электрический ток – это направленное движение заряженных частиц. Действие тока на организм человека имеет как положительные, так и отрицательные стороны. Электрический ток, проходя через организм человека, оказывает биологическое, электролитическое, тепловое и механическое действие.

Постоянный ток— ток, который с течением времени не меняет своего направления. Постоянный ток может быть гальваническим и импульсным.

Гальванический ток с течением времени не меняется ни по величине (силе тока), ни по направлению. Этот ток используется в процедурах гальванизации, электрофореза.

Гальванизация— воздействие на организм постоянного электрического тока малой силы и низкого напряжения. Действие постоянного тока на организм определяется его прохождением через ткани и физико-химическими сдвигами, происходящими в них. Во время воздействия тока на ткани, катионы движутся к катоду, анионы — к аноду. Происходит изменение ионного соотношения в зоне воздействия, накопление продуктов электролиза, образование биологически активных соединений, что приводит к раздражению рецепторов, расположенных в коже, возникновению нервной афферентной импульсации. При гальванизации активизируется также эндокринная система, улучшается кровообращение внутренних органов, увеличивается лимфообращение, значительно улучшается метаболическая и дезинтоксикационная функция печени.

Виды гальванизации. В настоящее время гальванический ток применяется для проведения двух косметологических процедур: ионофореза и дезинкрустации. Между собой они частично различаются по способу проведения и решаемым задачам.

Электрофорез (ионофорез лекарственный) — это сочетанное воздействие на организм постоянного электрического (гальванического) тока и вводимого с его помощью вещества.

В зависимости от заряда активного электрода и полярности вводимого вещества различают:

- катафорез — введение отрицательно заряженных ионов (т.е. анионов) в кожу с катода.
- анафорез – введение положительно заряженных ионов (катионов) с анода.

Показания к проведению подобной процедуры разнообразны. Косметологи проводят ее при следующих типах проблем с кожей: скопление токсинов, лишней жидкости, отеки; морщины и носогубные складки; сниженная упругость кожи, недостаточная выработка

коллагена и эластина; кислородное голодание клеток, нарушение местного кровообращения; воспалительные процессы, прыщи, угревая сыпь; целлюлит; сухость кожи; пигментные пятна; повышенная выработка кожного сала; одутловатость лица; мешки под глазами; акне; рубцы; расширенные поры; общее истощение кожи.

**Дезинкрустация.** Для проведения дезинкрустации не используются лечебные препараты, ее основное показание — очищение кожи. Осуществляется оно при помощи электрического тока и щелочного раствора, который под воздействием тока в глубине дермы и в сальных железах преобразуется в мыло, универсальный чистящий компонент. Оказываемое воздействие устраняет пробки в порах, уменьшает воспаления, ускоряет процессы регенерации. Процедура показана для жирной кожи с расширенными порами, склонностью к образованию прыщей, угревой сыпи. Для ее проведения применяются растворы бикарбоната натрия, карбоната натрия или натрия хлорида.

Принципы проведения процедур. Протокол проведения обеих процедур во многом является схожим. Для их осуществления косметолог выполняет следующие этапы:

- **Первый этап — подготовка.** Подразумевает очищение от косметики и поверхностного загрязнения, обезжиривание кожи.
- **Второй этап — нанесение состава.** На кожу или проблемную область накладывается марлевая маска, смоченная в лечебном препарате или щелочном растворе (в зависимости от вида процедуры).
- **Третий этап — обработка электродом.** У большинства профессиональных устройств для гальванизации имеется два электрода: пассивный и активный. Первый должен находиться в руках у пациента, второй используется непосредственно для обработки проблемной области.
- **Четвертый этап — заключительный.** Подразумевает нанесение питательной маски, лосьона, увлажняющего крема, подобранного по типу кожи.

Средняя длительность ионофореза — до 30 минут, дезинкрустации — до 5 — 7 минут. Все процедуры осуществляются курсом, состоящим из 4 — 6 сеансов, перерывы между которыми могут составлять от 1 до 3 недель. При необходимости повторные курсы проводятся через 3 — 4 месяца от завершения начального.

Воздействие электрическим током не требует местной анестезии, в процессе обработки болезненные ощущения отсутствуют. Пациенты могут ощущать легкое покалывание или привкус металла во рту.

**Противопоказания.** Несмотря на то, что терапия электричеством относится к категории безопасных и малоинвазивных процедур,

ограничения к ее проведению все же существуют. Косметологи и физиотерапевты не советуют прибегать к подобному воздействию при: беременности; обострении хронических заболеваний; наличии металлических имплантатов, золотых нитей в потенциальной зоне воздействия; онкологии; индивидуальной непереносимости электрического тока; аллергии на препараты, вводимые во время процедуры; лихорадочном состоянии; нарушении кровообращения 2 или 3 степени; мерцательной аритмии, заболеваниях сердечно-сосудистой системы; кожных заболеваниях, открытых ранах и нарушении целостности кожного покрова в проблемной зоне; туберкулезе; эпилепсии и психических расстройствах. Процедуры следует перенести при высоком давлении до нормализации состояния пациента.

На сегодняшний день электрический ток имеет широкое применение как в медицине, так и в косметологии. Как и в любой методике есть ряд плюсов и минусов, показания к применению и противопоказания. В ходе данного исследования, я убедилась, что физика имеет важное значение для медицины и косметологии.

В косметологии и медицине принято использовать постоянный электрический ток с напряжением, не превышающим 80 Вт и силой не более 50 мА. Проникая в клетки, он запускает физические и химические процессы, приводящие к благоприятным изменениям местного и общего значения. Так, гальванизация улучшает местный обмен веществ, ускоряет клеточную регенерацию, расширяет сосуды, стимулирует выработку ряда гормонов и повышает проницаемость дермы по отношению к наносимым на нее лечебным препаратам. Осуществляемое на регулярной основе воздействие улучшает деятельность сальных желез, омолаживает и оздоравливает кожу.

### **Литература**

- 1.Перышкин А.В. Учебник «Физика 8 класс» М.: Дрофа, 2013.
2. «Общая физиотерапия» Учебник. В.С.Улащик, И.В. Лукомский, 2004.
3. «Техника и методики физиотерапевтических процедур» Справочник под редакцией В.М. Боголюбова, 2004 год.

### РАЗБОР ПРОТОТИПА ЗАДАНИЯ №9 ОГЭ ИНФОРМАТИКА 2023

В задании №9 ОГЭ информатика 2023 вам предлагается проанализировать информацию, представленную в виде схем. Уровень сложности – повышенный. Данное задание можно решать несколькими способами, но я хотел бы рассказать о более лёгком и удобном, на мой взгляд.

С помощью этого способа можно решать любые задания, какое бы условие не предлагалось составителями.

Задание делится на 4 вида:

- 1) Найти количество всех путей, представленной в графе.
- 2) Найти количество путей, проходящих через определённый город.
- 3) Найти количество путей, не проходящих через определённый город.
- 4) Найти количество путей, включающих в себя пункт 2 и 3.

Рассмотрим некоторые задания:

- 1) На рисунке 1 — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, К и Л. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Л?

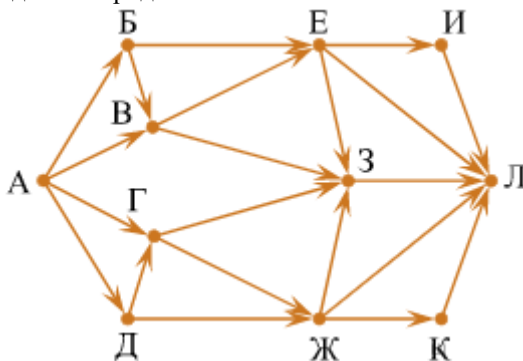


Рисунок 1.

Решение: Количество путей до города  $X$  = количество путей добраться в любой из тех городов, из которых есть дорога в  $X$ . Двигаться можно только по направлению стрелочек. С помощью этого наблюдения посчитаем последовательно количество путей до каждого из городов:  $A$  – это первый город, значит  $A=1$ ; в  $B$  впадает один путь из города  $A$ , значит  $B=1$ ; в город  $B$  впадает две стрелочки из города  $A$  и  $B$ , значит  $B=A+B=1+1=2$ ; в город  $D$  впадает одна стрелка из города  $A$ , значит  $D=A=1$ ; в город  $\Gamma$  впадает две стрелки из города  $A$  и  $D$ , значит  $\Gamma=A+D=1+1=2$ ; в город  $E$  впадает две стрелки из города  $B$  и  $B$ , значит  $E=B+B=1+2=3$ ; в город  $Ж$  впадает две стрелки из города  $\Gamma$  и  $D$ , значит  $Ж=\Gamma+D=2+1=3$ ; в город  $З$  впадает четыре стрелки из городов  $E$ ,  $B$ ,  $\Gamma$  и  $Ж$ , значит  $З=E+B+\Gamma+Ж=3+2+2+3=10$ ; в город  $И$  впадает одна стрелка из города  $E$ , значит  $И=E=3$ ; в город  $K$  впадает одна стрелка из города  $Ж$ , значит  $K=Ж=3$ ; в город  $L$  впадает пять стрелок из городов  $И$ ,  $E$ ,  $З$ ,  $Ж$ ,  $K$ , значит  $L=И+E+З+Ж+L=3+3+10+3+3=22$ . Ответ: 22.

2) На рисунке 2 — схема дорог, связывающих города  $A$ ,  $B$ ,  $B$ ,  $\Gamma$ ,  $D$ ,  $E$ ,  $Ж$  и  $K$ . По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города  $A$  в город  $K$ , проходящих через город  $B$ ?

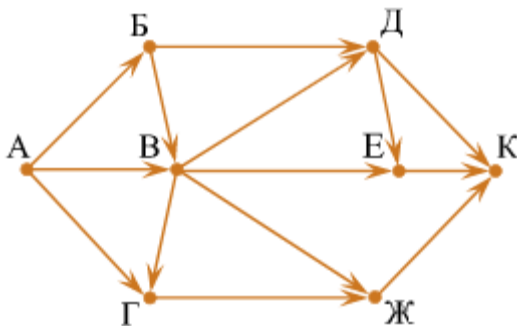


Рисунок 2.

Решение: Количество путей до города  $X$  = количество путей добраться в любой из тех городов, из которых есть дорога в  $X$ . При этом если путь должен не проходить через какой-то город, нужно просто не учитывать этот город при подсчёте сумм. А если город, наоборот, обязательно должен лежать на пути, тогда для городов, в которые из нужного города идут дороги, в суммах нужно брать только этот город. С помощью этого наблюдения посчитаем последовательно количество путей до каждого из городов:  $A=1$ ;  $B=A=1$ ;  $B=A+B=2$ ;  $\Gamma=B=2$  ( $A$  не учитываем, поскольку путь должен проходить через город  $B$ );  $D=B=2$  ( $B$



не учитываем, поскольку путь должен проходить через город В);  $E=B+D=4$ ;  $Ж=B+D=4$ ;  $K=D+E+Ж=2+4+4=10$ . Ответ: 10.

3) На рисунке 3 — схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из пункта А в пункт К, не проходящих через пункт В?

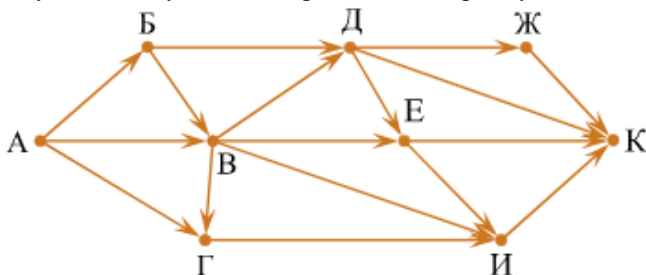


Рисунок 3.

Решение: Количество путей до города Х=количество путей добраться в любой из тех городов, из которых есть дорога в Х. При этом, если путь не должен проходить через какой-то город, нужно просто не учитывать этот город при подсчёте сумм. А если город, наоборот, обязательно должен лежать на пути, тогда для городов, в которые из нужного города идут дороги, в суммах нужно брать только этот город. С помощью этого наблюдения посчитаем последовательно количество путей до каждого из городов:  $A=1$ ;  $B=A=1$ ;  $G=A=1$ ;  $D=B=1$ ;  $E=D=1$  (В не учитываем, поскольку путь не должен проходить через город В);  $Ж=D=1$ ;  $I=G+E=2$ ;  $K=Ж+E+I+D=5$ . Ответ: 5.

4) На рисунке 4 представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М, проходящих через город Л, но не проходящих через город Е?

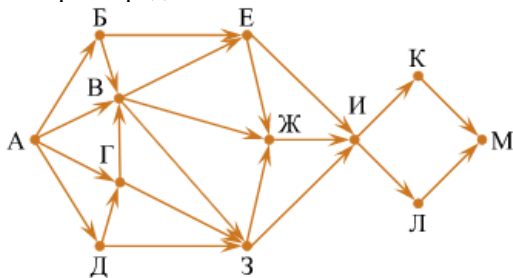


Рисунок 4.

Решение: Количество путей до города  $X$  = количество путей добраться в любой из тех городов, из которых есть дорога в  $X$ . При этом если путь должен не проходить через какой-то город, нужно просто не учитывать этот город при подсчёте сумм. А если город наоборот обязательно должен лежать на пути, тогда для городов, в которые из нужного города идут дороги, в суммах нужно брать только этот город. С помощью этого наблюдения посчитаем последовательно количество путей до каждого из городов:  $A=1$ ;  $B=A=1$ ;  $D=A=1$ ;  $\Gamma=A+D=1+1=2$ ;  $B=A+B+\Gamma=1+1+2=4$ ;  $E=B+B=1+4=5$ ;  $З=B+\Gamma+D=4+2+1=7$ ;  $Ж=B+З=4+7=11$ ;  $И=Ж+З=11+7=18$ ;  $K=И=18$ ;  $L=И=18$ ;  $M=L=18$ . Ответ: 18.

### Литература

- 1.Открытый банк заданий ФИПИ.
- 2.Образовательный портал для подготовки к экзаменам РЕШУ ОГЭ.

**Кузин Д.А., Порозова Э.В.**

МБОУ СОШ №4 г.Бирска

*Порозова Э.В. – учитель информатики*

*porozova1999@bk.ru*

### **РАЗБОР ПРОТОТИПА ЗАДАНИЯ №6 ОГЭ ИНФОРМАТИКА 2023**

В задании №6 ОГЭ информатика 2023 вам предлагается проанализировать программу с условным оператором.

Суть задания такова, что приведена программа, записанная на пяти языках программирования: Бейсик, Python, Pascal, C++ и Алгоритмический язык. Удобнее всего работать с программой на алгоритмическом языке, поскольку пишется она на русском языке. Различаются только условия в самой программе.

Рассмотрим несколько примеров:

1. Ниже приведена программа, записанная на пяти языках программирования.

Было проведено 9 запусков программы, при которых в качестве значений переменных  $s$  и  $t$  вводились следующие пары чисел: (1, 2); (11, 2); (1, 12); (11, 12); (–11, –12); (–11, 12); (–12, 11); (10, 10); (10, 5). Сколько было запусков, при которых программа напечатала «YES»?

Бейсик	Python
<pre> DIM s, t AS INTEGER INPUT s INPUT t IF s &gt; 10 OR t &gt; 10 THEN   PRINT 'YES' ELSE   PRINT 'NO' ENDIF </pre>	<pre> s = int(input()) t = int(input()) if s &gt; 10 or t &gt; 10:   print("YES") else:   print("NO") </pre>
Pascal	Алгоритмический язык
<pre> var s, t: integer; begin   readln(s);   readln(t);   if (s &gt; 10) or (t &gt; 10)     then writeln('YES')     else writeln('NO') end. </pre>	<pre> алг нач   цел s, t   ввод s   ввод t   если s &gt; 10 или t &gt; 10     то вывод "YES"     иначе вывод "NO" все кон </pre>
C++	
<pre> #include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {   int s, t;   cin &gt;&gt; s;   cin &gt;&gt; t;   if (s &gt; 10    t &gt; 10)     cout &lt;&lt; "YES";   else     cout &lt;&lt; "NO";   return 0; } </pre>	

Решение: Если между парой чисел стоит оператор «ИЛИ», то хотя бы одно высказывание должно быть истинным или оба высказывания должны быть истинными, то есть или одно число в паре должно быть больше 10 или оба числа должны быть больше 10, проверяем наши пары чисел. Заметим, что программа напечатает «YES», если одна из введенных переменных  $s$  или  $t$  будет больше 10. Значит, было 5 запусков, при которых программа напечатала «YES». В качестве

значений переменных  $s$  и  $t$  в этих случаях вводились следующие пары чисел: (11, 2); (1, 12); (11, 12); (−11, 12); (−12, 11). Ответ: 5.

2. Ниже приведена программа, записанная на пяти языках программирования.

Бейсик	Python
<pre>DIM s, t AS INTEGER INPUT s INPUT t IF s &gt; 5 AND t &gt; 5 THEN   PRINT 'YES' ELSE   PRINT 'NO' ENDIF</pre>	<pre>s = int(input()) t = int(input()) if s &gt; 5 and t &gt; 5:   print("YES") else:   print("NO")</pre>
Pascal	Алгоритмический язык
<pre>var s, t: integer; begin   readln(s);   readln(t);   if (s &gt; 5) and (t &gt; 5)     then writeln('YES')     else writeln('NO') end.</pre>	<pre>алг нач   цел s, t   ввод s   ввод t   если s &gt; 5 и t &gt; 5     то вывод "YES"     иначе вывод "NO" все кон</pre>
C++	
<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {   int s, t;   cin &gt;&gt; s;   cin &gt;&gt; t;   if (s &gt; 5 &amp;&amp; t &gt; 5)     cout &lt;&lt; "YES";   else     cout &lt;&lt; "NO";   return 0; }</pre>	

Было проведено 9 запусков программы, при которых в качестве значений переменных  $s$  и  $t$  вводились следующие пары чисел: (6, 8); (3, 5); (−7, 2); (7, 7); (9, 8); (−1, 3); (−4, 5); (6, 9); (2, −1). Сколько было

запусков, при которых программа напечатала «YES»? Решение: Если между парой чисел стоит оператор «И», то оба высказывания должны быть истинными, то есть оба числа в паре должны быть больше 5, проверяем наши пары чисел. Заметим, что программа напечатает «YES», если обе введенные переменные  $s$  и  $t$  будут больше 5. Значит, было 4 запуска, при которых программа напечатала «YES». В качестве значений переменных  $s$  и  $t$  в этих случаях вводились следующие пары чисел: (6, 8); (7, 7); (9, 8); (6, 9). Ответ: 4.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что для анализа данных программ необходимо знать как работают два логических оператора «И» и «ИЛИ», уметь читать программу и подставлять соответствующие пары чисел.

### **Литература**

1. Открытый банк заданий ФИПИ.

**Лазненко Р.А., Пихтовников С.В.**

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

*Пихтовников С.В. - к. ф.-м.н.*

rlaznenko@gmail.com

## **РАЗРАБОТКА АИС ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ ФИТНЕС-КЛУБА**

Современные технологии стремительно входят во все сферы нашей жизни, помогая оптимизировать и рационализировать многие процессы. В частности, в последние годы наблюдается все больший интерес к использованию автоматизированных информационных систем (АИС) для управления бизнесом.

Фитнесс-клубы – не исключение из этого списка. Управление информационными процессами фитнес-клуба - сложная задача, требующая большого объема времени и ресурсов. Чтобы успешно управлять фитнес-клубом и обеспечить максимальную эффективность его работы, необходимо иметь инструменты, которые помогут быстро и точно оценивать эффективность деятельности подразделений клуба.

В этой связи разработка АИС для управления информационными процессами фитнес-клуба становится всё более актуальной. Применение такой системы значительно повышает эффективность управления клубом, позволяя отслеживать и анализировать массу данных, связанных с расписанием занятий, посещаемостью,

бухгалтерской отчетностью, управлением персоналом и т.д. Ведь с каждым днем растет количество посетителей клуба, а соответственно увеличивается и работа такого бизнеса в целом.

Одним из главных преимуществ автоматизированной системы управления фитнес-клубом является ее способность накапливать и анализировать большие объемы данных, которые можно использовать для принятия важных решений. Кроме того, такая система позволяет автоматизировать все бизнес-процессы, что в свою очередь уменьшает затраты на оплату персонала и уменьшает вероятность ошибок.

Разработка АИС для управления информационными процессами фитнес-клуба - задача, требующая индивидуального подхода и соответствующего уровня компетенции. Но при правильной реализации и внедрении такой системы, фитнес-клубы получают серьезный инструмент для максимальной оптимизации своих бизнес-процессов и управления эффективностью работы всего клуба. Одной из основных задач автоматизированной информационной системы, разработанной для управления информационными процессами фитнес-клуба, является обеспечение максимального удобства, надежности и безопасности при работе с данными. Чтобы достичь этих целей, процесс разработки АИС должен проводиться специалистами, имеющими высокую квалификацию в области IT-технологий и программирования.

Кроме того, АИС должна обеспечивать возможность управления учебными планами, планирования тренировок и ведения общего учета оборудования. Важно, чтобы система была максимально удобной в использовании, что позволит сотрудникам клуба быстро и точно получать информацию о посетителях, проводить анализ данных, общаться с клиентами и между собой.

Для более эффективного управления фитнес-клубом, разработчики АИС могут использовать различные технологии. Например, компьютерное зрение может использоваться для отслеживания посетителей на тренировках и создания статистических аналитических отчетов об их деятельности. Машинное обучение может быть использовано для создания алгоритмов, которые могут автоматически планировать занятия на основе личных предпочтений клиентов, а также для анализа и оптимизации деятельности клуба в целом.

Итак, разработка АИС для управления информационными процессами фитнес-клуба может значительно повысить эффективность работы клуба и уменьшить вероятность ошибок. Грамотно разработанная и внедренная система может улучшить качество обслуживания клиентов, сократить затраты времени и ресурсов на решение рутинных задач, а также повысить долю прибыли,

получаемой от успешной работы бизнеса. Успешная разработка и внедрение АИС для управления информационными процессами фитнес-клуба может иметь существенные преимущества для владельцев и менеджеров клубов. Однако успех проекта зависит от намерения и способности клубов адаптироваться к модернизации и новым технологиям.

Прежде чем приступить к разработке АИС для управления информационными процессами, фитнес-клубы должны провести анализ своих текущих информационных процессов и выявить возможные проблемы и недостатки. Также они должны убедиться, что существующий персонал обладает необходимыми навыками и знаниями для работы с новой системой.

После проведения предварительных этапов, начинается сам процесс разработки АИС для управления информационными процессами. Это должен быть процесс очень тщательный и комплексный. Система должна быть разработана и протестирована с учетом бизнес-процессов фитнес-клуба. Кроме того, система должна оптимизироваться таким образом, чтобы быть удобной и легкой в использовании для всех сотрудников, работающих в клубе.

В целом, разработка АИС для управления информационными процессами фитнес-клуба - это важный шаг в развитии бизнеса, который поможет улучшить и оптимизировать множество процессов в клубе. Однако для успешной реализации этой системы необходимо обеспечить поддержку со стороны руководства клуба, способствовать адаптации сотрудников к новым технологиям и развивать культуру цифровой трансформации в компании.

### **Литература**

1. "Автоматизированные информационные системы" автора И. Г. Шершнева. Эта книга содержит базовую информацию о технологиях АИС, а также их архитектуру, функциональность и применение в различных областях.
2. "Информационные технологии и системы" авторов А.А. Горский, В.Н. Николаев, Ю.В. Кургузов.
3. "Основы информационных технологий" автора В.П. Лекшин.

**Латыпов А.С., Рахматуллин М.Т.**

**БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ**

*Рахматуллин М.Т., к.пед.н., доцент*

*airat212001@mail.ru*

## **НАУЧНО МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЕГЭ ВЫПУСКНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ Г. БИРСК И БИРСКОГО РАЙОНА**

Физика является предметом школьного курса, который более всего располагает к формированию различных метапредметных умений и навыков. Это связано как с высокой теоретической значимостью предмета, глубокой связью с другими науками естественно-научного цикла, так и широким спектром практического применения физических знаний в повседневной жизни человека.

Физика является предметом школьного курса, который более всего располагает к формированию различных метапредметных умений и навыков. Это связано как с высокой теоретической значимостью предмета, глубокой связью с другими науками естественно-научного цикла, так и широким спектром практического применения физических знаний в повседневной жизни человека.

В своей статье я провел научно методический анализ результатов ЕГЭ выпускников образовательных учреждений г. Бирск и Бирского района.

Анализ результатов выполнения заданий КИМ ЕГЭ по физике позволяет сделать вывод об неудовлетворительных умениях решать задачи базового уровня сложности, затруднениях в нестандартных задачах базового уровня сложности.

Результаты ЕГЭ по физике неудовлетворительные. Преодолели порог не все выпускники. Востребованность выпускниками предмета физики с каждым годом падает, поскольку этот предмет заявляют технические ВУЗы в качестве вступительных экзаменов. Я считаю, что выпускники этого года могли иметь результаты лучше. Некоторые ученики выбирают предмет неосознанно, по «остаточному» принципу.

Я считаю, что необходимо применять новые формы и методы преподавания в условиях модернизации образовательного процесса; организовывать групповую работу с учащимися с целью ориентации подготовки «слабых» учащихся на преодоление необходимого минимума, а также с целью ориентации подготовки «сильных» учащихся на отработку сложных тем, разбор критериев проверки заданий части С;



- для повышения эффективности усвоения курса физики следует использовать опорные конспекты, содержащие обязательный минимум знаний по определенной теме;

- использовать в своей работе демоверсии, задания открытого сегмента федерального банка тестовых заданий, размещенных на сайте ФИПИ;

- грамотно планировать повторение знаний и умений, формируемых при изучении материала в основной школе;

- основным направлением работы должна стать организация самостоятельной учебной деятельности по выполнению конкретных заданий с письменной фиксацией результатов, дальнейшим их анализом;

- развивать у учащихся такие общеучебные навыки, как умение самостоятельно обрабатывать представленную информацию, делать умозаключения, уметь их аргументировать.

Выявлены недостатки в сформированности умений выделять основные свойства физических явлений, а также характеризовать изменение физических величин в ходе различных процессов. На низком уровне остаются результаты решения качественных задач, требующих построения развернутого ответа с указанием на изученные физические явления и законы. В связи с этим при подготовке выпускников следующего учебного года необходимо уделить особое внимание решению задач с развернутым ответом.

На основании анализа результатов выполнения заданий ЕГЭ по физике, а также качества проверки заданий с развернутым ответом можно рекомендовать внести следующие изменения в систему подготовки к ЕГЭ по физике:

- расширить спектр заданий с использованием фотографий и рисунков

- экспериментальных установок;

- увеличить долю заданий базового уровня сложности, проверяющих умения различать характер протекания физических явлений и объяснять их;

- в соответствии с новой системой шкалирования, объединить все задания (с выбором ответа и развернутым ответом), проверяющие умение решать задачи по физике.

При подготовке к ЕГЭ целесообразно выстраивать контроль над усвоением материала таким образом, чтобы обеспечивать отдельную проверку усвоения понятийного аппарата и проверку, умения решать задачи по каждой из тем школьного курса физики. В первом случае целесообразно использовать проверочные работы, составленные из

заданий с выбором ответа и кратким ответом, а во втором – из задач, представленных заданиями с развернутым ответом. Необходимо при проведении любых контрольных мероприятий использовать качественные задачи, при решении которых учащиеся должны представить развернутый логически обоснованный ответ в устной или письменной форме. При подготовке к экзамену рекомендуется обратить внимание на повторение особенностей явлений: тепловое расширение, броуновское движение, диффузия, свойства паров, электростатическая индукция и поляризация диэлектриков, электромагнитная индукция, преломление света, дисперсия света, явление фотоэффекта. Особое внимание целесообразно уделить превращению энергии в различных процессах: при различных видах движения тел (без действия сил сопротивления) и особенно при колебательных процессах; при движении тел (с учетом силы трения); при изменении агрегатных состояний вещества; в колебательном контуре. Именно эти элементы содержания оказываются наиболее сложными по результатам ЕГЭ по физике.

Традиционно с 2009 по 2020 г. физика занимала второе место по популярности среди предметов по выбору для сдачи ЕГЭ. Однако в этом году физика опустилась на четвертое место. Число участников основного периода ЕГЭ по физике в 2022 г. составило 105 244 человек (129 786 человек в 2021 г., 140 603 человек в 2020 г.). За последние пять лет численность участников экзамена по физике уменьшилась в 1,5 раза, при этом наибольшее снижение произошло в последние три года после изменения правил приема результатов ЕГЭ по физике и информатике в вузы на физико-технические специальности. Число участников ЕГЭ по физике в Республике Башкортостан 2021 году составило 3905 учащихся, что составляет 22,7% от общего числа участников. В таблице № 5 показано количество участников ЕГЭ по физике в РБ за 3 года.

Ежегодно в течении трех лет отмечается уменьшение количества участников по физике. Явка участников, которые не отказались от сдачи физики в 2021 году составила 22,7%, что на 3,1% меньше чем в прошлом году. Основная причина - это демографическая ситуация – мало выпускников вообще. Вторая причина в том, что довольно большая часть заканчивает обучение 9-м классом. Третья причина – многие вузы в качестве альтернативы на физико-технические специальности учитывают результаты сдачи ЕГЭ по информатике, которая, по мнению выпускников школ, не требует широкого кругозора и связи с реальностью. По сравнению с другими предметами большое количество выпускников гимназий и лицеев сдают предмет физику.

Ежегодно в течении трех лет отмечается уменьшение количества участников по физике. Основные причины, на мой взгляд, это демографическая ситуация – низкое количество выпускников вообще. Это связано с тем, что после сдачи ОГЭ по физике и узнав результаты, учащиеся принимают решение, из-за чего большинство учащихся уходят после 9-го класса и остается только где-то треть учащихся.

Для того чтобы улучшить результаты по ЕГЭ, следует выполнить следующие действия

- увеличить количество часов по предмету физика
- добавить или увеличить количество часов кружка по физике
- создание профильных классов технического направления

На уровне нынешнего года продемонстрированы результаты выполнения заданий на применение законов и формул в типовых учебных ситуациях и на оценку методологических умений. Наблюдается снижение результатов выполнения группы заданий на анализ и объяснение явлений, что связано преимущественно с изменением формы заданий на множественный выбор и введением линии заданий интегрированного содержания, проверяющего базовые теоретические положения курса физики.

### Литература

1.Полонский, В.М. Словарь понятий и терминов по законодательству Российской Федерации об образовании / В.М. Полонский. – Москва, 1995. – С. 20.

2.Современные средства оценивания результатов обучения. Учебное пособие / Е.Н. Перевощикова, А.В. Поршнев, А.В. Юхова, Е.Ю. Ключева. Под ред. проф. Е.Н. Перевощиковой. – Н.Новгород: НГПУ, 2007. – 175 с.

3.Управление качеством образования / [М.М. Поташник и др.]; под ред. М.М. Поташника. – Москва, 2000. – 448 с.

4.Чикина Т.Е., Коларькова О.Г. Социально-педагогические условия адаптации студентов первого курса / Т.Е. Чикина, О.Г. Коларькова // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2015. – № 9. – С. 607-626.

5.Аймалетдинов, Т.А. Социологическая оценка качества высшего образования: теоретико-методологические подходы к исследованию [Текст] / Т. А. Аймалетдинов, И. Е. Кузнецова // Мониторинг общественного мнения. - 2017. - № 5. - С. 3-12.

## **РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА ТОРГОВОЙ МАРКИ «ГУРМАН»**

Интернет-магазин – это онлайн-платформа, где люди могут покупать товары и услуги через интернет. Он предлагает широкий ассортимент товаров и услуг, доступных для покупки в любое время дня и ночи, без необходимости посещения физического магазина. Это удобно, экономит время, а также позволяет сравнивать цены и выбирать наилучшие предложения.

В данной статье рассмотрено, как создавался и настраивался интернет-магазин для компании, которая занимается продажей продуктов питания.

### **Шаг 1. Анализ требований заказчика**

В начале работы происходило обсуждение технического задания с заказчиком и уточнение деталей разработки. На основе результатов этого анализа было принято решение о технологиях, которые будут использоваться. Проект реализовывался на языке программирования – PHP. Кроме того, была разработана функциональная спецификация, которая определяла основные фичи будущего интернет-магазина.

### **Шаг 2. Разработка дизайна и макета**

В процессе работы были использованы средства HTML и CSS. Данный этап был очень важной частью разработки, было необходимо сделать сайт функциональным, удобным и привлекательным для потенциальных клиентов.

### **Шаг 3. Функционал сайта**

Следующий этап разработки – функционал и работоспособность системы. Были созданы модули для оформления заказа, работы с корзиной, а также разработана система авторизации и регистрации, различные формы обратной связи, система оплаты и доставки.

### **Шаг 4. Тестирование и отладка**

Довольно важная часть разработки перед запуском проекта – тестирование. Оно проходило на различных устройствах и браузерах. Было обнаружено несколько небольших ошибок, которые были устранены в процессе тестирования. Также тестирование позволило взглянуть на систему с другой стороны и появилась возможность доработать и создать дополнительный функционал.

## **Шаг 5. Запуск проекта**

После успешного тестирования и доработок сайт был запущен в работу. Он начал осуществлять свою деятельность и привлекать клиентов. Дальнейшие доработки: доработка дизайна, добавление системы отслеживания доставки в городах Бирск и Уфа.

Разработка интернет-магазина торговой марки «Гурман» была реализована с помощью PHP, HTML и CSS. Проект прошел несколько этапов, включая анализ требований заказчика, разработку дизайна и макета, разработку функционала, тестирование и запуск проекта в обработку.

## **Литература**

1. Акила, Кристиан Интернет-магазин с нуля. Полное пошаговое руководство / Кристиан Акила. – М. Питер, 2019. -203с.
2. Буньон, Лоран Silverlight 2. Технология создания насыщенных интернет-приложений / Лоран Буньон. ДМК Пресс, 2016. – 826с.
3. Вламис Бизнес-путь: Yahoo! Секреты самой популярной в мире интернет-компании / Вламис, Смит Энтони, 2018. – 256с.
4. Герасевич Блоги и RSS: интернет-технологии нового поколения / Герасевич, Виталий. – М.: СПб: BHV, 2018. – 256с.
5. Ульман, Ларри PHP и MySQL. Создание интернет-магазинов / Ларри Ульман. – М.: Вильямс, 2015. – 544с.
6. Фролов Базы Данных в Интернете. Практическое руководство по созданию Web-приложений с базами данных / Фролов, Фролов Александр; Григорий. – М.: Microsoft Press. Русская Редакция, 2016. – 432с.
7. Фомина, Ольга Как открыть интернет-магазин с нуля / Ольга Фомина. – М.: Рипол Классик, 2015. – 906с.
8. Шиколенков Тимофей Ваш интернет-магазин от А до Я / Тимофей Шиколенков. – Москва: Наука, 2017. – 597с.

## **ОСНОВНЫЕ ОШИБКИ УЧАЩИХСЯ ПРИ РЕШЕНИИ ЛОГАРИФИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ**

Одна из содержательных тем школьного курса алгебры – логарифмические уравнения и неравенства. Данная тема присутствует в материалах ЕГЭ (для базового и профильного уровней), но у большинства учащихся возникают проблемы с изучением данной темы. Существуют следующие типичные ошибки, которые могут возникнуть при решении заданий на тему «Логарифмические уравнения и неравенства»:

1. При решении уравнений и неравенств учащиеся пропускают дополнительные пояснения в используемых ими преобразованиях и при этом нарушают равносильность. Данная ошибка очень распространена. Она приводит к тому, что в решении теряются корни или появляются лишние [2]. Чтобы устранить такие ошибки следует: повторить понятия равносильности уравнений и неравенств и их следствий; записывать и приводить все дополнительные рассуждения (находить ОДЗ); контролировать учащихся, чтобы они не сокращали решение и делали проверку корней; рассмотреть ситуации, приводящие к потере или появлению новых корней [1].

Пример 1: Решите уравнение:

$$\log_3(5 - x) = 3 - \log_3(-1 - x)$$

Данное уравнение очень часто решают следующим образом:

$$\log_3(5 - x) = 3 - \log_3(-1 - x),$$

$$\log_3(5 - x) + \log_3(-1 - x) = 3,$$

$$\log_3((5 - x)(-1 - x)) = 3,$$

$$(5 - x)(-1 - x) = 3^3,$$

$$x^2 - 4x - 32 = 0, \Rightarrow x_{1,2} = \frac{4 \pm \sqrt{16 + 28}}{2} = \frac{4 \pm 12}{2}$$

$$x_1 = -4; x_2 = 8$$

В данном решении как раз показан случай, когда не проводят дополнительных рассуждений, а сразу записывают получившиеся корни без проверки. Но если провести проверку, то обнаружится, что  $x_2 = 8$  не является корнем, потому что обе части теряют свой смысл при подстановке. И в итоге  $x_1 = -4$  является единственным корнем данного уравнения.

2. Невнимание к области определения может привести к невозможности решения уравнения (неравенства). Многие учащиеся не передают значения ОДЗ, хотя в ряде случаев она необходима для нахождения решения [2]. Чтобы устранить такие ошибки: необходимо повторить понятие ОДЗ, правила решения систем уравнений (неравенств) и нахождения ОДЗ; предложить подборку заданий, которые нельзя решить без использования ОДЗ.

Пример 2: Решите уравнение

$$\log_2(2 - x) + \sqrt{x} + \sqrt{x^2 - 2x} = 1$$

Найдем область определения:

$$\begin{cases} 2 - x > 0, \\ x \geq 0, \\ x^2 - 2x \geq 0; \end{cases} \quad \begin{cases} x < 2, \\ x \geq 0, \\ \begin{cases} x \leq 0, \\ x \geq 2. \end{cases} \end{cases}$$

Откуда имеем  $x=0$ . Подстановкой проверим является ли данное число корнем уравнения.  $\log_2 2 + \sqrt{0} + \sqrt{0^2 - 2 \cdot 0} = 1, 1=1$ .

Ответ:  $x=0$

3. Проблема учащихся еще заключается в том, что они не владеют данным материалом по теме: плохо знают определения, понятия, алгоритмы и т.д. Данную ошибку можно ликвидировать путем спланированного и систематического повторения учителем основных ЗУН учащихся: 1) необходимо повторить: определения логарифма, логарифмического уравнения и неравенства; основных свойств логарифма; виды логарифмических уравнений и неравенств; 2) повторить методы решения логарифмических уравнений и неравенств: метод решения уравнений и неравенств, основанный на определении логарифма; потенцирование; логарифмирование; метод замены переменных; приведение к одному основанию; 3) проверку уровня ЗУН можно осуществить, если проводить контроль с помощью тестирования или устного опроса. Рекомендуем проводить разбор основных ошибок, которые могут возникнуть при решении уравнений (неравенств), предложив учащимся задания по типу «найди ошибку».

Пример 3: Решим уравнение  $\log_7(x - 6) = 2$ .

$$\log_7(x - 6) = \log_7 128,$$

$$x - 6 = 128, x = 134.$$

В данном примере допущена ошибка в незнании определения логарифма и в итоге привело к неправильному ответу. Ведь  $\log_7 128$  не равняется 2, а  $\log_7 128 \approx 2,493$  и без помощи калькулятора сложно вычислить.

4. Одна из ошибок связана с графическим решением уравнений. Некоторые уравнения необходимо решать графически, если другими элементарными способами их решить нельзя. Чтобы устранить такие ошибки следует: 1) повторить теоретический материал по

графическому методу решения уравнений (неравенств); 2) повторить свойства логарифмической функции и ее графика; 3) рассмотреть примеры графического метода решения логарифмических уравнений и неравенств [1,2].

Пример 4: Решите уравнение  $3-2x=3\log_2(x+2)$

Построим графики функций  $y=3-2x$  и  $y=3\log_2(x+2)$ . Графики этих функций (рис. 1) имеют одну общую точку, абсцисса которой  $x=0$ . Проверка показывает, что это точное значение корня.

Ответ:  $x=0$ .

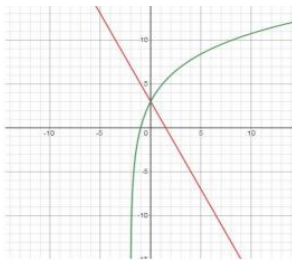


Рис.1 Графики функций  $y=3-2x$  и  $y=3\log_2(x+2)$ .

5. Можно выделить еще такие ошибки, которые связаны с заменой переменной. Если в уравнении или неравенстве присутствует несколько степеней, то некоторые учащиеся забывают или путаются какую степень необходимо заменить. Учащиеся часто допускают ошибку, используя не то равенство, которым вспомогательная переменная вводилась. Данную ошибку необходимо выявить на ранних этапах и ограничить учащихся при выборе замены степеней: заменяется только наименьшая из степеней. Также не путать равенства: сначала необходимо правильно ввести новую переменную и преобразовать данное уравнение (неравенство), затем найти корни полученного «нового» уравнения и подставить эти корни в то равенство, в котором вводилась новая переменная.

Таким образом, ошибки, допускаемые учащимися при решении логарифмических уравнений и неравенств, разнообразны, но при должном подходе как со стороны учителя, так и со стороны учащегося, их можно устранить.

### Литература

1. Далингер, В.А. Типичные ошибки учащихся при решении логарифмических уравнений и неравенств их систем и пути их предупреждения/В.А.Далингер//Международный журнал Экспериментального образования. – 2015. – № 4-2. – с. 445-450.

2. Мухаметова, А.К. Основные ошибки учащихся при решении логарифмических уравнений и неравенств / А.К. Мухаметова // Colloquium-Journal. – 2017. – № 9-2 (9). – С. 57-58.



**Мелконян А.А., Беляев П.Л.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Беляев П.Л., к.ф.-м.н.*

anushikmelkonyan@icloud.com

## **ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ТЕМЕ «ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ» В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ**

Актуальность исследования определяется тем, что тема «Тела вращения» является неотъемлемой частью школьного курса геометрии. Важно отметить, что она является довольно непростой, как и изучение и усвоение материала, так и в решении задач. Поэтому необходима методика изучения, позволяющая учащимся более быстро и точно усвоить данный материал.

Тема «Тела вращения» изучается в старшем звене 10 классе [3].

Школьники в курсе геометрии изучают фигуры вращения. Рассматривая простейшие тела вращения (шар, конус, цилиндр и др.), решают задачи на вычисления объемов и площади поверхности этих тел.

Изучение темы «Тела вращения» в школьном курсе математики способствуют развитию пространственных представлений и логического мышления обучающихся. Развитие пространственных представлений происходит через различные средства обучения, развитие логического мышления реализуется через правильно подобранный задачный материал. Заданный материал по теме «Тела вращения» дает возможность применения различных методов. Одна и та же задача может быть решена по-разному. Целенаправленная работа учителя по решению «опорных» задач, по обучению умению применять различные методы при их решении, по отбору задач для демонстрации эффективности того или иного метода решения дает ощутимые результаты.

Почему данная тема изучается именно в старших классах? Потому что обучающие младшего и среднего звена не видят прямоугольника в цилиндре, того самого прямоугольника, вращая который цилиндр и получился. А не видит, потому что отсутствует пространственное воображение. В голове у себя он не может покрутить фигуру, вращать ее, перевернуть, посмотреть на фигуру с другой стороны [2].

Обучающая программа по стереометрии "Тела Вращения" – это электронное, наглядное пособие по стереометрии, с возможностью просматривать процесс построения тела вращения, изучения теоретической части, закрепления и контроля знаний, который будет

способствовать повышению уровня знаний по стереометрии и расширению кругозора в области геометрии [1].

Объектом исследования данной работы является процесс обучения геометрии в 10 классе.

Предмет исследования - методика обучения теме "Тела вращения" в школьном курсе стереометрии. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- проанализировать содержание данной темы в действующих школьных учебниках геометрии;
- рассмотреть подходы к нахождению объемов и площадей поверхности тел вращения;
- исследовать применение тел вращения в различных сферах и изучить исторические факты;
- проанализировать возможности компьютерных технологий для изучения темы "Тела вращения".

Таким образом, изучение темы «Тела вращения» в школьном курсе математики в первую очередь способствует развитию пространственных представлений. Широкие возможности для развития пространственных представлений открываются при использовании различных средств обучения. Изучение данной темы также способствует развитию логического мышления. Эта цель реализуется через правильно подобранный задачный материал и разумное сочетание логики и интуиции обучающихся. Заданный материал по теме «Тела вращения» дает возможность применения различных методов. Одна и та же задача может быть решена по-разному.

### **Литература**

1. Александров А. Д., Вернер А. Л., Рыжик В. И. Геометрия для 10–11-х классов: учеб. пособие для учащихся шк. и классов с углубленным изучением математики / А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Рыжик – 3-е. изд. М.: Просвещение, 1992. 464 с.
2. Глейзер Г. И. История математики в школе 9–10-х кл. Пособие для учителей. М.: Просвещение, 1983. 351 с.
3. Геометрия: Учебник для 10–11-х кл. сред.шк./ Л, С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. М.: Просвещение, 1993. 207 с.

**Минилбаева С.К., Бигаева Л.А.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Бигаева Л.А., к.ф.-м.н.*

minilbaevask@inbox.ru

## **ПРИМЕНЕНИЕ t - КРИТЕРИЯ СТЬЮДЕНТА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ**

Одной из наиболее часто встречающихся задач в педагогических исследованиях является задача обследования контрольной и экспериментальной групп. В статье показано применение t-критерия Стьюдента для оценки различия между данными группами.

t-критерий Стьюдента — общее название для статистических тестов, в которых статистика критерия имеет распределение Стьюдента. Наиболее часто t-критерии применяются для проверки равенства средних значений в двух выборках. Одним из главных достоинств критерия является широта его применения. При использовании данного критерия необходимо учесть нормальность распределения количественного признака в обеих сравниваемых группах и равенство генеральных дисперсий в этих группах.

Если определить нормальность распределения признака можно с помощью построения кривой нормального распределения по эмпирическим данным и проверки нормальности распределения результативного признака, то равенство дисперсий в двух группах можно проверить с помощью F критерия Фишера.

t-статистика строится обычно по следующему общему принципу:

1) в числителе случайная величина с нулевым математическим ожиданием (при выполнении нулевой гипотезы),

2) в знаменателе — выборочное стандартное отклонение этой случайной величины, получаемое как квадратный корень из несмещенной оценки дисперсии.

Рассмотрим применение критерия Стьюдента на примере.

**Пример.** В двух группах учащихся, в каждой из которых 16 человек (экспериментальной и контрольной) были получены следующие результаты тестирования из 15 вопросов по алгебре:

Экспериментальная группа: 11,13,12,9,10,11,8,10,15,14,8,7,10,10,5,8.

Контрольная группа: 6,10,11,11,10,7,7,5,10,12,8,10,5,5,5,14.

Считая возможность применения критерия Стьюдента обоснованным, можно ли сделать вывод, что различие в результатах выполнения тестов определяется влиянием экспериментального обучения?

**Решение.** Выдвинем гипотезы:

$H_0$  - различие в результатах выполнения тестов вызвано лишь случайными причинами.

$H_1$  - различие в результатах выполнения определяется влиянием экспериментального обучения

Проверим нулевую гипотезу при уровнях значимости  $P = 5\%$  и  $1\%$ . Эмпирическое значение критерия вычисляется по формуле:

$$t_{\text{эмт}} = \frac{\left| \bar{x}_1 - \bar{x}_2 \right|}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1) \cdot S_1^2 + (n_2 - 1) \cdot S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \cdot \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}}},$$

где  $\bar{x}_1 = 10,0625$ ,  $\bar{x}_2 = 8,5$ ,  $n_1 = 16$ ,  $n_2 = 16$ ,  $S_1 = 2,619637$ ,  $S_2 = 2,875181$ .

$$\begin{aligned} t_{\text{эмт}} &= \frac{|10,0625 - 8,5|}{\sqrt{\frac{(16-1) \cdot 2,619637^2 + (16-1) \cdot 2,875181^2}{16+16-2}} \cdot \sqrt{\frac{16+16}{16 \cdot 16}}} = \frac{1,5625}{\sqrt{\frac{1731,475}{30}} \cdot \sqrt{\frac{32}{256}}} = \\ &= \frac{1,5625}{0,972406} = 1,60684. \end{aligned}$$

Из таблицы критических значений Стьюдента находим критическое значение критерия:

$$t_{\text{кр}} = \begin{cases} 2,04 (\alpha \leq 0,05) \\ 2,75 (\alpha \leq 0,01) \end{cases}$$

Если  $t_{\text{эмт}}$  меньше табличного значения, то разность между средними считается незначимой. В нашем случае  $t_{\text{эмт}} < t_{\text{кр}}$ , то гипотеза  $H_0$  принимается, то есть различие в результатах выполнения двумя группами учащихся тестов вызвано лишь случайными причинами.

## Литература

1. Ермолаев О. Ю. Математическая статистика для психологов: Учебник / О. Ю. Ермолаев. 2-е изд., исп. М.: Московский психолого-социальный институт: Флинта, 2003.
2. Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии. — СПб.: ООО «Речь», 2003.

**Муллаянов Ф.Р., Чудинов В.В.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Чудинов В.В., к.ф.-м.н., доцент*

fidarit.mullayanov@ya.ru

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ РЕЧИ НА ОСНОВЕ ВЕЙВЛЕТ- АНАЛИЗА**

В современном мире, речь является одним из важнейших средств коммуникации, обеспечивающим эффективную передачу информации. Однако, некоторые люди сталкиваются с дефектами речи, которые могут создавать серьезные препятствия в общении и повлиять на качество жизни. Обнаружение и классификация этих дефектов является важной задачей для специалистов в области логопедии и речевой терапии. В данной работе мы представляем метод, который позволяет автоматически обнаруживать наличие дефектов речи на основе анализа голосовых записей с использованием Вейвлет-анализа и нейронных сетей.

Метод предполагает на основе записей голоса исследуемых пациентов получение соответствующих скейлограмм. Затем, используя обученную нейронную сеть, классифицируем речевой дефект.

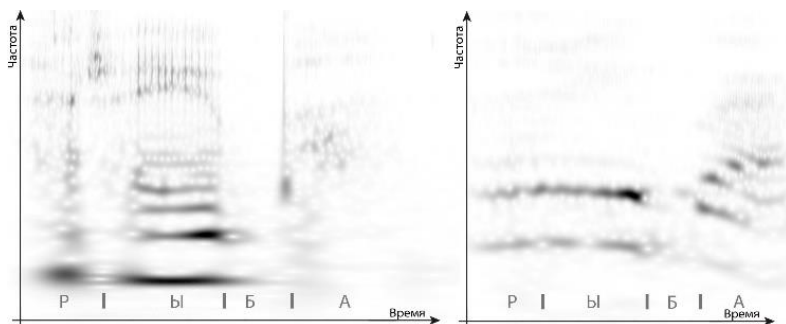


Рис. 1. Сравнение скейлограмм записи произношения слова «рыба» с речью без дефектов (слева) и с ротацизмом (справа).

На представленном рисунке 1 видно, что разница скейлограмм записей с дефектом и без дефекта существенна. При ротацизме (картавости) не хватает гармоник в произношении слога «ры». Однако при таком сравнении мы не учитываем естественную разницу в строении голосового аппарата и резонаторов каждого человека. Именно поэтому в данной работе мы применили глубокие нейронные сети – чтобы в автоматическом режиме выявить дефекты без учета особенностей каждого организма.

Пусть  $x[n]$  - входной сигнал голосовой записи длиной  $N$ , тогда его скейлограмма может быть получена с помощью дискретного Вейвлет-преобразования:

$$D_{j,k} = \sum_{n=0}^{N-1} x[n] \cdot \psi_{j,k}[n],$$

где  $j$  - номер масштаба,  $k$  - номер позиции в окне и  $\psi_{j,k}[n]$  - вейвлет-функция [1, 2].

Полученные коэффициенты составляют вектор признаков, который подается на вход нейронной сети. Мы использовали сверточную нейронную сеть [4], состоящую из нескольких сверточных слоев, слоев пулинга и полносвязных слоев, которая была обучена на значительной выборке записей речевых дефектов.

Для обучения был использован метод обратного распространения ошибки, посредством оптимизатора Adam и категориальную кросс-энтропийную функцию потерь [3]:

$$\text{loss} = - \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^C y_{i,j} \log(\hat{y}_{i,j}),$$

где  $N$  - количество элементов в обучающей выборке,  $C$  - количество классов,  $y_{i,j}$  - истинное значение для  $i$ -го элемента и  $j$ -го класса, а  $\hat{y}_{i,j}$  - предсказанное значение для  $i$ -го элемента и  $j$ -го класса.

В ходе эксперимента была обучена нейронная сеть. Для этого был собран набор данных из записей здоровых пациентов и пациентов с речевыми дефектами. Данные были разбиты на обучающую и тестовую выборки. На обучающей выборке была достигнута точность классификации на уровне 95%, на тестовой - 67%. Полученные результаты подтверждают работоспособность данного метода.

Дальнейшее развитие работы может быть связано с расширением набора данных, используемых для обучения. Кроме того, в будущем

можно расширить систему до многоклассовой классификации, позволяющей определять конкретный тип дефекта речи, что может быть полезным в области логопедии и речевой терапии.

Несмотря на достоинства нашей системы, она имеет некоторые ограничения и недостатки. Во-первых, она требует наличия качественной записи голоса человека без посторонних звуков. Во-вторых, на данный момент система может иметь трудности в распознавании дефектов речи у людей с необычными акцентами или диалектами. В целом, необходимо продолжать исследования в данной области, чтобы преодолеть эти ограничения и создать систему, которая будет более универсальной и точной.

В данной работе мы представили систему выявления дефектов речи на основе совмещения вейвлет-преобразования и нейронных сетей. Разработка имеет потенциальное применение в медицинской диагностике.

### Литература

1. Захарова Т.В., Шестаков О.В. Вейвлет-анализ и его приложения. Учебное пособие — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 158 с.
2. Чудинов В.В., Храмова Н.И. Вейвлет преобразование в обработке речевого сигнала // Сборник научных трудов./Отв. ред.С.М. Усманов// IY Всеросс. научно-мет.конфер. 20-21 апреля 2007г.-Бирск, БирГСПА, 2007, 176-180 с.
3. Хайкин С. Нейронные сети. Полный курс — 2-е изд. — Вильямс, 2019. — 1104 с.
4. Le L., Yefeng Z., Gustavo C., Lin Y. Deep Learning and Convolutional Neural Networks for Medical Image Computing: Precision Medicine, High Performance and Large-Scale Datasets (Advances in Computer Vision and Pattern Recognition). – Springer, 2017. – P. 584.

## **РЕАЛИЗАЦИЯ PUSH-УВЕДОМЛЕНИЙ В АВТОРСКОМ МЕССЕНДЖЕРЕ НА ANDROID**

Push-уведомления – это один из самых важных и популярных способов связи с пользователями в приложениях для мобильных устройств. Они позволяют отправлять уведомления о новых сообщениях, акциях, событиях и другой информации пользователю, даже когда приложение не запущено. Более того, push-уведомления могут быть настроены индивидуально для каждого пользователя, что обеспечивает максимальную релевантность и эффективность коммуникации.

В данной статье рассмотрено, как реализовать push-уведомления в авторском мессенджере на Android.

### **Шаг 1. Регистрация Firebase**

Для начала работы необходимо зарегистрироваться в Firebase и создать проект. Firebase – это платформа от Google, которая предоставляет инструменты для создания мобильных приложений, включая push-уведомления. После создания проекта Firebase необходимо включить поддержку push-уведомлений в текущем приложении.

### **Шаг 2. Интеграция Firebase Cloud Messaging**

Для того чтобы использовать push-уведомления в приложении, нужно интегрировать Firebase Cloud Messaging (FCM) с авторским приложением. Для этого потребуется добавить зависимости и настроить файлы конфигурации проекта.

### **Шаг 3. Получение токена устройства**

Как только интегрирован FCM в приложение, автор может начать получать токены устройства. Токен устройства – это уникальный идентификатор, который Firebase назначает каждому устройству. Токен устройства используется для отправки push-уведомлений на конкретное устройство. Разработчик может получить токен устройства при помощи метода `getToken()`.

### **Шаг 4. Отправка push-уведомлений**

Теперь, когда получен токен устройства, можно отправлять push-уведомления на это устройство. Для отправки push-уведомления



должны сформировать JSON-сообщение, содержащее необходимую информацию для отображения уведомления.

Кроме того, можно использовать каналы уведомлений для группировки и категоризации уведомлений по типу или приоритету.

### **Шаг 5. Обработка push-уведомлений**

Когда мобильное приложение получает push-уведомление, то его можно обработать при помощи метода `onMessageReceived()`. В этом методе необходимо получить данные из push-уведомления и отобразить их пользователю в уведомлении.

Реализация push-уведомлений в авторском мессенджере на Android не является сложной задачей, если использовать Firebase Cloud Messaging. С помощью FCM можно легко получать токены устройств, отправлять push-уведомления и обрабатывать их в приложении. Это позволяет общаться с пользователями более эффективно и актуально, уведомляя их о новых сообщениях и событиях в режиме реального времени.

### **Литература**

1. Д. Джорджевич. "Android Push-уведомления. Обзор". Компьютерные новости, 2015.
2. Ю.Б. Дьяконов, А.В. Межерицкий. "Разработка под Android. Руководство для начинающих". ДМК Пресс, 2017.
3. В. Жилин. "Android-разработка для начинающих". Издательство "ДМК Пресс", 2019.
4. Г. Лекстра, А. Сикс. "Android. Быстрый старт". Питер, 2017.
5. А. Наконечный. "Программирование под Android: готовые решения. Push-уведомления". Пресс-Код, 2014.
6. И. Патрушев. "Android: программирование для профессионалов". Издательство "Ленанд", 2015.
7. А. Сапхананд. "Разработка Android-приложений для начинающих". Издательский дом "Питер", 2018.

**Насибуллин И.И.**  
БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ  
*Дударева О.В., к.ф.-м.н., доцент*  
nasibullin-ilnar@bk.ru

## **ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА ЗАПИСИ КАДАСТРОВЫХ УЧАСТКОВ ДЮРТЮЛИНСКОГО РАЙОНА**

В настоящее время в России функционирует единая государственная система кадастрового учета недвижимости (ЕГИСKN). Ее основной задачей является учет кадастровых объектов, а также обеспечение доступа к информации о них. В рамках ЕГИСKN функционируют информационные системы учета записи кадастровых участков, являющиеся важным инструментом ведения кадастровых работ. Данные системы помогают автоматизировать процессы, связанные с учетом и обработкой информации о кадастровых объектах, а также предоставляют возможность получения актуальной информации о них. Одной из таких информационных систем является система учета записи кадастровых участков Дюртюлинского района.

Дюртюлинский район расположен в Республике Башкортостан и занимает площадь более 2,7 тысяч квадратных километров. В рамках данного района функционирует большое количество кадастровых объектов, что требует учета их данных в единой системе. Информационная система учета записи кадастровых участков Дюртюлинского района была введена в эксплуатацию с целью обеспечения эффективной работы с кадастровыми объектами. Она позволяет обрабатывать информацию о кадастровых участках, в том числе осуществлять их регистрацию, изменение и снятие с учета. Система учета записи кадастровых участков Дюртюлинского района базируется на программном обеспечении, разработанном с использованием новейших технологий и современных методов защиты информации. Она обеспечивает быстрый и надежный доступ к информации о кадастровых объектах, а также позволяет автоматизировать некоторые процессы, связанные с ее обработкой. Одним из основных преимуществ данной информационной системы является ее простота и удобство в использовании. В системе реализованы интуитивно понятные интерфейсы, что позволяет облегчить работу пользователей и ускорить процессы обработки информации.

Таким образом, информационная система учета записи кадастровых участков Дюртюлинского района является важным

инструментом ведения кадастровых работ в данном регионе. Она обеспечивает эффективное управление информацией о кадастровых объектах, а также повышает прозрачность и доступность процессов, связанных с ними. В системе учета записи кадастровых участков Дюртюлинского района реализована полная интеграция с ЕГИСКН, что позволяет оперативно обновлять и получать актуальную информацию об объектах кадастрового учета. Это обеспечивает высокую точность и достоверность данных, а также сокращает время на получение необходимой информации.

Одной из задач, которые решает система учета записи кадастровых участков, является обеспечение фактической доступности кадастровых объектов. Например, с помощью системы можно определить право на использование земельного участка или получить информацию о заложенной на него ипотеке. Это позволяет избежать недопонимания и конфликтов при покупке или продаже недвижимости. Система учета записи кадастровых участков Дюртюлинского района также обеспечивает защиту персональных данных граждан. Все данные, которые содержатся в системе, защищены согласно требованиям Закона РФ "О персональных данных". Это обеспечивает конфиденциальность информации и предотвращает возможность ее несанкционированного доступа.

Пользователям системы учета записи кадастровых участков предоставляются различные возможности. В частности, они могут получить информацию о своих кадастровых объектах, произвести изменение или дополнение сведений, зарегистрировать новый кадастровый объект и т.д.

Однако, использование данной информационной системы не является обязательным для всех граждан. К примеру, физические лица могут обращаться в кадастровую палату, где им будут предоставлены услуги и консультации по вопросам кадастрового учета.

Таким образом, система учета записи кадастровых участков Дюртюлинского района обеспечивает эффективное ведение кадастровых работ и повышение качества обслуживания граждан в данном регионе. Использование современных технологий и методов обработки информации позволяет сократить время на выполнение работ и улучшить качество предоставляемых услуг. Помимо основной функции – учета кадастровых объектов – информационная система учета записи кадастровых участков Дюртюлинского района предоставляет возможность решения других задач, связанных с кадастровыми работами.

К примеру, с помощью системы можно получить информацию о площади и периметре земельных участков, топографической съемке, фотографиях и других деталях. Также система позволяет получить

электронную копию технического паспорта объекта капитального строительства, что упрощает процедуру его продажи или сдачи в аренду. На основе данных, предоставляемых системой учета записи кадастровых участков, возможно составление отчетов и аналитических материалов, которые могут быть востребованы предприятиями и организациями. Такие отчеты содержат информацию об объектах недвижимости и земельных участках, которые находятся в границах Дюряулинского района.

Система учета записи кадастровых участков также обеспечивает возможность интерактивного обмена информацией между уполномоченными органами, участниками кадастровых работ, органами местного самоуправления и гражданами. Это позволяет оперативно реагировать на появление возникающих вопросов и сократить время на рассмотрение их. Особое значение информационная система учета записи кадастровых участков Дюряулинского района имеет для бизнеса. К примеру, подрядчики, занимающиеся строительством или ремонтом объектов недвижимости, могут быстро получить информацию о земельных участках, на которых они планируют вести строительные работы. Это существенно упрощает процедуру оформления всех необходимых документов и позволяет начать работы с минимальной потерей времени.

Таким образом, информационная система учета записи кадастровых участков Дюряулинского района имеет ряд преимуществ перед классическими методами ведения кадастровых записей. Она обеспечивает быстрый и удобный доступ к актуальной информации о кадастровых объектах, а также обеспечивает конфиденциальность и защиту данных.

### Литература

1. Сайт Росреестра - [https://rosreestr.ru/wps/portal/p/cc\\_present/ir\\_egrn](https://rosreestr.ru/wps/portal/p/cc_present/ir_egrn)
2. Сайт Минстроя РФ - <http://minstroyrb.ru/>
3. Методические рекомендации по работе в ЕГИСКН - [https://rosreestr.ru/site/files/download/mro/Methodological\\_recommendations\\_for\\_the\\_work\\_in\\_EGRN.pdf](https://rosreestr.ru/site/files/download/mro/Methodological_recommendations_for_the_work_in_EGRN.pdf)
4. Закон РФ "О персональных данных" - [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61801/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/)
5. Статья "Развитие информационных технологий в кадастровом учете недвижимости" - <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-informatsionnyh-tehnologiy-v-kadastrovom-uchete-nedvizhimosti>
6. Статья "Особенности работы с информационной системой кадастрового учета ЕГИСТА" - <https://s-t-r.ru/kadastrovyj-uchet/osobennosti-raboty-s-informatsionnoj-sistemoj-kastrovogo-ucheta-egishta.html>

**Нуриаслямова Р.Б.**

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

*Хузина Ф.Р., к.ф.-м.н., доцент,*

*Салиева М.С., старший преподаватель,*

*Русинов А.А., доцентт, к.ф.-м.н.*

rouz21nur@gmail.com

## **ПРИМЕНЕНИЕ УРАВНЕНИЙ ЛАГРАНЖА ВТОРОГО РОДА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ДИНАМИКИ**

В механике, для связанных механических систем, решение задач с помощью законов Ньютона бывает затруднительным, поэтому для таких систем при решении задач удобнее применять уравнение Лагранжа второго рода, через обобщенные координаты:

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_j} \right) - \frac{\partial T}{\partial q_j} = Q_j.$$

Оно является универсальным методом составления дифференциальных уравнений движения материальных систем. С помощью него значительно упрощается решение задач динамики материальных систем с несколькими степенями свободы. Уравнения Лагранжа широко применяются для решения самых разнообразных задач техники [3].

Преимуществом применения данных уравнений является единообразие приемов. Порядок решения задач:

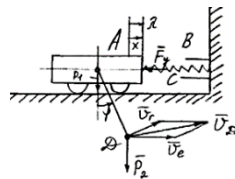
1. Установить число степеней свободы и выбрать обобщенные координаты;
2. Изобразить систему в произвольном положении и показывать активные силы
3. Составляя уравнение суммы элементарных работ, вычисляют обобщенные силы  $Q_j$  (во избежание ошибок, следует, чтобы приращение соответствующей координаты было положительным);
4. Вычислить кинетическую энергию системы в её абсолютном движении, выражая её через обобщенные координаты  $q_i$  и скорости  $\dot{q}_i$ ;
5. Подсчитать соответствующие частные производные от кинетической энергии по обобщенной координате и скорости и подставить их в уравнение Лагранжа [1].

Пример: При наезде тележки А на упругий упор В начинаются колебания подвешенного на стержне груза D. Составить дифференциальные уравнения движения материальной системы, если

$m_1$  — масса тележки,  $m_2$  — масса груза,  $l$  — длина стержня,  $c$  — коэффициент жесткости пружины упора В. Массой колес и всеми силами сопротивления пренебречь. Начало отсчета оси  $x$  взять в левом конце недеформированной пружины. Определить период малых колебаний груза при отсутствии упора В. Массой стержня пренебречь. Пренебречь членом, содержащим множитель  $\varphi'^2$ , считать  $c=0$ ,  $\sin\varphi \approx \varphi$ ,  $\cos\varphi \approx 1$  [2].

1) Решение:  $q_1 = x, q_2 = \varphi$

$$\begin{cases} \frac{d}{dt} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_1} \right) - \frac{\partial T}{\partial q_1} = Q_x, \\ \frac{d}{dt} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_2} \right) - \frac{\partial T}{\partial q_2} = Q_\varphi. \end{cases}$$



(Рис.1)

$$\begin{aligned} 2) \quad T = T_A + T_D &= \frac{1}{2} m_1 \dot{x}^2 + \frac{1}{2} m_2 \dot{D}^2 = \frac{1}{2} m_1 \dot{q}_1^2 + \frac{1}{2} m_2 (\dot{\rho}_e^2 + \\ &+ \dot{\rho}_r^2 + 2\dot{\rho}_e \dot{\rho}_r \cos \varphi) = \frac{1}{2} m_1 \dot{q}_1^2 + \frac{1}{2} m_2 (\dot{q}_1^2 + l^2 \dot{q}_2^2 + 2l\dot{q}_1 \dot{q}_2 \cos \varphi); \end{aligned}$$

$$3) \quad \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_1} = (m_1 + m_2) \dot{q}_1 + m_2 l \dot{q}_2 \cos \varphi$$

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_1} \right) = (m_1 + m_2) \ddot{q}_1 + m_2 l \ddot{q}_2 \cos \varphi - m_2 l \dot{q}_2 \sin \varphi \quad \frac{\partial T}{\partial q_1} = 0$$

$$\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_2} = m_2 l^2 \dot{q}_2 + m_2 l \dot{q}_1 \cos \varphi \quad \frac{d}{dt} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_2} \right) = m_2 l^2 \ddot{q}_2 + m_2 l \ddot{q}_1 \cos \varphi - m_2 l \dot{q}_1 \sin \varphi$$

$$\frac{\partial T}{\partial q_2} = -m_2 l \dot{q}_1 \sin \varphi$$

$$4) \quad \Pi = \Pi_{p1} + \Pi_{p2} + \Pi_{yup} = C_{p1} + (C_{p2} - m_2 g \cos \varphi) + \frac{1}{2} c \dot{q}_1^2$$

$$Q_x = -\frac{\partial \Pi}{\partial q_1} = -c q_1 \quad Q_\varphi = -\frac{\partial \Pi}{\partial q_2} = m_2 g l \sin \varphi$$

$$5) \quad \text{Подставим в пункт 1):} \quad \begin{cases} (m_1 + m_2) \ddot{q}_1 + m_2 l \ddot{q}_2 \cos \varphi - m_2 l \dot{q}_2 \sin \varphi = -c q_1, \\ \ddot{q}_1 \cos \varphi + l \ddot{q}_2 = -g \sin \varphi. \end{cases}$$

$$\text{Ответ:} \quad \begin{cases} (m_1 + m_2) \ddot{x} + m_2 l \ddot{\varphi} \cos \varphi - m_2 l \dot{\varphi} \sin \varphi = -c x, \\ \ddot{x} \cos \varphi + l \ddot{\varphi} = -g \sin \varphi. \end{cases}$$

Таким образом, благодаря своей общности уравнения Лагранжа широко применяются для решения разнообразных задач динамики.

## Литература

1. Лачуга Ю.Ф., Ксендзоров В.А. Теоретическая механика. М.: Колос, 2010.
2. Мещерский И. В. Сборник задач по теоретической механике. М.: Наука, 1986.
3. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. М.: Высшая школа, 2006.

**Плетнева А.Л., Хузина Ф.Р., Русинов А.А., Салиева М.С.**

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

*Хузина Ф.Р., к.ф. –м.н, доцент*  
pletnva96@bk.ru

## СВОБОДНЫЕ И ВЫНУЖДЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ

Материальная точка может совершать колебательные движения, которые могут быть свободные и вынужденные.

Свободные колебания материальной точки — это колебания, которые происходят без внешнего воздействия и поддержки. Они возникают, когда точка отклоняется от положения равновесия и затем начинает колебаться вокруг этого положения. Свободные колебания материальной точки имеют множество приложений в физике, таких как моделирование колебаний маятников, звуковых волн, электрических колебаний и т.д.

Вынужденными называются колебания, в процессе которых колеблющаяся система подвергается воздействию внешней периодически изменяющейся во времени силы. Например, если на точку, закрепленную на пружине, начнет действовать периодическая сила, то она будет колебаться с частотой этой силы. Примерами вынужденных колебаний материальной точки являются колебания звуковых волн в резонаторе, колебания электрических цепей под воздействием переменного тока и т.д.

Резонаторы могут использоваться для усиления звуковых волн в музыкальных инструментах, таких как гитары или скрипки. Например, звуковая дека гитары является резонатором, который усиливает и изменяет звуковые волны, создаваемые струнами. Кроме того, резонаторы могут использоваться в акустических системах, чтобы усилить звук и улучшить его качество [1].

Звук, издаваемый самой гитарной струной не слишком громкий. Для того, чтобы усилить этот звук, струны располагают поверх корпуса, который делают специальной формы и размера. В середине корпуса обязательно имеется отверстие круглой формы для выхода звука. Звук струны, попадая внутрь корпуса, резонирует и усиливается, отчего гитара звучит намного громче.

Настройка гитары – это также пример явления звукового резонанса. Если настроить первую струну по камертону, а потом зажать вторую струну на определенном ладу (определённая нота) и дернуть ее, то можно увидеть, как первая струна слегка поддегивается (при условии, что гитара настроена правильно).

От качества дерева, из которого изготовлена гитара, зависит не только сила, но и чистота, и тембр извлекаемого звука. Влияет на это и покраска, и лак на дереве. Именно поэтому изготовить качественную гитару или скрипку совсем не просто, и качественные инструменты стоят больших денег. Так, явление звукового резонанса из физики перекочевало в иные сферы и плотно там обосновалось [2].

Свободные и вынужденные колебания материальной точки могут быть гармоническими или не гармоническими.

Простейший тип колебаний - гармонический, при котором колеблющаяся величина изменяется со временем по закону синуса или косинуса. Гармонические колебания материальной точки (тела) описываются дифференциальным уравнением вида:

$$x'' + w_0^2 x = 0 \quad (1)$$

Период свободных колебаний материальной точки зависит от ее массы и жесткости пружины (если точка закреплена на пружине). Чем больше масса точки или жесткость пружины, тем меньше период колебаний.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{k}{g}} \quad (2)$$

Гармонические колебания характеризуются равномерным изменением скорости и ускорения точки во время колебаний. Не гармонические колебания, наоборот, характеризуются неравномерным изменением скорости и ускорения точки.

Заключение: независимо от физической природы данного колебательного процесса, характера колеблющейся величины, колебания совершаются по одним и тем же законам и описываются единым уравнением, если системы подчиняются одинаковым закономерностям.



### Литература

1. Касьянов, В.А. Физика. 10 кл. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. Учреждений/ В.А. Касьянов. – 13-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2013. – 428 с.

2. Яворский Б.М., Пинский А.А. Основы физики: Учеб. Колебания и волны. Квантовая физика. Физика ядра и элементарных частиц/ Под ред. Ю.И. Дика. – 5-е изд., стереот – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 551 с.

**Позолотина А.Д., Порозова Э.В.**

МБОУ СОШ №4 г.Бирска, ученица 9 класса

*Порозова Э.В. – учитель информатики*

porozova1999@bk.ru

### РАЗБОР ПРОТОТИПА ЗАДАНИЯ №1 ОГЭ ИНФОРМАТИКА 2023

Задание №1 «Количественные параметры информационных объектов» ОГЭ информатика в 2023 году делится на 3 вида. Рассмотрим каждый вид задания более подробно.

*Задание вида 1:* В одной из кодировок Unicode каждый символ кодируется 16 битами. Вова написал текст (в нём нет лишних пробелов): «Ёж, лев, слон, олень, тюлень, носорог, крокодил, аллигатор — дикие животные».

Ученик вычеркнул из списка название одного из животных. Заодно он вычеркнул ставшие лишними запятые и пробелы — два пробела не должны идти подряд.

При этом размер нового предложения в данной кодировке оказался на 16 байт меньше, чем размер исходного предложения. Напишите в ответе вычеркнутое название животного.

Для решения данного задания, я составила алгоритм, который помогает решать любую подобную задачу с различными условиями.

*Алгоритм:*

1. Перевести кодировку из бит в байт (1 байт = 8 бит).

2. Находим количество символов, на которое уменьшилось предложение: а) Для этого делим количество байт, на которое уменьшилось сообщение на количество байт, которые приходятся на 1 символ;

б) От получившегося числа отнимаем 2 символа (это запятая и пробел, которые ученик вычеркнул вместе со словом).

3. Выбираем из списка слово по количеству символов, которое у нас получилось в пункте 2.

*Решение:*

1. Переводим кодировку Unicode из бит в байт, для этого  $16:8=2$  байт (приходится на 1 символ).

2. Находим количество символов, на которое уменьшилось предложение:

а) Сообщение уменьшилось на 16 байт, значит  $16:2 = 8$  символов (значит данное сообщение уменьшилось на 8 символов);

б) От 8 символов вычитаем 2 (запятая и пробел), получаем  $8-2=6$  символов (значит слово, которое вычеркнул ученик, состоит из 6 символов).

3. Выбираем из списка слово, которое состоит из 6 символов и это слово «тюлень». Записываем его в ответ.

*Ответ:* тюлень.

Данные задачи удобно решать с помощью этого алгоритма.

*Задание вида 2:* Рассказ, набранный на компьютере, содержит 2 страницы, на каждой странице 32 строки, в каждой строке 64 символа. Определите информационный объём рассказа в Кбайтах в одной из кодировок Unicode, в которой каждый символ кодируется 16 бит.

Задачи такого типа очень удобно решать по действиям, которые я изложила в алгоритме.

*Алгоритм:*

1. Находим количество строк в рассказе, умножив количество страниц на количество строк на каждой странице.

2. Находим количество символов в рассказе, умножив количество строк из пункта 1 на количество строк на одной странице.

3. Переводим кодировку из бит в байт.

4. Переводим количество символов в байты, умножив количество байт на количество символов.

5. Находим информационный объём, переводя количество байт в килобайты.

*Решение:*

1. Находим количество строк в рассказе: у нас 2 страницы и на каждой странице по 32 строки, поэтому  $2*32=64$  строки в рассказе.

2. Находим количество символов в рассказе: у нас 64 строки и на каждой строке по 64 символа, поэтому  $64*64=4096$  символов в рассказе.

3.  $16 \text{ бит} = 2 \text{ байта}$  приходится на каждый символ (т.к.  $1 \text{ байт}=8 \text{ бит}$ ).

4. У нас 4096 символов и на каждый символ приходится 2 байта, поэтому  $4096*2=8192$  байта.

5. Переводит байт в килобайт (в 1 килобайт = 1024 байт), поэтому  $8192:1024=8$  Кбайт составляет информационный объем рассказа.

*Ответ:* 8 Кбайт.

**Задание вида 3:** В одной из кодировок Unicode каждый символ кодируется 16 битами. Определите размер в байтах следующего предложения в данной кодировке: **Я к вам пишу — чего же боле? Что я могу ещё сказать?**

При решении такого вида задания удобно считать символы следующим образом: сначала считаем буквы, затем знаки препинания и пробелы, учитывая, что после каждого символа и знака препинания идет пробел, но длинное тире обособляется пробелом с двух сторон. После того, как определили количество символов, переводим их в байты.

*Решение:* считаем количество букв: 37, считаем количество знаков препинания: 3, считаем количество пробелов: 12. Все символы складываем:  $37+3+12=52$  символа. Поскольку каждый символ кодируется 16 битами, значит на 1 символ приходится 2 байт. Умножаем количество символов на количество байт, которое приходится на 1 символ:  $52*2=104$  байт.

*Ответ:* 104 байт.

### Литература

1. Образовательный портал для подготовки к экзаменам «Решу ОГЭ».
2. Открытый банк заданий ФИПИ.

**Попов Р.В.**  
БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ  
*Дударева О. В., к.ф.-м.н., доцент*  
RenatPopov12@mail.ru

## **АРМ ДЛЯ СЕКРЕТАРЯ ВУЗА: КАК ПОВЫСИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ И УЛУЧШИТЬ КАЧЕСТВО ОБСЛУЖИВАНИЯ СТУДЕНТОВ И ПЕРСОНАЛА**

Автоматизированное рабочее место (АРМ) для секретаря вуза – это современное решение, которое позволяет упростить и ускорить работу секретаря, а также повысить эффективность его деятельности. Это программное обеспечение позволяет автоматизировать многие процессы, связанные с работой секретаря, что значительно упрощает его работу и позволяет сосредоточиться на более важных задачах. Одной из основных функций АРМ для секретаря вуза является управление документами. С помощью этого программного обеспечения можно создавать, редактировать и хранить различные документы, такие как приказы, распоряжения, протоколы и т.д. Все документы хранятся в едином электронном архиве, что позволяет быстро найти нужный документ и сэкономить время на поиске бумажных документов.

Кроме того, АРМ для секретаря вуза позволяет автоматизировать процесс регистрации входящей и исходящей корреспонденции. С помощью этого программного обеспечения можно быстро и легко зарегистрировать входящие документы, отслеживать их исполнение и контролировать сроки выполнения. Также можно создавать и отправлять исходящую корреспонденцию, используя шаблоны документов. Еще одной важной функцией АРМ для секретаря вуза является управление расписанием. С помощью этого программного обеспечения можно создавать расписание заседаний, встреч и других мероприятий, а также контролировать их выполнение. Это позволяет секретарю вуза быть в курсе всех текущих дел и не пропустить важные события. Кроме того, АРМ для секретаря вуза позволяет контролировать бюджетные расходы вуза. С помощью этого программного обеспечения можно отслеживать расходы по различным статьям бюджета, а также создавать отчеты о финансовом состоянии вуза.

В целом, АРМ для секретаря вуза – это незаменимый инструмент для управления документами, контроля расписания и бюджетных расходов. Это программное обеспечение позволяет сократить время, затрачиваемое на рутинную работу, и сосредоточиться на более важных

задачах. Если вы являетесь секретарем вуза, то использование АРМ обязательно поможет вам улучшить свою работу и повысить эффективность вашей деятельности.

Кроме перечисленных выше функций, АРМ для секретаря вуза также может включать в себя модули для управления кадрами и студенческой информацией. С помощью этих модулей можно вести учет кадров, отслеживать их перемещения по должностям и контролировать выполнение трудовых договоров. Также можно вести учет студентов, контролировать их успеваемость, создавать расписания занятий и экзаменов. Кроме того, АРМ для секретаря вуза может включать в себя модули для работы с электронными документами и электронной почтой. С помощью этих модулей можно быстро обрабатывать и отправлять документы, а также эффективно управлять электронной почтой. Важным преимуществом АРМ для секретаря вуза является возможность интеграции с другими системами управления вузом, такими как системы управления учебным процессом, системы управления библиотекой и т.д. Это позволяет создать единую информационную систему вуза, которая обеспечит эффективное управление всеми процессами.

В целом, использование АРМ для секретаря вуза является необходимым условием для повышения эффективности работы секретаря и улучшения управления вузом в целом. Это современное решение, которое позволяет автоматизировать многие процессы, связанные с работой секретаря, и сосредоточиться на более важных задачах.

Другими возможными модулями АРМ для секретаря вуза могут быть модуль для управления финансами, который позволяет вести учет расходов и доходов вуза, а также модуль для управления закупками и инвентаризацией, который помогает контролировать запасы и закупки материалов и оборудования. Также АРМ для секретаря вуза может включать в себя модуль для управления проектами, который позволяет планировать и контролировать выполнение проектов в рамках вуза, и модуль для управления мероприятиями, который помогает организовывать и проводить различные мероприятия вуза, такие как конференции, семинары и т.д.

Важно отметить, что использование АРМ для секретаря вуза не только повышает эффективность работы секретаря, но и улучшает качество обслуживания студентов и персонала вуза. Благодаря автоматизации многих процессов, секретарь может более оперативно реагировать на запросы и обращения студентов и персонала, что способствует повышению уровня сервиса вуза в целом.

## Литература

1. Дженнингс, Н. Лучшие практики в разработке программного обеспечения / Н. Дженнингс. - СПб.: Питер, 2018. - 320 с.
2. Мартин, Р. Чистая архитектура: Искусство разработки программного обеспечения / Р. Мартин. - СПб.: Питер, 2018. - 432 с.
3. Лоусон, Б. Изучение вычислительных процессов: обновление навыков разработки программного обеспечения / Б. Лоусон. - М.: ДМК Пресс, 2018. - 432 с.
4. Лукас, Дж. Большие данные и эксплуатация: управление данных в интернете вещей / Дж. Лукас. - М.: Омега-Л, 2019. - 352 с.
5. Гудман, Н. Введение в машинное обучение / Н. Гудман. - М.: ДМК Пресс, 2019. - 256 с.
6. Андерсен, Д. Блокчейн криптография Т / Д. Андерсен. - М.: Омега-Л, 2019. - 352 с.

**Рогозникова Д.И., Русинов А. А.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Русинов А. А., к.ф.-м.н., доцент*

rogoznikova0514@mail.ru

## **МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ СТАРШИХ КЛАССОВ**

Тригонометрические уравнения и неравенства занимают одно из центральных мест в курсе математики средней школы, как по содержанию учебного материала, так и по способам учебно-познавательной деятельности. Решение тригонометрических уравнений и неравенств систематизирует познания обучающихся, связанных с использованием учебного материала по тригонометрии и предоставляет возможность увеличить уровень знаний по данной теме.

В школьном курсе математики выделяют следующие направления в изучении тригонометрических уравнений и неравенств:

1. Решение уравнений;
2. Решение неравенств;
3. Отбор корней.

Тригонометрические уравнения бывают разных видов, каждые из которых имеют свою специфику и методику решения. Не зная вида уравнения, ученику трудно выбрать соответствующий метод решения, а также нужную формулу из десятков тригонометрических формул.

Трудности при изучении тригонометрических уравнений связаны со следующими особенностями:

1) обилие формул и методов, используемых при решении уравнений;

2) возможность решения одного и того же уравнения различными методами;

3) разнообразие типов тригонометрических уравнений.

Изучение темы начинается с решения простейших тригонометрических уравнений. На первых уроках изучаются основные формулы простейших тригонометрических выражений и преобразований.

Решение простейших тригонометрических уравнений – это очень важный этап, на который следует обратить особое внимание. Нужно добиться от учащихся того, чтобы решение простейших тригонометрических уравнений осуществлялось на уровне понимания. Так же рекомендуется использование единичной окружности, как модели наглядности.

Далее изучаются методы решения тригонометрических уравнений:

1. Метод введения новой переменной;

2. Метод разложения на множители;

3. Однородные уравнения первой и второй степеней;

4. Метод введения вспомогательного угла;

5. Применение универсальной подстановки.

При решении тригонометрических неравенств удобно использовать тригонометрическую окружность для того, чтобы наиболее наглядно представить решения неравенства и произвести выборку корней. Основным методом решения тригонометрических неравенств является сведение их к простейшим неравенствам.

Методы решения тригонометрических неравенств:

1. Решение тригонометрических неравенств с помощью единичной окружности;

2. Графическое решение тригонометрических неравенств;

3. Решение неравенств методом интервалов.

Методические разработки по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства» включают теоретический, практический, а также дидактический материал для самостоятельных работ. Так же следует отметить, что грамотно построенный урок и изучаемый материал обеспечит высокую работоспособность на занятии. Поэтому, следует тщательно продумывать, каких результатов на уроках хочет достичь учитель для того, чтобы обучающиеся в полном объеме усвоили данный материал.

## Литература

1. Мордкович А.Г. и др. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Ч.1 (профильный уровень). - М.: Мнемозина, 2014. - 239 с.
2. Севрюков, П.Ф. Тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения и неравенства: учебное пособие / П.Ф. Севрюков, А.Н.Смоляков. - М.:Илекса; Народное образование; Ставрополь: Сервисшкола, 2010.-352с.

**Садрисламов М.Ф., Бигаева Л.А.**

БФ УУНиТ, г.Бирск, Россия.

*Бигаева Л.А., к.ф.-м.н., доцент*

sadrislamov.marsel@mail.ru

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ГРАФОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Основы теории графов берут свое начало в работах Л. Эйлера. Используя графы, он описывал решения различных головоломок, множества математических задач [1]. Массовое развитие теория графов получила в 50-х годах XX века. Среди разделов дискретной математики теория графов отличается своей наглядностью, ее модели легки для восприятия и часто допускают занимательную, игровую интерпретацию. В настоящее время концепции и понятия теории графов широко используются повсеместно, включая экономику, информационные технологии, химию и биологию. Теория графов также активно используется в программировании при написании различных алгоритмов [1].

Данная статья посвящена тому, как можно с помощью графов облегчить процесс обучения математике, подготовить школьников к восприятию трудных тем в школьном курсе математики.

Графы можно использовать как язык, описывающий различные ситуации, возникающие в процессе обучения. Графом является следующий объект. Нарисуем на плоскости конечное число точек, называемых вершинами графа. Некоторые пары точек соединим линиями, называемыми ребрами графа. Получившийся рисунок и называется графом. Данное определение графа понятно и учителям, и ученикам.

Графы помогают при введении понятия функции и при ее изучении. Функция – это зависимость одной величины от другой.



Используя графы, можно объяснить учащимся, когда введенное соответствие является функцией, а когда нет, что такое обратная функция и когда она существует, какое множество является областью определения и множеством значений функции. С помощью графов (блок-схем) нетрудно задавать алгоритмы решения различных задач. В алгоритмы могут быть встроены как арифметические, так и логические операции. Такое задание имеет большую наглядность и облегчает учащимся понимание работы алгоритма. Кроме того, такая форма дисциплинирует мышление учащегося, позволяет описать все возможные случаи, не пропустив ни одного из них и не рассмотрев никакой случай дважды. Результаты выполнения действий будут меняться в зависимости от начальных условий, и учащимся станет ясно, что алгоритм нацелен на решение не конкретной, а массовой задачи, то есть такой задачи, в которой исходные параметры могут принимать различные значения.

С помощью графов можно изображать различные варианты в достаточно сложных комбинаторных и логических задачах, например в задачах на взвешивание монет. Графы опишут все возможные случаи, встречающиеся в таких задачах.

Применять графы можно и для решения множества задач математического образования. Наиболее удобной темой для первого знакомства с трудным для учащихся понятием необходимых и достаточных условий является тема «Эйлеровы графы». Ученикам показывается несложная карта, изображающая реку, острова на ней и мосты между ними, и предлагается найти маршрут прогулки по островам, в котором нужно выйти из некоторого места, пройти по каждому мосту ровно один раз и вернуться в исходное место. Сначала ученики находят очевидные условия для выполнения – связность графа и отсутствие вершин с одним исходящим ребром. Важно подчеркнуть, что это необходимые условия для решения задачи. Затем учащимся предлагается построить примеры, когда эти условия выполняются, а нужного маршрута все еще нет – значит, условия не достаточные. Вскоре ученики замечают, что в каждом из «плохих» примеров в графе существуют вершины, из которых выходит нечетное число ребер. Таким образом находится еще одно необходимое условие. После этого учитель доказывает, что последнее условие не только необходимое, но и достаточное условие для существования заданного маршрута.

Использовать графы в процессе обучения можно, даже не читая специальных курсов и факультативов. С одной стороны, задачи на графы, без сомнения, нужно использовать для развития сообразительности учащихся на математических кружках, при

подготовке к олимпиадам. С другой стороны, использование графов как языка на уроках алгебры, геометрии, информатики поможет решать методические задачи обучения математике и повысить качество этого обучения.

### **Литература**

1. Березина Л. Ю. Графы и их применение. – М.: URSS, 2018. – 150 с.

**Сайранова Д.А., Беляев П.Л.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Беляев П.Л., к.ф.-м.н.*

saydizar@gmail.com

## **ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ТЕМЕ «ПОСТРОЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР НА ПЛОСКОСТИ» В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ**

Проблема обучения учащихся решению задач на построение всегда являлась и является одной из центральных в методике обучения математике. Педагогическая практика обучения, а также результаты ОГЭ и ЕГЭ по математике показывают низкое качество геометрических знаний и умений учащихся. Это объясняется относительной сложностью этого предмета по сравнению с другими дисциплинами математического цикла.

Обучение геометрическим задачам на построение является важной частью школьного курса геометрии. При этом необходимо учитывать ряд особенностей, которые связаны как с возрастными особенностями обучающихся, так и с особенностями самого материала.

С психологической и педагогической точки зрения особенности обучения заключается в том, что используются такие принципы как:

- **Научность.** Принцип научности нацеливает учителя на вовлечение школьников в проведение анализа результатов собственных наблюдений, в самостоятельное исследование результатов.
- **Доступность.** Заключается в обучении учащихся новому материалу, опираясь на их знания, опыт, особенности мышления.
- **Систематичность и последовательность.** Этот принцип предполагает усвоение знаний в определенном порядке, системе. Также к 13-14 годам ученик достиг своего развития на таком уровне, что способен решить задачи, требующие анализа, абстрактного мышления и логической завершенности какими являются задачи на построение.

- Наглядность. Один из аспектов активизации мыслительной деятельности учащихся. В процессе обучения используются различные наглядные средства: словесные, геометрические модели, чертежи и т.д.

- Прочность. Сохранение на протяжении длительного времени систематизированных знаний, умений и навыков [3].

На наш взгляд для успешного решения задач на построение необходимо учитывать следующие методические рекомендации:

1. Отличное владение учителем фактического материала и умение преподнести его обучающимся.

2. Подборка подходящей учебно-методической и учебной литературы по данной тематике.

3. Выбор оптимального метода решения задач. Существуют различные методы решения задач такие, как метод геометрических мест точек, метод геометрических преобразований и алгебраический метод [1].

4. Развивать алгоритмическое мышление обучающихся. Например, для развития этого мышления необходимо использовать этапы решения задач, который включает анализ, построение, доказательство и исследование [1;2].

5. Сочетание современных технологий обучения. Одним из наиболее популярных инструментов являются компьютерные программы такие как GeoGebra, Cabri Geometry, а также мультимедийные презентации.

6. Владение различными чертежными инструментами и обучать пользоваться ими.

7. Оформлять решение задач на построение и правильно располагать его на доске.

8. Влияние личности учителя на качество подготовки учащихся.

Итак, обучение геометрическим задачам на построение с одной стороны базируется на рекомендациях и принципах общей методики преподавания математики, педагогики и психологии. С другой стороны, обладает своей спецификой, связанной, прежде всего с контингентом обучающихся и отбором содержания, соответствующего профилю обучения. Эта специфика определяется возрастными, психологическими и социальными особенностями учащихся их склонностями, предпочтениями, направленностью личности.

### **Литература**

1. Далингер, В. А. Геометрия: планиметрические задачи на построение: учеб. пособие для академического бакалавриата/В. А. Далингер. - 2-е изд., испр. - М.: Издательство Юрайт, 2017. 155 с.

2. Геометрия. 7 – 9 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений/ Атанасян Л.С. [и др.] 20-е изд. – М.: Просвещение, 2012. – 384 с.

3. Семенова А. А., Писаревская М. А. Психолого-педагогические основы образовательного процесса: учебное пособие. Новороссийский филиал ФГБОУ ВО «Пятигорский государственный университет». - Ч. 1. - 2021. 488 с.

**Саликова Т.П.**

БФ УУНиТ, г. Бирск

*Шепелькевич О.А., преподаватель*

Oleg\_rt1@mail.ru

## **АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ**

За последние пять лет нейросети со всех сторон опутали нашу жизнь и глубоко проникли почти во все сферы.

Нейросеть — математическая модель, работающая по принципам нервной системы живых организмов. Ее основное назначение — решать интеллектуальные задачи. То есть те, в которых нет изначально заданного алгоритма действий и спрогнозированного результата.

Главной особенностью нейросетей является способность к обучению. Они могут обучаться как под управлением человека, так и самостоятельно, применяя полученный ранее опыт.

Сейчас происходит настоящий бум развития ИНС. Если раньше их использовали в основном для решения рутинных математических задач, то сегодня они проникли даже в сферу развлечений.

Нейросети умеют генерировать забавные картинки, раскрашивать черно-белые изображения, распознавать речь, вести осмысленные беседы и многое другое. Их потенциал практически безграничен. По мере развития технологий структура нейросетей будет усложняться, как и решаемые ими задачи.

Поиск информации, распознавание изображений. Осенью 2016 года Яндекс запустил новый алгоритм поиска Палех на основе нейронных сетей, у Google аналогом служит «Колибри» и RankBrain. Данные алгоритмы способствуют более точному поиску. Палех анализирует заголовки страниц и распознает их смысл, в скором времени так будет со всем текстом.

Распознавание изображений — данный вид деятельности давно освоен нейронными сетями, взять хотя бы самые популярные поисковые системы, такие как Яндекс и Google, в которых реализован

поиск по картинкам. Загружая или кликая мышкой на картинке, выбрав задачу поиска похожих изображений, пользователь дает команду нейросети, с которой она успешно справляется и выдает аналоги, она же, просматривая тысячи картинок в сети делает себе заметки, чтобы потом определить, что изображено на новом загруженном фото, помочь человеку найти определенные картинки, сделать теги. Но технологии шагнули еще дальше: на шумевший стартап FindFace, который использует нейронную сеть, через которую пропустили миллионы фотографий лиц, она выявила закономерности и теперь может выдавать фото похожих друг на друга людей. Эту разработку в 2015 году на международном конкурсе по распознаванию лиц признали лучшей, она обошла даже технологию распознавания от Гугл. А в 2016 году нейронные сети научились видеть сквозь замыленность. Точность распознавания составила от 80 до 90 процентов в случае с обработанными изображениями на YouTube и 50- 75 процентов при анализе тщательно зафиксированными с помощью фоторедакторов картинками. Теперь прибегать к замыливанию лица, чтобы оставить человека инкогнито становится невозможным.

Распознавание, перевод, воспроизведение речи. Каждому известен голосовой ввод, Окей Гугл, однако, нейронная сеть DeepMind, приобретенная Google, научилась более реалистично имитировать речь человека. Так же стоит сказать, что на данный момент постоянно совершенствуется технология перевода иностранных слов, опять же благодаря нейросетям. Соединив две технологии, совсем скоро не понадобится знать языка, чтобы говорить с иностранцем, имея под рукой такой переводчик, все будет транслироваться на родной язык в мгновение ока. Совсем недавно Гугл объявил, что их ИИ научился читать по губам лучше любого профессионала. Как и в случае с фото через нейросеть пропустили 5 тысяч часов различных записей телепрограмм, в результате DeepMind научился читать по губам даже в случаях, когда человек проглатывает части слов. На данный момент ДипМайнд на 30% справляется лучше с чтением по губам, чем профессионал среди людей. Все это дает огромный потенциал, как от простого создания субтитров, так и для использования помощников в коллцентрах.

### **Литература**

1. Редько, В.Г. Эволюция, нейронные сети, интеллект: Модели и концепции эволюционной кибернетики / В.Г. Редько. - М.: Ленанд, 2019. - 224 с.

2. Хайкин, С. Нейронные сети: полный курс / С. Хайкин. - М.: Диалектика, 2019. - 1104 с

3. "Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей." (С. Николенко, А. Кадурин, Е. Архангельская)

4. Фаустова К.И. Нейронные сети: применение сегодня и перспективы развития // Территория науки. 2017. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/neyronnye-seti-primenenie-segodnya-i-perspektivy-razvitiya> (дата обращения: 23.04.2023).

**Салимьянов А.А.**

БФ УУНиТ, Бирск, РБ

*Запивахина М.Н., к.ф.-м.н., доцент*

*amir290702@gmail.com*

## **ТЕОРЕМА О СЛОЖЕНИИ СКОРОСТЕЙ В СЛОЖНОМ ДВИЖЕНИИ ТОЧКИ**

*Теорема.* В сложном движении точки ее абсолютная скорость равна векторной сумме относительной и переносной скоростей.

*Доказательство.* Для доказательства рассмотрим движение точки М (рис. 1.1) относительно подвижной системы отсчета  $O_1x_1y_1z_1$ , связанной с телом А. Для общего случая, движение тела А рассмотрим, как движение свободного твердого тела. Следовательно, точка М находится одновременно в двух движениях: относительном - относительно тела А и переносном - вместе с телом. Абсолютным движением точки М будет ее движение относительно неподвижной системы отсчета  $Oxyz$ . Напомним, что поскольку переносным движением является свободное движение твердого тела, то его можно рассматривать как совокупность поступательного движения вместе с полюсом (точка  $O_1$ ) и сферического вокруг полюса. Сферическую составляющую в каждый момент времени можно заменить вращением тела, а значит и подвижной системы координат  $O_1x_1y_1z_1$ , вокруг мгновенной оси  $\Omega_e$ , проходящей через точку  $O_1$ , с угловой скоростью переносного движения  $\omega_e$ .

Положение точки М в подвижной системе координат  $O_1x_1y_1z_1$  определяется радиусом-вектором  $\vec{\rho}$  в неподвижной - радиусом-вектором  $\vec{r}$ , положение начала подвижной системы координат (точка  $O_1$ ) относительно начала О неподвижной - радиусом-вектором  $\vec{r}_{O_1}$ . Во время движения точки М между радиусами-векторами  $\vec{r}$ ,  $\vec{\rho}$  и  $\vec{r}_{O_1}$  согласно рис. 1.1 справедлива зависимость:

$$\vec{r} = \vec{r}_{O_1} + \vec{\rho} \quad (1.3)$$

Если координаты точки М в подвижной системе отсчета обозначить через  $x_1, y_1, z_1$ , а орты осей этой системы -  $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ , то

$$\vec{\rho} = \vec{i}x_1 + \vec{j}y_1 + \vec{k}z_1, \quad (1.4)$$

и тогда

$$\vec{r} = \vec{r}_{O_1} + \vec{i}x_1 + \vec{j}y_1 + \vec{k}z_1. \quad (1.5)$$

Абсолютная скорость точки М равна производной по времени от радиус-вектора  $\vec{r}$ , что определяет ее положение в абсолютном движении. дифференцируя зависимость (1.5) и учитывая, что орты  $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$  меняют свое направление в пространстве, получим

$$\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{d\vec{r}_{O_1}}{dt} + \frac{d\vec{i}}{dt}x_1 + \frac{d\vec{j}}{dt}y_1 + \frac{d\vec{k}}{dt}z_1 + \vec{i}\frac{dx_1}{dt} + \vec{j}\frac{dy_1}{dt} + \vec{k}\frac{dz_1}{dt} \quad (1.6)$$

Изменение направлений ортов  $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$  происходит от вращения осей подвижной системы отсчета вокруг мгновенной оси  $\Omega_e$ , с угловой скоростью  $\vec{\omega}_e$ . Поэтому производные по времени от единичных ортов можно рассматривать как скорости концов этих ортов от этого вращения. Запишем:

$$\frac{d\vec{i}}{dt} = \vec{\omega}_e * \vec{i}, \quad \frac{d\vec{j}}{dt} = \vec{\omega}_e * \vec{j}, \quad \frac{d\vec{k}}{dt} = \vec{\omega}_e * \vec{k}. \quad (1.7)$$

После подстановки (1.7) в (1.6) и преобразований с учетом зависимости (1.7), получим

$$\vec{V} = \vec{V}_{O_1} + \vec{\omega}_e * \vec{\rho} + \vec{i}\frac{dx_1}{dt} + \vec{j}\frac{dy_1}{dt} + \vec{k}\frac{dz_1}{dt}, \quad (1.8)$$

где  $\vec{V}_{O_1} = \frac{d\vec{r}_{O_1}}{dt}$  - скорость точки  $O_1$  начала подвижной системы координат.

Зависимость (1.8) определяет вектор абсолютной скорости точки М. Проведем ее анализ.

Поскольку в последних трех слагаемых зависимости (1.8) являются производные по времени от соответствующих уравнений относительного движения точки М (1.2), то они являются проекциями вектора относительной скорости точки на оси подвижной системы координат:

$$V_{rx_1} = \frac{dx_1}{dt}, \quad V_{ry_1} = \frac{dy_1}{dt}, \quad V_{rz_1} = \frac{dz_1}{dt},$$

А сумма трех слагаемых выражает вектор относительной скорости точки М

$$\vec{V}_r = \vec{i}V_{rx_1} + \vec{j}V_{ry_1} + \vec{k}V_{rz_1} = \vec{i}\frac{dx_1}{dt} + \vec{j}\frac{dy_1}{dt} + \vec{k}\frac{dz_1}{dt}. \quad (1.9)$$

Покажем, что первые две слагаемых зависимости (1.8) определяют вектор переносной скорости точки М. Действительно, переносная скорость точки, по определению, это скорость точки, неизменно

связанной с подвижной системой отсчета, с которой в данный момент времени совпадает движущаяся точка М. Такой точкой в нашем случае является точка М тела А, находящегося в свободном движении. А по формуле скорость точки равна сумме скорости полюса  $O_1$  и вращательной скорости вокруг мгновенной

Оси  $\Omega_e$ , то есть

$$\vec{V}_e = \vec{V}_{O_1} + \omega_e * \vec{\rho}. (1.10)$$

Учитывая (1.9) и (1.10), зависимость (1.8) перепишем в виде

$$\vec{V} = \vec{V}_e + \vec{V}_r, (1.11)$$

то есть абсолютная скорость точки равна векторной сумме переносной и относительной скоростей. Теорема доказана.

Следует заметить, что в случае, когда переносным движением является движение свободного твердого тела, то переносная скорость сама определяется диагональю параллелограмма, построенного на векторах скорости полюса  $\vec{V}_{O_1}$  и скорости точки от вращения вокруг него  $(\vec{\omega}_e * \vec{\rho})$ . Если же переносное движение поступательное, то зависимость (1.10) принимает вид

$$\vec{V}_e = \vec{V}_{O_1}.$$

В случае вращательного переносного движения  $\vec{V}_e = \vec{\omega}_e * \vec{\rho}$ , где  $\vec{\rho}$  - вектор, проведенный из любой точки на оси вращения к точке М.

Исходя из того, что в общем случае абсолютная скорость точки М определяется диагональю параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{V}_e$  и  $\vec{V}_r$ , модуль абсолютной скорости точки можно получить по формуле

$$V = \sqrt{V_e^2 + V_r^2 + 2V_e V_r \cos(\vec{V}_e, \vec{V}_r)}. (7.12)$$

*Замечания.* Если точка М находится в n движениях, то абсолютная скорость точки М равна векторной сумме векторов скоростей составляющих движений

$$\vec{V} = \sum_{i=1}^n \vec{V}_i. (1.13)$$

### Литература

1. Диевский, В.А. Теоретическая механика: Учебное пособие. Диевский В.А. – СПб.: Издательство "Лань", 2005. - 320 с.
2. Сборник коротких задач по теоретической механике: учебное пособие для ВТУЗов / под ред. О.Э. Кепе – М.: Высшая школа, 1989. 368с.
3. Сложное движение точки и тела. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.teoretmech.ru/kinematika4.htm>



**Сафагариев Д.М., Беляев П.Л.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Беляев П.Л., к.ф.-м.н.*

dinaris286@gmail.com

## **ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ "ВЕКТОРЫ" В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ**

Изучение векторов – это один из важнейших разделов геометрии. Векторы широко используются в математике, физике, информатике, экономике, и других науках, и областях. Именно поэтому изучение этой темы является необходимым для обучающихся.

Понимание векторов и их свойств является необходимым для решения многих задач в различных областях знаний. Но почему именно векторы считаются одними из самых сложных для понимания элементов геометрии? Всё дело в том, что для того, чтобы правильно работать с векторами и использовать их в различных задачах, необходимо понимать многие их свойства и особенности. Чтобы успешно изучать векторы, ученику необходимо сначала усвоить базовые понятия алгебры и геометрии, такие как координаты, углы, расстояния и т.д.

Для того чтобы улучшить понимание изучения векторов в рамках школьного курса геометрии, обучающиеся необходимо дать возможность проводить практические эксперименты, используя материальные объекты, которые могут быть векторизованы. Это может помочь им визуализировать векторы и связать их с практическими ситуациями.

Также могут быть использованы компьютерные программы и интерактивные упражнения, которые позволяют ученикам проводить визуализацию векторов и их свойств. Это поможет лучше понимать концепцию векторов и их использование. В конце концов, изучение векторов может быть достаточно сложным для большинства обучающихся, но при правильном подходе к обучению и использовании различных методов и инструментов, понимание векторов и их свойств может быть значительным. Важно помнить, что векторы являются неотъемлемой частью геометрии и алгебры, и понимание их может открыть для обучающихся множество возможностей в будущем, включая науки и инженерные дисциплины. [2]

Несмотря на сложности, существующие в изучении векторов в рамках школьного курса геометрии, есть несколько подходов, которые могут помочь лучше понять эту тему:

1. Применение метода конкретных примеров. Например, педагог может использовать реальные примеры, чтобы показать обучающихся, как векторы могут быть применены на практике. Это может быть что-то такое, как геометрические конструкции, например, построение треугольника с использованием векторов, или задачи в физике, связанные с движением объектов.

2. На современных этапах активно внедрять интерактивные методы обучения, чтобы помочь обучающимся лучше понять теорию векторов. Использовать программы 2D и 3D моделирование. Это может включать использование компьютерных программ и интерактивных упражнений, которые позволяют ученикам проводить эксперименты с векторами и изучать различные свойства.

3. Продвижение графических методов, чтобы помочь в визуализации векторов и их свойств. Такие методы могут включать использование графических изображений векторов или рисование диаграмм, чтобы визуализировать направление и длину вектора.

4. В контексте изучения векторов, возможно столкнуться с тем, что ученикам трудно удерживать в памяти терминологию и свойства векторов. Чтобы помочь обучающимся запомнить терминологию и понимать свойства векторов, педагоги могут использовать различные методы, такие как мнемонические приемы, шаблоны или даже простые песенки. [1]

На наш взгляд, изучение векторов в школьном курсе геометрии может быть сложным, но при использовании правильных подходов и методов обучения, учащиеся могут успешно освоить эту тему и овладеть навыками решения задач, использующих векторы. Важно помнить, что понимание векторов может иметь дальнейшие практические применения, особенно в науке и технике, и помочь лучше понимать мир вокруг себя.

### **Литература**

1. Теория и методика обучения математике в средней школе: учеб. пособие для студентов вузов / И. Е. Малова, С. К., 2009 – 439 с.
2. Геометрия: Учебник для 10–11-х кл. сред.шк./ Л, С. Атанасян, и др. М.: Просвещение, 1993.207 с.

**Сахабутдинова А.Р., Бигаева Л.А.**

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

*Бигаева Л.А., к.ф.-м.н., доцент.*

sahabutdinova1506@gmail.com

## **ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ В НАШЕЙ ЖИЗНИ**

С давних времен человечество пытается понять закономерности в окружающем его мире. Мы рассуждаем над тем, с какой вероятностью монета упадет орлом вверх, или может ли молния ударить в одного и того же человека дважды, или, какова вероятность того, что мы вовремя придем в нужное место.

Несмотря на то, что все эти события случайные, им присущи некоторые закономерности, которые легли в основу теории вероятности. Мы сами того не замечая, все время в той или иной мере пользуемся ей. На основе событий, происходивших в нашей жизни, делаем некоторые выводы на счет вероятности того или иного события. Мы пользуемся этими знаниями для прогнозирования своих дальнейших действий, чтобы избежать похожих ненужных ситуаций.

Что же такое теория вероятности? Это наука о закономерностях случайных событий. Под случайным событием в теории вероятностей понимается всякое явление, которое может произойти или не произойти (случайным образом) при осуществлении определенного комплекса условий [1].

Примеров реального использования теории вероятности в жизни множество. Одной из важнейших сфер приложения теории вероятностей является экономика. В настоящее время невозможно себе представить исследование и прогнозирование экономических явлений без использования экономического моделирования, регрессионного анализа, трендовых и сглаживающих моделей и других методов, опирающихся на закономерности, которые изучаются в курсах теории вероятностей и математической статистики. Практически вся современная экономика базируется на ней. Выпуская на рынок определенный товар, грамотный предприниматель наверняка учтет риски, а также вероятности покупки в том или рынке, стране и т.д. Практически не представляют свою жизнь без теории вероятности брокеры на мировых рынках. Предсказывание денежного курса (в котором точно не обойтись без теории вероятности) на денежных опционах дает возможность зарабатывать на данной теории серьезные деньги.

Также теория вероятностей имеет широкое применение в таком направлении, как прогнозирование погоды в конкретный период. Вероятность используется синоптиками для оценки вероятности того, что в определенный день в определенной области будет дождь, снег, облака и т.д. Синоптики регулярно говорят что-то вроде “вероятность дождя сегодня составляет 80% между 14:00 и 17:00”, чтобы указать, что вероятность дождя в определенные часы высока.

Теория вероятности имеет значение в начале практически любой деятельности. Благодаря оценке шансов той или иной неполадки (например, космического корабля), мы знаем, какие усилия нам нужно приложить, что именно проверить, или что вообще ожидать в тысяча километрах от Земли. Возможности теракта в метрополитене, экономического кризиса или ядерной войны — все это можно выразить в процентах. А главное, предпринимать соответствующие контрдействия исходя из полученных данных. Любую деятельность любой сферы можно проанализировать, использовать статистику, рассчитать благодаря теории вероятности и заметно улучшить.

Политические прогнозисты используют вероятность для прогнозирования шансов на победу определенных кандидатов на различных выборах. В частности, прогнозист может сказать, что у кандидата А 60% шансов на победу, у кандидата В 20% шансов на победу, у кандидата С 10% шансов на победу и т.д. Чтобы дать избирателям представление о том, насколько вероятно, что победит каждый кандидат.

Многие розничные компании используют вероятность для прогнозирования вероятности того, что они продадут определенное количество товаров за определенный день, неделю или месяц. Это позволяет компаниям прогнозировать, сколько запасов им понадобится. Предположим, компания может использовать модель прогнозирования, которая говорит им, что вероятность продажи не менее 100 продуктов в определенный день составляет 90%. Это означает, что им нужно убедиться, что у них есть как минимум 100 продуктов для продажи (или, желательно, больше), чтобы они не закончились.

Таким образом, мы убедились, что область применения теории вероятности не ограничивается одной только математикой, она активно используется в различных областях человеческой деятельности.

### **Литература**

1. Бородин А.Л. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики / А.Л. Бородин. – СПб.: Лань, 2004.

## ПРИНЦИП ДАЛАМБЕРА. СИЛА ИНЕРЦИИ МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ

Рассмотрим движущуюся материальную точку  $M$  массой  $m$  (рис. 1.1). Пусть  $\vec{a}$  — ускорение точки в инерциальной системе отсчета.

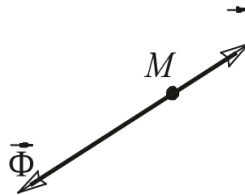


Рис 1.1

Дадим определение. Силой инерции материальной точки называют силу, равную по модулю произведению массы точки на ее ускорение.

Сила инерции

$$\vec{\Phi} = -m\vec{a}$$

направлена противоположно ускорению. Отметим, что сила  $\vec{\Phi}$  не приложена к движущейся точке.

Рассмотрим движущееся твердое тело, состоящее из  $n$  точек, (рис. 1.2, а)

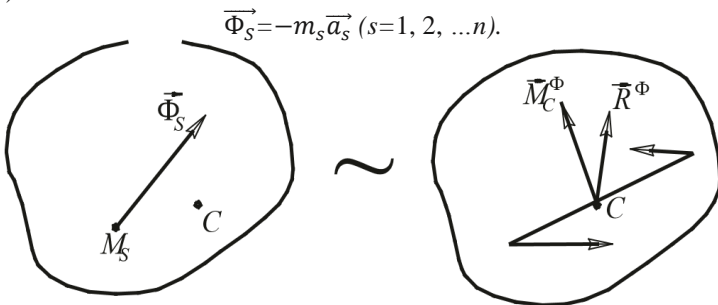


Рис.1.2

Добавим к каждой точке силу инерции и получим систему сил инерции. Пусть точка  $C$  — центр масс твердого тела.  $C$

использованием метода Пуансо приведем систему сил к центру масс, заменяя силой и парой сил, (рис. 1.2, б). Главный вектор  $\vec{R}^\Phi$  и главный момент сил инерции  $\vec{M}_C^\Phi$  определяются по выражениям (1.1)

$$\vec{R}^\Phi = -M\vec{a}_c, \quad \vec{M}_C^\Phi = -\frac{d\vec{K}_c}{dt}, \quad (1.1)$$

где  $M$  — масса тела;  $\vec{a}_c$  — ускорение центра масс;  $\vec{K}_c$  — кинетический момент тела относительно центра масс ( $\text{кг} \cdot \text{м}^2/\text{с} = \text{Н} \cdot \text{м} \cdot \text{с}$ ).

Рассмотрим частные случаи движения тела.

1) Поступательное движение (рис. 1.3).

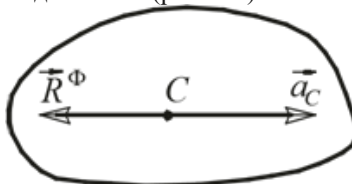


Рис. 1.3

Приняв в формуле (1.2) центр масс за центр приведения, получим

$$\vec{R}^\Phi = -M\vec{a}_c, \quad \vec{M}_C^\Phi = 0 \quad (1.2)$$

силы инерции приводятся к равнодействующей, приложенной в центре масс.

2) Вращение тела вокруг оси, перпендикулярной плоскости материальной симметрии.

а) Ось проходит через центр масс (рис. 1.4).

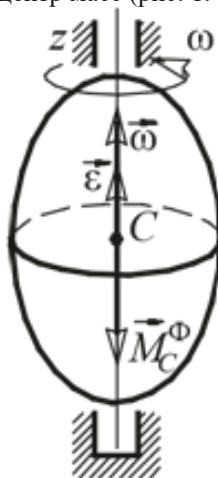


Рис. 1.4

В этом случае главный вектор и главный момент сил инерции определяются как

$$\vec{R}^\Phi = 0, \quad \vec{M}_C^\Phi = -J_{cz}\vec{\varepsilon}, \quad (1.3)$$

силы инерции приводятся к паре сил, расположенной в плоскости материальной симметрии.

В выражении (1.3)  $J_{cz}$  — момент инерции тела относительно оси, проходящей через центр масс (центральной),  $\text{кг}^* \text{ м}^2$ ;  $\varepsilon$  — угловое ускорение тела,  $\text{рад}/\text{с}^2$ .

б) Ось вращения не проходит через центр масс; приведение сил инерции к равнодействующей.

Рассмотрим вращение диска (рис 1.5).

На рис. 1.5, а в качестве центра приведения выбрана точка С;  $h$  — расстояние центра масс С до оси вращения. При этом составляющие главного вектора и главного момента имеют значение

$$R_\tau^\Phi = hm\varepsilon; R_n^\Phi = hm\omega^2; M_C^\Phi = J_{cz}\varepsilon = \frac{mR^2}{2}\varepsilon,$$

где  $R$  — радиус диска;  $J_{cz}\varepsilon = \frac{mR^2}{2}\varepsilon$ .

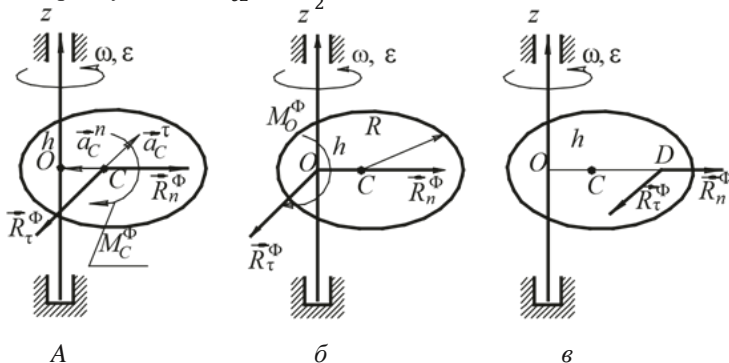


Рис.1.5

На рис. 1.5, б в качестве центра приведения выбрана точка О. Составляющие главного вектора (в силу его инвариантности) имеют то же значение, главный момент определяется относительно центра О.

$$R_\tau^\Phi = hm\varepsilon; R_n^\Phi = hm\omega^2; M_O^\Phi = J_{oz}\varepsilon = \left(\frac{mR^2}{2} + mh^2\right)\varepsilon,$$

где момент инерции относительно оси OZ определяется по теореме Гюйгенса.

$$J_{oz} = J_{cz} + mh^2 = \frac{mR^2}{2} + mh^2.$$

На рис. 1.5, в качестве центра приведения сил инерции выбрана точка D, причем

$$OD = \frac{M_c^\Phi}{R_\tau^\Phi} + h = \frac{M_o^\Phi}{R_\tau^\Phi} = \frac{R^2}{2h} + h$$

при  $h = \frac{R}{2}$ ,  $OD = \frac{3}{2}R$ .

В этом случае силы инерции приводятся к равнодействующей, приложенной в точке D.

3) Плоскопараллельное движение, рис. 1.6.

Тело имеет плоскость материальной симметрии и движется параллельно этой плоскости. В этом случае силы инерции приводятся к силе  $\vec{R}^\Phi$  и паре сил с моментом  $\vec{M}_c^\Phi$ .

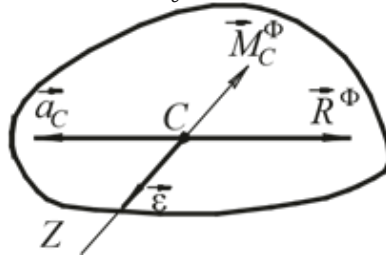


Рис.1.6

Значение главного вектора и главного момента

$$\vec{R}^\Phi = -M\vec{a}_c, \quad \vec{M}_c^\Phi = -J_{cz}\vec{\epsilon}$$

Отметим, что в этом случае плоскую систему сил инерции также можно привести к равнодействующей.

Таким образом, принцип Даламбера есть условие относительного равновесия для сил в собственной системе отсчета. Относительно собственного наблюдателя сила инерции  $\Phi_e^*$  приложена к движущейся точке, а следовательно, к ней приложена и совпадающая с переносной силой инерции в собственной системе отсчета  $\Phi_e^*$  сила инерции абсолютного движения  $\bar{\Phi}$ .

### Литература

1) Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики /С. М. Тарг. - М.: Наука, 2005. - 416 с.

2) Принцип Даламбера теоретической механики [Электронный ресурс]. URL: [https://spravochnick.ru/fizika/teoreticheskaya\\_mehanika/princip\\_dalamberta\\_teoreticheskoy\\_mehaniki/](https://spravochnick.ru/fizika/teoreticheskaya_mehanika/princip_dalamberta_teoreticheskoy_mehaniki/)

3) Принцип д'Аламбера [Электронный ресурс] URL: [https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Принцип\\_д'Аламбера](https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Принцип_д'Аламбера)

4) Митюшов Е. А. Теоретическая механика / Е. А. Митюшов, С. А. Берстова. — М.: Академия, 2006. — 320 с.



**Ситдиков Р.Л.**  
БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ  
*Тазетдинова Ю.А., доцент, к.ф.-м.н.*  
Ruzil.Sitdikov.2014@gmail.com

## **РЕАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО УВЕДОМЛЕНИЯ ОБ ОПЛАТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА КОММЕРЧЕСКОЙ ОСНОВЕ**

Во время обучения в вузе неоднократно бухгалтера сталкиваются со студентами, которые, казалось бы, учились хорошо и не имея учебных долгов, были отчислены из-за забытого долга по обучению.

Email-уведомления – это один из самых быстрых и дешёвых способ уведомления обучающихся. Для этого и нужны Email-уведомления. Они предупредят обучающихся на контрактной основе о сумме долга и сроке его оплаты.

Далее был рассмотрен сайт со стороны администратора и пользователя.

**Администратор** может вручную добавлять новых пользователей и изменять их данные. Пользователь не может зарегистрировать новую учётную запись, её создает администратор и выдает пароль для входа. Но добавлять каждого человека вручную, когда их тысячи было бы очень утомительным занятием так что для удобства была добавлена возможность добавления пользователей Excel файлом. После заполнения обучающихся и их долгов администратор в одно нажатие кнопки по предустановленной форме делает рассылку на Email обучающихся. Каждому из обучающихся приходит не только размер долга, но и срок, до которого нужно этот долг оплатить. Ещё одна насущная проблема — это сбор чеков с обучающихся. К примеру, человек учится на заочной форме обучения и для того, чтобы предоставить чек ему нужно либо приехать, либо найти человека, который находится в близости от вуза и может распечатать и занести чек. Или нужно связаться каким-то образом с обучающимся и придумать способ отправить чек каким-либо электронным способом, а если человек не знает, как это делается, потому что с компьютером или телефоном он на “Вы”. Это в целом проблемная задача. Сайт же облегчает и убирает все ненужные действия потому как реализовано централизованное место для загрузки чеков, где администратор видит кто и когда оплатил обучение и загрузил чек.

**Пользователь** может просматривать информацию о состоянии личного счёта и добавлять чеки. В случае возникновения проблем он

может связаться с администратором посредством той же электронной почты, с которой приходят уведомления о состоянии лицевого счёта. Это может быть, как и забытый пароль от учётной записи так и вопрос по сайту или по обнаруженным ошибкам.

Данное программное обеспечение позволит студентам быстро узнавать и реагировать на изменения личного счёта, так же позволит автоматизировать работу бухгалтера по рассылке и сбору необходимой информации.

### **Литература**

1. Веллинг, Томсон. Разработка веб-приложений с помощью PHP и MySQL, 2017.
2. Котеров, Симдянов. PHP 7, 2019.
3. Мэтт Зандстра. PHP. Объекты, шаблоны и методики программирования, 2019.
4. В. Дронов, PHP и MySQL. 25 уроков для начинающих.
5. Поль Дюбуа, MySQL. Сборник рецептов.
6. Ш. Чаллавала, Д. Лакхатария, Ч. Мехта, К. Патель, MySQL 8 для больших данных.

**Ситдикова Л. Р.**

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

*Тазетдинов Б.И., к.ф.-м.н., доцент*

*leysan.imamova@bk.ru*

## **ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПО УЧЕТУ ЗАЯВОК НА ОБСЛУЖИВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ**

На данный момент, во многих организациях работа по обработке заявок в отделах ведется ручным способом. В связи с этим, появилась необходимость создания данной информационной системы, данная система поможет сотрудникам автоматизировать рабочую систему.

Актуальность данной темы заключается в том, что сотрудники организации будут эффективней решать возникающие проблемы с их оборудованием. Данная автоматизация будет освобождать от рутины, что позволит сократить расходование свободного времени сотрудника.

Для разработки системы по учету заявок на обслуживание компьютерной техники было решено использовать Microsoft Visual Code. Эта среда, позволяет писать приложения для различных платформ. Для разработки сайта был выбран Php, С – подобный

скриптовый язык общего назначения, интенсивно применяемый для разработки веб – приложений. СУБД (система управления базами данных) – это набор инструментов, которые позволяют удобно управлять базами данных. Для данной системы была использована СУБД PhpMyAdmin.

В настоящее время процесс обслуживания заявки во многих организациях подача заявки происходит следующим образом:

1. Заявка на обслуживание компьютерной техники подается через журнал, со слов сотрудника организации.
2. Далее эта заявка проверяется администратором или компьютерным техником организации.
3. После этого администратор приступает к решению выявленной проблемы.
4. Оповещение о починке осуществляется также через журнал.

В данной системе большое количество недостатков, так как данная цепочка никак не автоматизирует работу сотрудников.

Чтобы автоматизировать работу сотрудников, предлагается создать приложения пользования для сотрудников организации, через которое будут поступать заявки в специальную базу данных администратора для сотрудников, в котором будут осуществляться обработка заявок, поступивших от сотрудников организации.

Для этого был реализован программный продукт с базой данных, состоящая из таблиц, в которой присутствуют значения:

1. Заявка, в которой находится форма для ее подачи.
2. Здание, отделы и оборудование, где прописываются данные о рабочем месте сотрудника, его оборудование.

Данное программное обеспечение позволит сотруднику легко и быстро среагировать на заявки, так же позволит унифицировать процесс работы за счет хранения информации о программных продуктах, установленных в технике сотрудников, что быстрее позволит эффективно использовать данные аудитории в процессе работы.

### **Литература**

1. Борисенко В.В. Основы программирования [Электронный ресурс] / В.В. Борисенко. — Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 323 с.
2. Гагарина Л.Г. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Виснадул. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009.

3. Гуцин А. Н., База данных, Базы пространственных данных Информатика / Гуци А. Н. - Базы Данных. Учебник. – М: Директ-Медиа, 2014. – 266с.

4. Ипатова, Э. Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем: учебник / Э. Р. Ипатова, Ю. В. Ипатов. – 3-е изд., стер. – Москва: ФЛИНТА, 2021. – 256 с.: табл., схем. – (Информационные технологии).

5. Управление данными: учебник / Ю. Ю. Громов, О. Г. Иванова, А. В. Яковлев, В. Г. Однолько; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – 192 с.: ил., табл., схем.

6. Биллиг, В. А. Основы программирования / В.А. Биллиг. - М.: Бином. Лаборатория знаний, Интернет-университет информационных технологий, 2015. - 488 с.

**Соколова А.В., Запивахина М.Н.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Запивахина М.Н., к.ф-м.н., доцент*

*antoninasokolovav@gmail.com*

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ ЛЬДА В ПОРИСТОЙ СРЕДЕ**

Поведение пористых сред, насыщенных многофазными средами, при внешнем воздействии и происходящие вследствие этого процессы представляют теоретический и практический интерес. Методы математического моделирования процессов, связанных с фазовыми переходами вода-лед, применяются при проектировании инженерных сооружений, разработки способов добычи полезных ископаемых, прогнозировании различных природных явлений и аварий. На основании опытов можно сказать, что физико-химические свойства грунтов и пород зависят от количества содержащихся в них льда и воды, в связи с чем особо важным является изучение механизма влагопереноса в промерзающих и протаивающих грунтах. [1;2;3]

В данной статье рассматривается задача об инжекции воды в пористую среду, насыщенную льдом и газом (воздухом). Будем полагать, что при закачке воды в пористой среде происходит прихват тепла скелетом и в порах образуется лед. Пусть фазовые переходы

происходят в объемной области. Тогда в результате закачки воды от границы вглубь пласта распространяется объемная область образования льда, разделяющая пласт на три зоны: в первой (ближней) области в порах присутствует вода, во второй (промежуточной) области содержится вода и лед, в третьей (дальней) области находится лед и газ [4]. Насыщенность пор льдом в дальней области равна исходной льдонасыщенности пласта  $S_{i0}$ .

В начальный момент температура пористой среды равна  $T_0$ , а давление  $p_0$ :

$$t = 0: p = p_0, T = T_0$$

Через границу закачивается вода с температурой  $T_e$  при постоянном давлении  $p_e$ . Схема процесса показана на рис. 1.

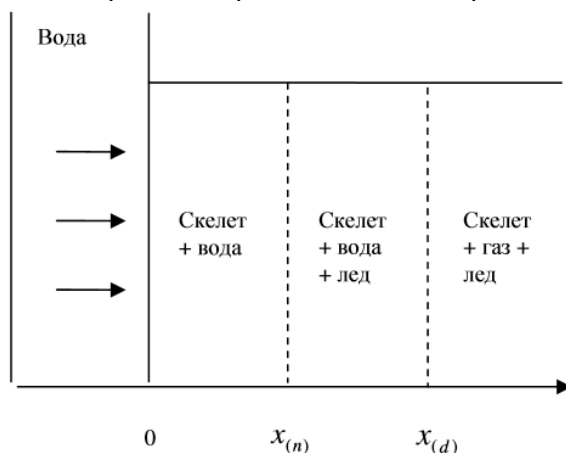


Рис. 1. Схема процесса нагнетания теплой воды в пористую среду, насыщенную газом.

Тогда граничное условие имеет вид:  $x = 0: p = p_e, T = T_e$  ( $t > 0$ ). Кроме этого, будем полагать, что температура на границах областей меняется скачкообразно. Температура в ближней зоне  $T_1$  равна температуре закачиваемой воды  $T_e$ , температура в промежуточной области  $T_2$  равна температуре плавления  $T_{(n)}$ , а температура в дальней области  $T_3$  равна исходной температуре пористой среды  $T_0$ .

Для описания процессов тепломассопереноса при закачке воды в пористый пласт есть следующие допущения. Будем считать, что процесс однотемпературный, что означает, что температура пористой среды и насыщающего вещества одинаковы; скелет пористой среды, лед и вода несжимаемы; скелет и лед неподвижны, пористость скелета постоянна:

$$P_{sk}, \rho_l, \rho_i, m = \text{const},$$

где  $\rho_j$  ( $j = sk, l, i$ ) – истинные плотности фаз;  $m$  – пористость;  $sk, l, i$  – параметры скелета, воды и льда.

С учетом принятых допущений для ближней области уравнения сохранения массы воды запишем в виде [1, 2]:

$$m \frac{\partial \rho_l}{\partial t} + \frac{\partial(\rho_l m v_l)}{\partial x} = 0, \quad S_l = 1, \quad (1)$$

где  $S_l$  – водонасыщенность,  $v_l$  – скорость фильтрации воды.

Процесс фильтрации воды подчиняется закону Дарси

$$m v_l = - \frac{k_l}{\mu_l} \frac{\partial p}{\partial x}. \quad (2)$$

Зависимость коэффициента проницаемости скелета  $k_l$  от «живой» пористости  $m S_l$  будем задавать на основе формулы Козени. Тогда для зависимости проницаемости от водонасыщенности будем иметь

$$k_l = k_* \frac{(m S_l)^3}{(1 - m S_l)^2}. \quad (3)$$

Если  $m \ll 1$ , то  $m S_l \ll 1$ , поэтому можно полагать

$$k_l = k_* (m S_l)^3 \approx k_0 S_l^3 \quad (k_0 = k_* m^3), \quad (4)$$

где  $k_0$  – соответствует проницаемости «чистого» скелета.

Уравнение сохранения массы воды для промежуточной зоны, где поры заполнены льдом и водой, запишется в виде

$$m(1 - S_i) \frac{\partial \rho_l}{\partial t} + \frac{\partial(\rho_l m(1 - S_i) v_l)}{\partial x} = 0, \quad (5)$$

где  $S_i$  – льдонасыщенность среды.

Процесс фильтрации воды в данной области также подчиняется закону Дарси

$$m(1 - S_i) v_l = - \frac{k_l}{\mu_l} \frac{\partial p}{\partial x}, \quad S_l = 1 - S_i, \quad (6)$$

где коэффициент проницаемости  $k_l$  согласно формуле Козени равен  $k_1 \approx k_0 (1 - S_i)^3$ .

На границе между образовавшимися областями должны выполняться условия баланса массы и тепла:

$$x = x_{(n)} :$$

$$m v_{(n)}^- - m(1 - S_i) v_{(n)}^+ = m S_i (1 - \tilde{p}) \dot{x}_{(n)}$$

$$m \rho_l c_l \Delta T_{(n)} v_{(n)}^- = (\rho c \Delta T_{(n)} + m S_i \rho_i L_i) \quad (7)$$

$$x = x_{(d)} :$$

$$m(1-S_i)v_{(d)}^- = m(1-S_i(1-\tilde{p})-pS_{i0})\dot{x}_{(d)}$$

$$mc_l\rho_l\Delta T_{(d)}v_{(d)}^- + m\rho_iL(S_i-S_{i0})\dot{x}_{(d)} = \rho c\Delta T_{(d)}\dot{x}_{(d)} \quad (8)$$

Здесь  $\rho c = (1-m)\rho_{sk}c_{sk} + m\sum_{j=g,l,i}S_i\rho_i c_i$  – удельная объемная теплоемкость системы;  $c_j$  – удельная теплоемкость фаз,  $L$  – удельная теплота плавления льда;  $\Delta T_{(d)} = T_0 - T_{(т)}$ ,  $\rho = \rho_i/\rho_l$ ,  $\Delta T_{(n)} = T_{(n)} - T_e$ . Верхние значки (+) и (–) соответствуют значению параметров, терпящих разрыв, перед и за границей. Во всем пласте величину  $\rho c$  будем считать постоянной, поскольку основной вклад в нее вносят параметры скелета пористой среды.

Из условия баланса тепла на дальней границе получаем температурный критерий проникания воды в пористый пласт:

$$\Delta T_{(d)} = \frac{m(1-S_{i0})\rho_iL}{\rho c}.$$

Рассмотренная задача имеет автомодельное решение. Введем автомодельную переменную

$$\xi = x / \sqrt{\aleph^{(p)}t(\aleph^{(p)} = \frac{k_0\Delta p}{m\mu_l})},$$

где  $\aleph^{(p)}$  – пьезопроводность пласта,  $\Delta p = p_e - p_0$  – перепад давления в пласте,  $\mu_l$  – динамическая вязкость воды. Закон движения границы фазовых переходов будем искать в виде  $x_{(s)} = \xi_{(s)}/\sqrt{\aleph^{(p)}t}$ , где  $s = n, d$ .

Для каждой из областей можно получить следующие аналитические решения:

$$\xi = \xi_{(n)}; p_{(1)} = p_e + (p_{(n)} - p_e)\frac{\xi}{\xi_{(n)}} \quad (9)$$

$$\xi_{(n)} \leq \xi \leq \xi_{(d)}:$$

$$p_{(2)} = p_{(n)} + (p_0 - p_{(n)})\frac{\xi - \xi_{(n)}}{\xi_{(d)} - \xi_{(n)}} \quad (10)$$

$$\xi = \xi_{(d)}; p_{(3)} = p_0 \quad (11)$$

После подстановки аналитических решений (9)–(11) в систему граничных условий (7) и (8) она принимает вид:

$$\xi = \xi_{(n)}:$$

$$\frac{(1-S_i)^3\Delta P_{(d)}}{\xi_{(d)} - \xi_{(n)}} - \frac{1 - \Delta P_{(d)}}{\xi_{(n)}} = \frac{\xi_{(n)}}{2}S_i(1 - \tilde{p}) \quad (12)$$

$$\frac{1 - \Delta P_{(d)}}{\xi_{(n)}} = \frac{\xi_{(n)} (1 - \theta_{(d)}) + m\tilde{\rho}_i Ja S_{i0}}{2 m\tilde{\rho}_l \tilde{c}_l (1 - \theta_{(d)})}$$

$\xi = \xi_{(d)}$ :

$$\begin{aligned} \frac{(1 - S_i)^3 \Delta P_{(d)}}{\xi_{(d)} - \xi_{(n)}} &= \frac{\xi_{(d)}}{2} (1 - S_i (1 - \tilde{\rho}) - \tilde{\rho} S_{i0}) \\ \frac{(1 - S_i)^2 \Delta P_{(d)}}{\xi_{(d)} - \xi_{(n)}} &= \frac{\xi_{(d)}}{2} \frac{\theta_{(d)} - m\tilde{\rho}_i Ja (S_i - S_{i0})}{m\tilde{\rho}_l \tilde{c}_l \theta_{(d)}} \end{aligned} \quad (12)$$

где  $\tilde{\rho}_l = \rho_l / \rho$ ,  $\tilde{\rho}_i = \rho_i / \rho$ ,  $\tilde{c}_l = c_l / c$ ,  $Ja = L / c \Delta T$   
 $\Delta T = T_e - T_0$ ,  $\Delta P_{(d)} = (P_{(n)} - P_0) / P_e - P_0$ ,  $\theta_d = (T_{(n)} - T_0) / T_e - T_0$

Таким образом, теоретическое описание полей давления и температур свелось к нахождению трех неизвестных параметров  $\xi_{(n)}$ ,  $\xi_{(d)}$ ,  $P_{(d)}$  из системы (12) и (13). Данная система может быть решена методом итераций.

Примем следующие величины в качестве параметров пористой среды, воды и льда:  $k_0 = 10^{-12} \text{ м}^2$ ,  $\rho_c = 1.6 \times 10^6 \text{ Дж/К} \cdot \text{кг}$ ,  $\lambda = 0.105 \text{ Вт/м} \cdot \text{К}$ ,  $\rho_l = 10^3 \text{ кг/м}^3$ ,  $\rho_i = 900 \text{ кг/м}^3$ ,  $S_{i0} = 0.5$ ,  $\mu_l = 10^{-3} \text{ кг/м} \cdot \text{с}$ ,  $L = 3.4 \times 10^5 \text{ Дж/кг}$ ,  $T_0 = 268 \text{ К}$ ,  $p_0 = 0.1 \text{ МПа}$ ,  $p_e = 0.12 \text{ МПа}$ ,  $c_l = 4200 \text{ Дж/К} \cdot \text{кг}$ .

На рис. 2 представлены картины полей давления и температуры для различных значений температур закачиваемой воды  $T_e$ . Линии 1, 2, 3 соответствуют значениям температур инжектируемой воды  $T_e = 300, 330, 350 \text{ К}$ . Как следует из данного рисунка, по мере увеличения температуры инжектируемой воды при одном и том же значении граничного давления увеличивается так же и скорость движения границы образования льда.

На рис. 3 представлены картины полей давления и температуры для различных исходных температур пористой среды  $T_0$ . Линии 1, 2, 3 соответствуют значениям температур пористой среды  $T_0 = 253, 263, 270 \text{ К}$ . Как следует из данного рисунка, по мере снижения температуры грунта процесс прихвата тепла холодной средой происходит более интенсивно. при уменьшении исходной температуры пористой среды на 10 К скорость движения границы образования льда сокращается примерно в три раза, а льдонасыщенность пор увеличивается.



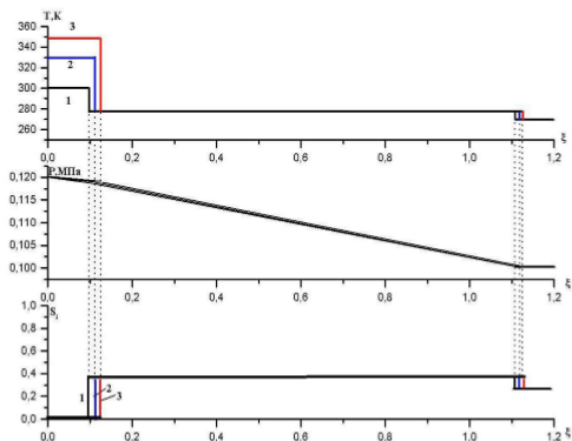


Рис. 2. Распределение температуры и давления в пористой среде при различных значениях нагнетаемой воды.

Видно, что при низкой исходной температуре пористой среды прихват тепла происходит практически мгновенно, область образования льда оказывается локализованной в узкой области, прилегающей к границе закачки воды, а льдонасыщенность пор стремится к единице.

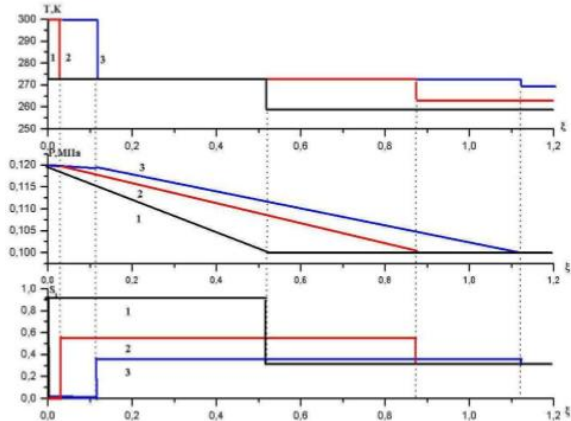


Рис. 3. Распределение температуры и давления в пористой среде при различных исходных температурах среды.

На рис. 4 представлены картины полей давления и температуры для различных исходных льдонасыщенностей пористой среды. Линии 1, 2, 3 соответствуют значениям льдонасыщенности среды  $S_{i0} = 0.5; 0.3; 0.10$ . Видно, что увеличение льдонасыщенности среды приводит к

снижению скорости движения границы образования льда. Это объясняется тем, что увеличение льдонасыщенности пор приводит к уменьшению скорости фильтрации воды и снижению температуры воды до температуры образования льда.

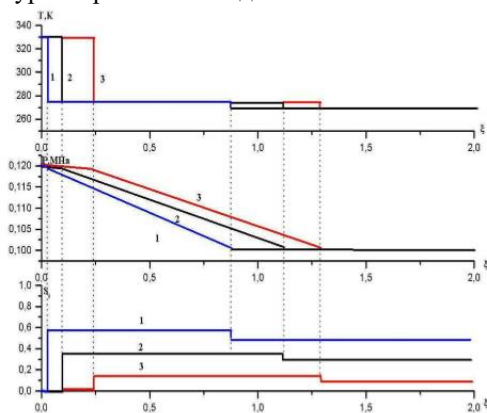


Рис. 4. Влияние исходной льдонасыщенности на распределение температуры и давления в пористой среде.

Таким образом, можно сделать вывод, что на рассматриваемый процесс оказывают влияние исходных параметров самой пористой среды, а также температура закачиваемой воды. От этих параметров зависит распределение температуры и давления в этой среде, а снижение температуры воды приводит к снижению скорости образования льда. Всё это подтверждают проведенный анализ и полученные результаты построенных решений. [5]

### Литература

1. Баренблатт Г. И., Ентов В. М., Рыжик В. М. Движение жидкостей и газов в природных пластах. М.: Недра, 1984. с. 6.
2. Запивахина М.Н. Фильтрация с фазовыми переходами при нагнетании воды или газа в пористую среду. : автореф. дис. ... канд. ф.-м. наук: 01.02.05 / М.Н. Запивахина. – У: 2013.
3. Лейбензон А. С. Движения природных жидкостей и газов в пористой среде. М.: ОГИЗ, 1947. 244 с.
4. Хасанов М. К. Инжекция газа в пористую среду, сопровождающаяся образованием гидрата // Вестник СамГУ – Естественная серия. – 2008. – №3(62)
5. Шагапов В. Ш., Галимзянов М. Н., Запивахина М. Н. Моделирование процесса образования льда при инъекции воды в пористую среду, насыщенную льдом и газом. Химические технологии. 2012.

**Султанова Г.А.**  
Колледж БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ  
*Шепелькевич О.А., преподаватель*  
Oleg\_rt1@mail.ru

## **МАТЕМАТИКА И КРИМИНАЛИСТИКА**

Криминалистика – это наука, изучающая закономерности возникновения информации о преступлении, собирания, исследования, оценки и использования доказательств, исследующая механизм преступных деяний, особенности деятельности по раскрытию, расследованию и предупреждению всех видов преступлений и разрабатывающая на этой основе средства и методы данной деятельности [2].

В современном мире работа криминалиста является одной из самых важных. Каждый день он сталкивается с проблемами, которые он должен решать. Криминалист должен знать множество наук в совершенстве. Одна из наук является – математика. Зачем нужна эта точная наука эксперту криминалисту?

Решение прикладных задач имеет огромное значение в криминалистике и судебной экспертизе. Наибольшее применение в криминалистике, особенно в криминалистической технике, изучающей технические средства и методы работы с вещественными доказательствами, нашли геометрические методы.

Благодаря их применению удается точно зафиксировать материальные следы преступлений и получить о них количественную информацию. Объективная фиксация размеров предметов, имеющих доказательное значение, способствует их индивидуализации. Наличие в уголовном деле точных данных о размерах определенных объектов и их частей, а также о расстояниях между предметами обстановки места происшествия дает возможность успешно анализировать вещественные доказательства с целью выяснения их роли в процессе подготовки к преступлению, при его раскрытии и сокрытии следов[1].

Методы геометрии применимы для формализации информации, полученной при изучении объектов криминалистических исследований – следов рук, ног, зубов человека, обуви, транспортных средств, орудий взлома, огнестрельного оружия, следов его применения, рукописных инструментов.

Методы проективной геометрии находят широкое применение в практике ряда идентификационных исследований. Довольно часто в решении практических задач используют положения из тригонометрии, которое представляет собой учение об отношениях между сторонами и

углами треугольника. Многие важные для расследования вопросы выясняются с помощью тригонометрических функций. Последние применяются, например, при расчетах, производимых для определения точного места нахождения стрелявшего, в судебной баллистике, и с целью установления ширины клинка холодного оружия по величине разреза – в трасологии.

В криминалистике применяются измерительные геометрические методы и методы аналитической геометрии, представляющие собой комбинацию из элементарной алгебры и геометрии, методы проективной геометрии.

Обращаться к геометрическим методам при решении прикладных задач приходится при проведении различных построений и расчетов, особенно в судебной измерительной фотографии.

Методы проективной геометрии находят широкое применение в практике ряда идентификационных исследований. Довольно часто в решении практических задач используют положения из тригонометрии, которое представляет собой учение об отношениях между сторонами и углами треугольника. Многие важные для расследования вопросы выясняются с помощью тригонометрических функций. Последние применяются, например, при расчетах, производимых для определения точного места нахождения стрелявшего, в судебной баллистике, и с целью установления ширины клинка холодного оружия по величине разреза – в трасологии [2].

В криминалистике применяются измерительные геометрические методы и методы аналитической геометрии, представляющие собой комбинацию из элементарной алгебры и геометрии, методы проективной геометрии.

Обращаться к геометрическим методам при решении прикладных задач приходится при проведении различных построений и расчетов, особенно в судебной измерительной фотографии.

Обобщая все вышесказанное, можно с уверенностью сказать, что методы геометрических задач находят широкое применение в работе криминалиста. Благодаря их применению удаётся точно зафиксировать материальные следы преступлений и получить о них количественную информацию, что без условно помогает раскрывать преступления.

### **Литература**

1. Адельханян Р. А. Криминалистика. Курс лекций: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Юриспруденция» / Р. А. Адельханян, Д. И. Аминов, П. В. Федотов. — Москва: ЮНИТИДАНА, 2017. — 239 с.

2. Криминалистика: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Юриспруденция» / Т. В. Аверьянова, Д. И. Аминов, И. А. Архипова [и др.]; Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. 799 с.

**Тарасов Е.А., Порозова Э.В.**  
МБОУ СОШ №4 г.Бирска  
*Порозова Э.В. – учитель информатики*  
porozova1999@bk.ru

## **РАЗБОР ПРОТОТИПА ЗАДАНИЯ №7 ОГЭ ИНФОРМАТИКА 2023**

Задание №7 ОГЭ информатика 2023 «Информационно – коммуникационные технологии» является один из самых простых. При решении этого задания нужно знать как формируется адрес в сети Интернет. Существует несколько алгоритмов для выполнения задания:

- 1)Протокол://сервер/файл;
- 2)Протокол://сервер/подкаталог/файл;
- 3)Протокол://сайт/каталог/файл.

Для выполнения задания с «почтовым ящиком», почтовый адрес в сети Интернет формируется следующим образом: Имя почтового ящика@сервер, на котором будет находиться этот ящик.

Для выполнения задания с IP – адресом нужно знать, что IP – адрес представляет собой четыре разделённых точками числа, каждое из которых больше 255.

Примеры заданий:

**1.**Доступ к файлу **slon.txt**, находящемуся на сервере **circ.org**, осуществляется по протоколу **http**. Фрагменты адреса файла закодированы буквами от А до Ж. Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет. А) .txt Б) :// В) http Г) circ Д) / Е) .org Ж) slon **Решение:** Напомним, как формируется адрес в сети Интернет. Сначала указывается протокол (как правило это «ftp» или «http»), потом «://», потом сервер, затем «/», название файла указывается в конце. Таким образом, адрес будет следующим: **http://circ.org/slون.txt**. Следовательно, ответ ВБГЕДЖА.

**2.**На сервере **GorodN.ru** находится почтовый ящик **wait\_for\_mail**. Фрагменты адреса электронной почты закодированы буквами от А до Е. Запишите последовательность букв, кодирующую этот адрес. А) GorodN Б) mail В) for\_ Г) .ru Д) wait\_ Е) @ **Решение:** Напомним, как формируется почтовый адрес в сети Интернет. Сначала указывается имя почтового ящика, потом «@», потом сервер, на котором находится почтовый ящик. Таким образом, искомый адрес будет следующим: **wait\_for\_mail@GorodN.ru**. Ответ: ДВБЕАГ.

**3.**Файл **rose.gif** был выложен в Интернете по адресу **http://color.net/red/rose.gif**. Потом его переместили в корневой каталог на

сайте **box.net**, доступ к которому осуществляется по протоколу **ftp**. Имя файла не изменилось.

Фрагменты нового и старого адресов файла закодированы цифрами от 1 до 9. Запишите последовательность этих цифр, кодирующую адрес файла в сети Интернет после перемещения. 1) http:/ 2) box 3) red 4) rose 5) .net 6) ftp:/ 7) / 8).gif 9) color **Решение:** Напомним, как формируется адрес в сети Интернет. Сначала указывается протокол (как правило это «ftp» или «http»), потом «://», потом сервер, затем «/», название файла указывается в конце. Таким образом, новый адрес расположения файла будет следующим: **ftp://box.net/rose.gif**. Следовательно, ответ 6725748.

4. На месте преступления были обнаружены четыре обрывка бумаги. Следствие установило, что на них записаны фрагменты одного IP-адреса. Криминалисты обозначили эти фрагменты буквами А, Б, В и Г:

<b>4.243</b>	<b>116.2</b>	<b>13</b>	<b>.23</b>
А	Б	В	Г

Восстановите IP-адрес. В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем IP-адресу. **Решение:** IP-адрес представляет собой четыре разделённых точками числа, каждое из которых не больше 255. Под буквой А указано «4.243». Так как числа в IP-адресе не могут быть больше 255, нельзя добавить в конце этого числа еще один разряд. Следовательно, этот фрагмент — последний. Рассмотрим фрагмент под буквой Б. Так как числа в IP-адресе не могут быть больше 255, фрагмент Б должен быть на первом месте. В конце фрагмента Г — число 23, отделенное точкой. Так как в IP-адресе не может быть числа, большего 255, то за фрагментом Г должен следовать фрагмент, начинающийся с цифры. Значит, фрагмент Г идет перед фрагментом А. Следовательно, ответ БВГА.

Таким образом, с помощью данных алгоритмов можно решать данное задание.

### Литература

1. Открытый банк заданий ФИПИ.
2. Образовательный портал для подготовки к экзаменам РЕШУ ОГЭ.

Урванцева Я.В., Порозова Э.В.

МБОУ СОШ №4 г.Бирска

Порозова Э.В. – учитель физики

porozova1999@bk.ru

## **РАДИОАКТИВНОСТЬ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИКИ ООО. РАЗБОР ЗАДАНИЯ №10 ОГЭ ПО ФИЗИКЕ 2023**

Радиоактивность – это самопроизвольное превращение нестабильного ядра в другие ядра, сопровождающееся испусканием частиц.

У больших ядер нестабильность возникает вследствие конкуренции между притяжением нуклонов ядерными силами и кулоновским отталкиванием протонов. Стабильных ядер с зарядовым числом  $Z > 83$  и массовым числом  $A > 209$  не существует. Но радиоактивными могут оказаться и ядра атомов с существенно меньшими значениями чисел  $Z$  и  $A$ . Если ядро содержит значительно больше протонов, чем нейтронов, то нестабильность обуславливается избытком энергии кулоновского взаимодействия. Ядра, которые содержат избыток нейтронов, оказываются нестабильными вследствие того, что масса нейтрона превышает массу протона. Увеличение массы ядра приводит к увеличению его энергии.

Радиоактивные ядра могут испускать частицы трёх видов: положительно и отрицательно заряженные и нейтральные. Эти три вида излучений были соответственно названы  $\alpha$  –,  $\beta$  – и  $\gamma$ -излучениями. В магнитном поле  $\alpha$  и  $\beta$  – лучи испытывают отклонения в противоположные стороны, причём  $\beta$  – лучи отклоняются значительно больше.  $\gamma$  – лучи в магнитном поле вообще не отклоняются.

Оказалось, что  $\alpha$  – излучение – это поток ядер атомов гелия  ${}^4_2\text{He}$ ,  $\beta$  – излучение – поток быстрых электронов  ${}^0_{-1}e$ , а  $\gamma$  – излучение – поток квантов электромагнитного излучения высокой частоты.

Эти три вида радиоактивных излучений сильно отличаются друг от друга по способности ионизировать атомы вещества и, следовательно, по проникающей способности. Наименьшей проникающей способностью обладает  $\alpha$  – излучение. В воздухе при нормальных условиях  $\alpha$  – лучи проходят путь в несколько сантиметров;  $\beta$  – лучи гораздо меньше поглощаются веществом, они способны пройти через слой алюминия толщиной в несколько миллиметров. Наибольшей проникающей способностью обладают  $\gamma$  – лучи, способные проходить через слой свинца толщиной 5 – 10 см. Распадающееся ядро называется материнским и обозначается в уравнении

радиоактивного распада  ${}^A_ZX$ , ядро продукта распада — дочерним и обозначается  ${}^A_ZY$ . В процессе радиоактивного распада выполняются законы сохранения массового числа и заряда, то есть массовое число и заряд материнского ядра равны, соответственно, сумме массовых чисел и зарядов дочернего ядра и частицы, образовавшихся в результате этого распада.

Для того, чтобы с лёгкостью решать задание №10 ОГЭ по физике 2023, необходимо знать характеристику химического элемента, закон сохранения массового числа и заряда и уравнения радиоактивного распада.

Характеристика химического элемента:

- главная характеристика химического элемента — заряд ядра его атома;
- заряд ядра = число протонов в ядре ( $Z$ ) = общее число электронов в атоме = порядковый номер элемента;
- массовое число изотопа ( $A$ ) равно сумме чисел протонов ( $Z$ ) и нейтронов ( $N$ ) в атоме (нуклиде):  $A=Z+N$ .
- число заполняемых энергетических уровней в атоме равно номеру периода, в котором находится элемент в Периодической таблице;
- у элементов главных подгрупп число электронов на внешнем уровне атома равно номер группы, в которой находится элемент в Периодической таблице;
- высшая степень окисления элемента, как правило, совпадает с номером группы.

Рассмотрим один из элементов периодической таблицы химических элементов:  ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ , где 88 — зарядовое число (число протонов  $Z$ ), а 226 — массовое число ( $A$ ),  $N$  (число нейтронов)  $=A - Z=226 - 88 = 138$ .

Уравнения распада:

1) *Альфа-распад* — самопроизвольное излучение  $\alpha$ -частиц ( ${}^4_2\text{He}$  — полностью ионизированное ядро гелия). При  $\alpha$ -распаде радиоактивное ядро  $X$  превращается в новое ядро  $Y$ , испуская при этом  $\alpha$ -частицу. Уравнение  $\alpha$  — распада:  ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^4_2\text{He}$ . В результате  $\alpha$ -распада ядро распадающегося атома (согласно законам сохранения массового числа и заряда) теряет 4 атомные единицы массы и 2 элементарных заряда, превращаясь в ядро атома с порядковым номером в таблице Д. И. Менделеева на 2 меньше исходного.

Пример:  ${}^{209}_{84}\text{Po} \rightarrow {}^{205}_{82}\text{Pb} + {}^4_2\text{He}$ .



Массовое число (209) и заряд (84) распадающегося ядра атома полония равны, соответственно, сумме массовых чисел ( $205+4=209$ ) и сумме зарядов ( $82+2=84$ ) ядер атомов свинца и гелия.

2) При *бета-распаде* излучается электрон  ${}^0_{-1}e$  ( $\beta$ -частица). При этом один из нейтронов превращается в протон, а ядро испускает электрон и антинейтрино. Уравнение  $\beta$  – распада:  ${}^A_ZX \rightarrow {}^A_{Z+1}Y + {}^0_{-1}e$ . Заряд ядра и соответственно атомный номер элемента при этом увеличивается на единицу, а массовое число остаётся без изменения. Образовавшийся элемент смещается в периодической системе на одну клетку вперёд.

Пример:  ${}^{40}_{19}K \rightarrow {}^{40}_{20}Ca + {}^0_{-1}e$ .

Массовое число (40) и заряд (19) распадающегося ядра атома калия равны, соответственно, сумме массовых чисел ( $40+0=40$ ) и сумме зарядов ( $20+(-1)=19$ ) ядра атома кальция и электрона.

3) *Гамма-распад* — это излучение гамма-квантов ( $\gamma$ ) ядрами в возбуждённом состоянии, при котором они обладают большей по сравнению с невозбуждённым состоянием энергией. В возбуждённое состояние ядра могут приходить при ядерных реакциях либо при радиоактивных распадах других ядер. Большинство возбуждённых состояний ядер имеют очень непродолжительное время жизни — менее наносекунды. Уравнение  $\gamma$  – распада:  ${}^A_ZX \rightarrow {}^A_ZY + {}^0_0\gamma$ . При *гамма-распаде* заряд и масса ядра не изменяются.  $\gamma$ -излучение представляет собой один из видов, точнее диапазонов, электромагнитного излучения. Пример:  ${}^{131}_{53}I \rightarrow {}^{131}_{54}Xe + {}^0_{-1}e + 2\gamma$  кванта,  ${}^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^4_2He + \gamma$  квант.

Примеры заданий из ОГЭ:

1. Произошла следующая ядерная реакция:  ${}^{14}_7N + {}^4_2He \rightarrow {}^1_1p + X$ . Чему равно количество протонов в ядре атома X? Решение: В ядерных реакциях зарядовое число сохраняется. Следовательно, зарядовое число атома X —  $7 + 2 - 1 = 8$ . Так как зарядовое число равно количеству протонов в атоме, то количество протонов в ядре равно 8. Ответ: 8.

2. В результате бомбардировки изотопа бора  ${}^{10}_5B$  альфа-частицами образуется изотоп азота:  ${}^{10}_5B + {}^4_2He \rightarrow {}^{13}_7N + X$ . Чему равно массовое число частицы X? Решение: В ядерных реакциях сохраняются массовые и зарядовые числа. Следовательно, массовое число выбрасываемой частицы равно  $10 + 4 - 13 = 1$ . Ответ: 1.

3. В результате бомбардировки изотопа лития  ${}^7_3Li$  ядрами дейтерия образуется изотоп бериллия:  ${}^7_3Li + {}^2_1H \rightarrow {}^8_4Be + X$ . Чему равно зарядовое число частицы X? Решение: В ядерных реакциях сохраняются массовые и зарядовые числа. Следовательно, массовое число

выбрасываемой частицы равно  $7 + 2 - 8 = 1$ . А её зарядовое число —  $3 + 1 - 4 = 0$ . Частица, имеющая нулевой заряд и единичную массу — нейтрон. Ответ: 0.

4. Изотоп ксенона  $^{140}_{54}\text{Xe}$  в результате серии распадов превратился в изотоп церия  $^{140}_{58}\text{Ce}$ . Сколько  $\beta$ -частиц было испущено в этой серии распадов? Решение:  $\beta$  – частица – это электрон, а он имеет заряд -1. Из условия нам известны заряды до и после серии распадов, значит, мы можем составить уравнение, где переменной  $x$  мы будем считать количество испущенных  $\beta$ -частиц.  $54 - (-1) \cdot x = 58$ , откуда  $x = 4$ . Ответ: 4.

### Литература

1. Перышкин А.В. Учебник «Физика 8 класс» М.: Дрофа, 2013.

**Файзрахманов В.В., Тазетдинов Б.И.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Тазетдинов Б.И., к.ф.-м.н., доцент*

wenjiro@vk.com

## ИССЛЕДОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РНР ДЛЯ СОЗДАНИЯ САЙТОВ

РНР является одним из наиболее популярных языков программирования для создания веб-сайтов и веб-приложений. Он предоставляет множество возможностей для создания динамических веб-страниц и обработки данных на сервере. В данной статье мы рассмотрим преимущества использования РНР.

### **Преимущества использования РНР для создания сайтов.**

РНР является очень популярным языком программирования для создания сайтов и приложений. Это связано с тем, что РНР является языком программирования с открытым исходным кодом, что означает, что он доступен для всех желающих разработчиков. Кроме того, РНР предоставляет множество преимуществ, таких как:

#### *1. Доступность и распространенность*

РНР поддерживается большинством хостингов и серверов, что делает его очень доступным. Большое количество разработчиков использует РНР для создания сайтов, что делает его одним из самых распространенных языков программирования.

#### *2. Легкость изучения и использования*

РНР является относительно простым языком программирования, что делает его легким для изучения и использования. Разработчики, которые изучили РНР, могут создавать сайты и приложения с нуля, а

также использовать существующие фреймворки и библиотеки для ускорения разработки.

### *3. Обширная документация и активное сообщество*

PHP имеет обширную документацию и активное сообщество разработчиков, которые создают и поддерживают множество библиотек и фреймворков для упрощения создания приложений. Существует множество форумов и сообществ, где разработчики могут получить поддержку и помощь.

### *4. Множество инструментов*

Существует множество инструментов для создания сайтов на PHP, таких как CMS (Content Management System), фреймворки для создания приложений, библиотеки для работы с базами данных и многие другие. Это делает PHP очень гибким языком для создания различных типов сайтов и приложений.

### *5. Расширяемость*

PHP имеет возможность расширения через написание расширений на C/C++, что позволяет использовать сторонние библиотеки для работы с другими языками программирования и системами.

### *6. Высокая производительность*

PHP имеет высокую производительность, что делает его подходящим языком для создания высоконагруженных сайтов и приложений. Кроме того, PHP имеет интеграцию с такими системами, как Memcached и APC, которые увеличивают скорость обработки данных и ускоряют работу приложений.

### *7. Безопасность*

PHP имеет встроенные механизмы безопасности, такие как защита от XSS (межсайтовых скриптов), защита от SQL-инъекций и другие механизмы защиты, что делает его безопасным языком программирования.

PHP обладает множеством преимуществ, таких как доступность, легкость использования, обширная документация и активное сообщество разработчиков, множество инструментов, расширяемость, высокая производительность и безопасность. Благодаря этим преимуществам, PHP остается одним из самых популярных языков программирования и предоставляет разработчикам множество возможностей для создания высококачественных проектов.

## **Литература**

1. PHP и MySQL. Разработка Web-приложений: учебное пособие / Колисниченко Денис Николаевич – 4-е изд., 2014 – 560 с.

2. PHP 7. Быстрый старт: пер. с англ. – Спб.: Дэвид Склар ООО «Альфа-книга», 2017 – 464 с.

**Файзуллина А.З., Гайсин Ф.Р.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Гайсин Ф.Р., к.ф.-м.н., доцент*

*alya.fayzullina.2000@bk.ru*

## **МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ**

Неувязка межпредметных связей заинтересовывала преподавателей еще в дальнем прошлом. Ян Амос Коменский выступал за взаимосвязанное исследование грамматики и философии, философии и литературы, Джон Локк - истории и географии. У нас в стране значение межпредметных связей обосновывали В.Ф. Одоевский, К.Д. Ушинский и прочие учителя. В прошлые годы много внимания межпредметным связям уделяла Н. К. Крупская. "Комплексность комплексности рознь, - писала она в 1932 г. в "Методических заметках". Есть комплексность, которая затемняет реальные связи и опосредствования, которая связывает во едино вещи, чего-либо похожего меж собой не имеющие и есть комплексность, содействующая осознанию имеющихся реальных связей между различными областями явлений и тем вот содействующая выработке целостного материалистического миропонимания".

На данный момент, пожалуй, нет необходимости подтверждать значимость межпредметных связей в ходе преподавания. Они способствуют наилучшему формированию отдельных понятий предметов, групп и систем, так называемых межпредметных понятий, другими словами, таких полное представление о наличии которых невероятно дать учащимся на уроках какой-либо одной дисциплины. Современный шаг развития науки характеризуется взаимопроникновением наук друг в друга.

Межпредметные связи в школьном обучении являются определенным выражением интеграционных процессов, происходящих сегодня в науке и в прекрасной жизни сообщества. Эти связи играют главную роль в повышении уровня практической и научно-теоретической подготовки учащихся, значимой необыкновенностью которой является овладение школьниками обобщенным нравом познавательной деятельности.

Комплексные междисциплинарные связи (когда по крайней мере три основных предмета связаны по крайней мере с тремя другими) не только обеспечивают новый уровень качества обучения, развития и преподавания, но и закладывают основу для целостного видения,

подхода и решения сложных проблем реального мира. Поэтому междисциплинарные связи являются важной предпосылкой и результатом интегрированного подхода к преподаванию и обучению. Необходимость предметных связей также диктуется дидактическими принципами обучения и образовательными целями школы. Поскольку объем информации, подлежащей усвоению в период обучения, резко возрос, а задача формирования навыков и умений самостоятельной работы стала особенно актуальной, поиск наиболее эффективных путей активизации познавательной деятельности учащихся актуален в современной образовательной практике.

В строгом соответствии со Стратегией модернизации содержания общего образования, одно из направлений поиска системы новых методов организации учебного процесса связано с организацией познавательной деятельности учащихся, которая решает задачи, труднодоступные традиционному обучению и дает возможность достигнуть основных целей процесса обучения. Одним из средств активизации познавательной деятельности учащихся могут стать межпредметные связи, так как они содействуют лучшим формированию, так именуемых межпредметных понятий, другими словами, таких полное представление о наличии которых нереально дать учащимся на уроках какой-либо одной дисциплины. Современный этап развития науки характеризуется взаимопроникновением наук друг в друга, и необыкновенно проникновением арифметики и информатики в иные сферы познаний.

В наше время появляется необходимость формирования у учащихся не личных, а обобщенных умений, владеющих свойством широкого переноса. Такие умения, будучи сформированными в ходе изучения какой-никакого-или предмета, потом свободно употребляются учащимися при исследовании иных предметов и в практической деятельности.

### **Список литературы:**

1. Браже Т.Г. Интеграция предметов в современной школе / Т.Г. Браже // Литература в школе. - 2004. - № 5.
2. Воронина Т. П. Образование в эпоху новых информационных технологий / Т. П. Воронина. - М.: АМО, 2008.

**Файзуллина Р. Р., Бодулев А. В.**

БФ УУНИТ, г. Бирск

*Бодулев А. В., к.ф. -м.н., доцент*

*fayzullina@gmail.com*

## **СОВРЕМЕННЫЙ УРОК МАТЕМАТИКИ И ЕГО ПОДГОТОВКА**

Современный урок математики должен опираться на рекомендации нового федерального государственного стандарта 2022 года. Достижение обучающимися планируемых результатов освоения программы основного общего образования по учебному предмету «Математика» в рамках государственной итоговой аттестации включает результаты освоения рабочих программ учебных курсов «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика».

Согласно новому стандарту, ученик сам строит свои знания, а не получает информацию от учителя. В основе федерального государственного стандарта лежит системно-деятельностный подход, который предполагает: ориентацию на результаты образования, представленные в виде универсальных учебных действий; разнообразие организационных форм (на уроке коллективная и парная работа преобладает над фронтальной и индивидуальной формам обучения); учет индивидуальных особенностей каждого ребенка (включая одаренных детей и детей с ограниченными возможностями здоровья), он осуществляется, например, с помощью дифференциации заданий).

Современный урок не эффективен, если он не имеет под собой технологической основы, если он не спланирован и не просчитан по всем этапам с явно выделенными целями и задачами, которые учитывают психолого-педагогические особенности каждого класса и ученика в отдельности.

Современный урок математики – проблемный урок, сопровождающийся мультимедийным оснащением, который построен в рамках здоровьесберегающей, антропологической и интегративной технологий обучения. Иначе говоря, современный урок – это урок, разработанный в соответствии с определенными требованиями. Обобщив эти требования получаем, что урок математики должен:

- иметь структуру, соответствующую этапам поисковой деятельности (принципы проблемного обучения);

- содержание, которое формирует представления о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;

- включать смену видов деятельности и физкультминутку;
- использовать коллективные способы обучения на этапах повторения, обобщения и систематизации изученного материала;
- использовать представление информации с помощью ИКТ.

Как же построить такой урок? Что необходимо сделать, чтобы урок был не только познавательным, но и вызывал у обучающихся искренний интерес и увлечённость?

Для того, чтобы обеспечить наибольшей успешностью целый класс в освоении учебного материала учителю следует построить такой учебно-воспитательный процесс, в котором каждый отдельный ученик будет активно участвовать в познавательной деятельности. В основе успешности обучения любому предмету, в том числе и математике, лежит ряд требований к организации и проведению урока.

Во-первых, для каждого урока обязательна постановка цели и задач. Все компоненты урока находятся в тесной взаимосвязи. Однако цели – это то, вокруг чего организуется весь урок; его контролирующая сила, направляющая всю деятельность учителя и учеников. Определение целей урока начинается с их продумывания по нисходящей линии: уели образования (ФГОС), цели обучения, цели предмета, цели темы, цель данного урока, задачи урока – конкретизированные цели урока (личностные, предметные и метапредметные результаты). Опираясь на тему урока, необходимо привлечь учащихся к предстоящей работе на уроке, вызвать потребность в познании и самооценке своей деятельности.

Во-вторых, необходимо рационально построить содержание урока. Конечно, на уроке математики главным является его математическое содержание, но важно обучать учащихся не только математическим фактам самим по себе, но и приобщать школьников к методам математики, развивать у них мышление. Содержательная модель урока – это система, позволяющая определить «чему учить». Часто содержательной моделью урока является параграф школьного учебника.

В-третьих, оптимально выбрать средства, методы и приемы обучения и воспитания на уроке. Выбирая средства, методы и приемы обучения, необходимо помнить, что их нельзя универсализировать, то есть ни одно из них, взятых изолированно, не могут обеспечить достижения поставленных целей обучения. Методическая модель позволяет определить «как учить», то есть необходимо выбрать метод обучения для конкретной дидактической цели. В этом случае удобно иметь список всех методов обучения по различным классификациям.

При выборе метода учитель обычно опирается на свой опыт, интуицию и прочее. Однако важно обосновать свой выбор научно. По мере отбора определенных методов формируется методическая модель урока, под которой понимается моделирование действий обучающихся и учителя по осуществлению познавательного процесса, который направлен на изучение определенной темы по выбранным методам обучения.

Для конкретизированных целей необходимо определить методы обучения, время и сформулировать учебную ситуацию, то есть описать деятельность учащихся и учителя. Описание и прогнозирование учебных ситуаций требуется для того, чтобы четко представлять, каким образом будет организована взаимосвязанная деятельность учителя с учащимися.

Процессуальная модель урока рождается на последнем этапе разработки сценария урока. Ее наполнением являются две взаимосвязанные составляющие: деятельность учителя, которая выражается последовательностью учебных заданий, и деятельность учеников, которая в свою очередь выражается выполнением учебных заданий с целью извлечения из них содержания образования.

Основные этапы планирования урока и подготовки к нему учителя:

- 1) определение задач и целей данного урока;
- 2) определение оптимального объема учебного материала, расчленение его на ряд законченных в смысловом отношении блоков, частей;
- 3) разработка структуры урока, определение его типа и наиболее целесообразных методов обучения;
- 4) нахождение связей данного материала с другими предметами и использование этих связей при изучении нового материала;
- 5) планирование всех действий учителя и учащихся на всех этапах урока, и, прежде всего, при изучении нового материала;
- 6) подбор дидактических средств урока (диафильмов, карточек, плакатов, карт, схем, вспомогательной литературы и т.п.);
- 7) планирование записей и зарисовок на доске;
- 8) своевременная проверка оборудования для практических работ;
- 9) определение объема и форм самостоятельной работы на уроке;
- 10) определение форм и приемов закрепления материала на уроке и дома, приемов обобщения и систематизации знаний;
- 11) определение форм и методики контроля знаний учащихся, составление списка учеников, знания которых нужно проверить на данном уроке;
- 12) определение содержания, объема и формы домашнего задания;



13) определение формы подведения итогов урока.

Итак, современный урок математики - это организация работы учащихся, и постоянные поиски форм и методов преподавания, а также техническое оснащение урока. Лишь в таких условиях можно поддерживать высокую мотивацию и эмоциональную окраску урока. Работать по-новому интересно, увлекательно и это верный путь в будущее школьного образования.

### Литература

1. Егупова М. В. Практико-ориентированное обучение математике в школе: учебное пособие / М. В. Егупова; Московский педагогический государственный университет. – Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2014. –239 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275583> – ISBN 978-5-93088-145-5. – Текст: электронный.

2. Лебедева С. В. Методика обучения и воспитания (математика). Модуль 2. Современный урок математики: Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 050100 – педагогическое образование, профиль – математическое образование / С. В. Лебедева – Саратов, 2015. – 160 с.

3. Обновленный ФГОС. Рекомендации для учителей. Математика. –Режим доступа: <https://uchitel.club/fgos/fgos-matematika>

4. Приказ Минпросвещения России от 12.08.2022 N 732 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413" (Зарегистрировано в Минюсте России 12.09.2022 N 70034)

5. Рослова Л. О., Е. Е. Алексеева, Е. В. Буцко; под ред. Л. О. Рословой / Математика. Реализация требований ФГОС основного общего образования: методическое пособие для учителя/. – М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2022 – 264 с. ISBN 978-5-905736-84-1

6. Скафа Е. И. Методика обучения математике: эвристический подход. Общая методика: учебное пособие: [16+] / Е. И. Скафа. – Изд. 2-е. – Москва: Директ-Медиа, 2022. – 441 с.: ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695311> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-3405-5. – Текст: электронный.

7. Современный урок / Сайт «Учебно-методический кабинет». – Режим доступа: <http://ped-kopilka.ru/sovremenyi-urok>.

**Хабибрахманова И.И., Чудинов В.В.**

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

*Чудинов В.В., к.ф-м.н., доц.*

ilvina.khabibrakhmanova@mail.ru

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ**

**Аннотация.** Построена математическая модель численности популяции. Модель учитывает возрастную структуру. Задача решается методом сеток. Получены разностные формулы для построения.

Идея математического моделирования демографических процессов возникли в прошлом столетии и благодаря развитию математического аппарата и технических средств моделирования сегодня является перспективным направлением исследования. Высокая значимость исследований в этой сфере подтверждается тем, что в разные годы ряд работ по моделированию процессов в социально-экономических системах был удостоен Нобелевской премии [1].

### **Постановка задачи.**

Пусть  $U = U(t, s)$ -функция численность населения, переменная  $t$ -время, переменная  $s$ -возраст,  $t \geq 0$ ,  $0 \leq S \leq S_{\max}$ ,  $S_{\max} = 120$  лет. За основу модели возьмем уравнение Фёрстера. Уравнение, описывающее динамику роста численности популяции, имеет вид:

$$\frac{\partial U}{\partial t} + \frac{\partial U}{\partial s} = B(t, S, U) + \Phi(t), \quad (1)$$

здесь

$B(t, S, U)$ -свойство популяции к внутренним связям;

$\Phi(t)$ -внешние воздействия при  $t$ .

Начальное условие при  $t=0$ :

$$U(0, s) = g(s), \quad (2)$$

здесь  $g(s)$  –функция распределения популяции по возрастам

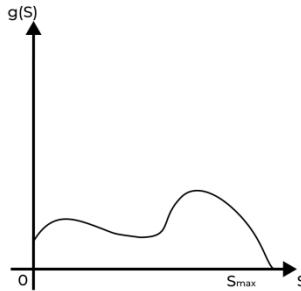


Рисунок 1. Численность в момент времени t

Граничные условия

$$\begin{cases} U(t, 0) = f(t), \\ U(t, S_{\max}) = 0 \end{cases} \quad (3)$$

здесь  $f(t)$  – функция рождаемости.

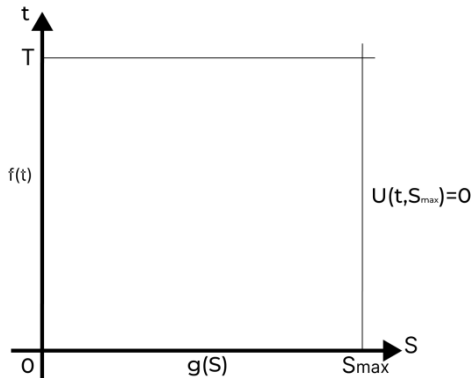


Рисунок 2. Расчетная область

Найти распределение численности населения  $U(t, s)$  фиксированное в момент времени  $t = T$ .

$$\frac{U_{i,j+1} - U_{i,j}}{\Delta t} + \frac{U_{i+1,j} - U_{i,j}}{\Delta s} = B(t_i, S_j, U_{ij}) + \Phi(t_i, S_j)$$

$$\frac{U_{i,j} - U_{i,j-1}}{\Delta t} + \frac{U_{i,j} - U_{i-1,j}}{\Delta s} = B(t_i, S_j, U_{i-1,j-1}) + \Phi(t_i, S_j) \Rightarrow$$

$$U_{i,j} \cdot \left( \frac{1}{\Delta t} + \frac{1}{\Delta s} \right) = \left[ B(t_i, S_j, U_{i-1,j-1}) + \Phi(t_i, S_j) + \frac{U_{i,j-1}}{\Delta t} + \frac{U_{i-1,j}}{\Delta s} \right]$$

$$U_{i,j} = \frac{\Delta t \cdot \Delta s}{\Delta t + \Delta s} \left[ B(t_i, S_j, U_{i-1,j-1}) + \Phi(t_i, S_j) + \frac{U_{i,j-1}}{\Delta t} + \frac{U_{i-1,j}}{\Delta s} \right] \quad (4)$$

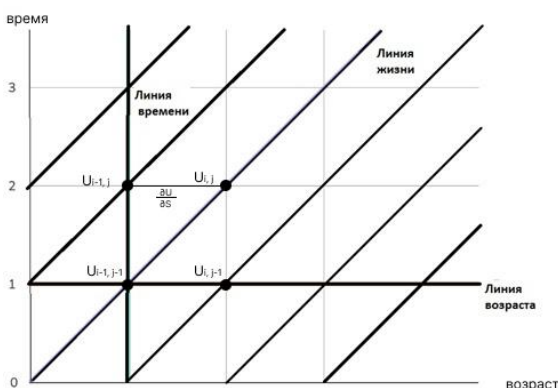


Рисунок 3.Метод сеток

Построена математическая модель численности популяции.

Найдены разностные формулы для построения. Получено решение задачи методом сеток.

### Литература

1. Математическое моделирование: исследование социальных, экономических и экологических процессов (региональный аспект) : учебное пособие / О. Бантикова, В. Васянина, Ю. А. Жемчужникова [и др.] ; под ред. А. Г. Реннера ; Оренбургский государственный университет. – 2-е изд. – Оренбург : Университет, 2014. – 367 с.

2. Венецкий И. Г. Статистические методы в демографии. — М.: Статистика, 1977. — 207 с.

**Ханов М.Р.**

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

Хузина Ф.Р., к.ф.-м.н., доцент

Русинов А.А. к.ф.-м.н., доцент

Салиева М.С., старший преподаватель

khanov.mr03@mail.ru

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЙ СИСТЕМ С ДВУМЯ СТЕПЕНЯМИ СВОБОДЫ**

*Аннотация:* рассматривается моделирование свободных колебаний систем с двумя степенями свободы.

*Ключевые слова:* механическая система, степень свободы, свободные колебания.

Свободные колебания являются одним из ключевых аспектов физических систем, таких как механические, электрические и оптические. Они позволяют исследовать динамику системы без внешних воздействий. Системы с двумя степенями свободы широко применяются в механике, строительстве, авиации, а также в проектировании ракетно-космической техники. [2]

Рассмотрим план исследования свободных колебаний:

1. Выбрать две обобщенные координаты и записать кинетическую и потенциальную энергию в данных обобщенных координатах. Например,  $\alpha$  и  $\beta$  - первая и вторая обобщенные координаты соответственно.

2. Записать выражения для кинетической и потенциальной энергий системы в выбранных обобщенных координатах. Линеаризовать выражения для кинетической и потенциальной энергий с учетом малости отклонений системы от положения устойчивого равновесия. Например,  $\cos \alpha \approx 1$ ,  $\sin \alpha \approx \alpha$ ,  $\cos \beta \approx 1$ ,  $\sin \beta \approx \beta$ .

3. Упростить выражение для потенциальной энергии в соответствии с условием минимума данной энергии в положении устойчивого равновесия.

4. С помощью уравнений Лагранжа второго рода получить систему линейных уравнений, описывающих свободные колебания. Например

$$\alpha_{11}\ddot{\alpha} + \alpha_{12}\ddot{\beta} + c_{11}\alpha + c_{12}\beta = 0 \quad (1)$$

$$\alpha_{21}\ddot{\alpha} + \alpha_{22}\ddot{\beta} + c_{21}\alpha + c_{22}\beta = 0 \quad (2)$$

Здесь  $\alpha_{ij}$ ,  $\alpha_{ij}$  - известные функции параметров системы.

5. Составить характеристическое уравнение системы (1-2). Например,  $(\alpha_{11}\lambda^2 + c_{11})(\alpha_{22}\lambda^2 + c_{22}) - (\alpha_{12}\lambda^2 + c_{12})^2 = 0$ . Решить характеристическое уравнение и найти две собственные частоты колебаний. Например, решая данное уравнение, получим  $\lambda_1 = i\omega_1, \lambda_2 = -i\omega_1, \lambda_3 = i\omega_2, \lambda_4 = -i\omega_2$  где  $\omega_1$  и  $\omega_2$  - первая и вторая собственные частоты колебаний. Найти коэффициенты распределения, соответствующие частотам  $\omega_1$  и  $\omega_2$ .

$$\chi_1 = -\frac{-\alpha_{11}\omega_1^2 + c_{11}}{-\alpha_{12}\omega_1^2 + c_{12}} = -\frac{-\alpha_{12}\omega_1^2 + c_{12}}{-\alpha_{22}\omega_1^2 + c_{22}},$$

$$\chi_2 = -\frac{-\alpha_{11}\omega_2^2 + c_{11}}{-\alpha_{12}\omega_2^2 + c_{12}} = -\frac{-\alpha_{12}\omega_2^2 + c_{12}}{-\alpha_{22}\omega_2^2 + c_{22}}.$$

6. Записать общее решение системы (1-2) в виде

$$\alpha = C_1 \cos(\omega_1 t + \varphi^{(1)}) + C_2 \cos(\omega_2 t + \varphi^{(2)}), \quad (3)$$

$$\beta = C_1 \chi_1 \cos(\omega_1 t + \varphi^{(1)}) + C_2 \chi_2 \cos(\omega_2 t + \varphi^{(2)}). \quad (4)$$

где произвольные постоянные  $C_1, C_2, \varphi^{(1)}, \varphi^{(2)}$  определяются из начальных условий.

7. Сделать выводы по проделанной работе [3].

Таким образом, были получены количественные описания свободных колебаний маятника на плоскости в выбранных обобщенных координатах.

### Литература

1. Вульфсон И. И. Краткий курс теории механических колебаний / И. И. Вульфсон— Библиотека ВНТР. — М.: ВНТР, 2017. — 241 с.

2. Детали машин / Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения [Электронный ресурс]: Лекции по теоретическим основам динамики и усталости машин и материалов / Раздел 2. Свободные колебания. URL: <http://www.detalmach.ru/Lectdinamika2.htm> (дата обращения 17.04.23).

3. Любимов В.В. Колебания механической системы с двумя степенями свободы: Метод, указания к курс, работе по теории колебаний / Самар, гос.аэрокосм. ун-т. Самара, 2004. 31 с

**Хисматова М.Р., Порозова Э.В.**  
МБОУ СОШ №4 г.Бирска  
*Порозова Э.В. – учитель информатики*  
porozova1999@bk.ru

## РАЗБОР ПРОТОТИПА ЗАДАНИЯ №10 ОГЭ ИНФОРМАТИКА 2023

Задание №10 ОГЭ информатика 2023 проверяет ваше умение записывать числа в различных системах счисления, сравнивать и переводить их из одной системы счисления в другую.

Для начала вспомним немного теории. Давайте вспомним основные позиционные системы счисления:

1) Двоичная – это система счисления с основанием 2 и алфавит цифр составляют числа 0,1.

2) Восьмеричная – это система счисления с основанием 8 и алфавит цифр составляют числа 0,1,2,3,4,5,6,7.

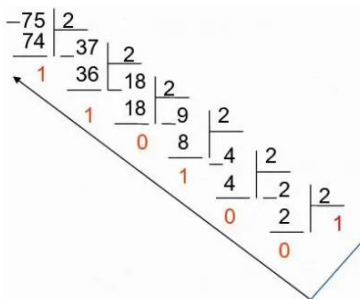
3) Десятичная – это система счисления с основанием 10 и алфавит цифр составляют числа 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9.

4) Шестнадцатеричная – система счисления с основанием 16 и в алфавит входят и цифры и буквы 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9, A(10), B(11), C(12), D(13), E(14), F(15).

Для решения данного задания нам нужно уметь переводить числа из любой системы счисления в десятичную и наоборот из десятичной системы в любую другую.

Для того, чтобы перевести число из десятичной СС в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную СС необходимо число делить на основание СС до тех пор, пока остаток не будет меньше или равен последней цифре алфавита.

Например, переведём число 75 из десятичной СС в двоичную (см.рис.1):  $75_{10}=X_2$



### Рисунок 1.

Ответ мы записываем в обратном порядке, таким образом получилось  $75_{10}=1001011_2$ .

Для того, чтобы перевести число из любой СС в десятичную, необходимо пронумеровать его разряды, начиная с нулевого (разряд слева от десятичной точки) аналогично примерам 1 или 2. Найдём сумму произведений цифр числа на основание системы счисления в степени позиции этой цифры.

Пример: перевести число  $1375_8=X_{10}$ . Решение:  $1375_8 = 1 \cdot 8^3 + 3 \cdot 8^2 + 7 \cdot 8^1 + 5 \cdot 8^0 = 512 + 192 + 56 + 5 = 765_{10}$ .

Рассмотрим примеры заданий из открытого банка ОГЭ:

1. Среди приведённых ниже трёх чисел, записанных в различных системах счисления, найдите максимальное и запишите его в ответе в десятичной системе счисления. В ответе запишите только число, основание системы счисления указывать не нужно.  $23_{16}$ ,  $32_8$ ,  $11110_2$ . Решение: Переведём все числа в десятичную систему счисления: 1.  $23_{16} = 35_{10}$ ; 2.  $32_8 = 26_{10}$ ; 3.  $11110_2 = 30_{10}$ . Таким образом, наибольшим среди этих трёх чисел является число 35. Ответ: 35.

2. Среди приведённых ниже трёх чисел, записанных в различных системах счисления, найдите минимальное и запишите его в ответе в десятичной системе счисления. В ответе запишите только число, основание системы счисления указывать не нужно.  $50_{16}$ ,  $106_8$ ,  $1001010_2$ . Решение: Переведём все числа в десятичную систему счисления: 1.  $50_{16} = 80_{10}$ ; 2.  $106_8 = 70_{10}$ ; 3.  $1001010_2 = 74_{10}$ . Таким образом, наименьшим среди этих трёх чисел является число 70. Ответ: 70.

3. Переведите двоичное число  $1100110$  в десятичную систему счисления. Решение:  $1100110_2 = 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 = 64 + 32 + 4 + 2 = 102$ . Ответ: 102.

4. Среди приведённых ниже трёх чисел, записанных в десятичной системе счисления, найдите число, сумма цифр которого в восьмеричной записи наименьшая. В ответе запишите сумму цифр в восьмеричной записи этого числа.  $86_{10}$ ,  $99_{10}$ ,  $105_{10}$ . Решение: Переведём все числа в восьмеричную систему счисления: 1.  $86_{10} = 126_8$ , сумма цифр —  $1 + 2 + 6 = 9$ ; 2.  $99_{10} = 143_8$ , сумма цифр —  $1 + 4 + 3 = 8$ ; 3.  $105_{10} = 151_8$ , сумма цифр —  $1 + 5 + 1 = 7$ . Таким образом, наименьшей суммой цифр в восьмеричной записи числа является 7. Ответ: 7.

5. Среди приведённых ниже трёх чисел, записанных в десятичной системе счисления, найдите число, в двоичной записи которого наименьшее количество единиц. В ответе запишите количество единиц в двоичной записи этого числа.  $59_{10}$ ,  $71_{10}$ ,  $81_{10}$ . Решение: Переведём все числа в двоичную систему счисления: 1.  $59_{10} = 111011_2$ , количество



единиц — 5;  $2. 71_{10} = 1000111_2$ , количество единиц — 4;  $3. 81_{10} = 1010001_2$ , количество единиц — 3. Таким образом, наименьшим количеством единиц в двоичной записи числа является 3. Ответ: 3.

### Литература

1. Открытый банк заданий ФИПИ.
2. Образовательный портал для подготовки к экзаменам РЕШУ ОГЭ.

**Хурматуллина Э.Т., Бигаева Л.А.**

БФ УУНиТ, г. Бирск

*Бигаева Л.А., к.ф.-м.н., доцент*

*Khurmatullinaellina@mail.ru*

## **РОЛЬ ЭЛЕКТИВНЫХ КУРСОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ПРОИЗВОДНЫМ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ**

Изучение производной функции в школьной программе – достаточно сложный процесс, однако усвоение этого материала является очень важным. Понятие производной является одним из абстрактных математических понятий, физический смысл которых, используя лишь определение, трудно представить наглядно. Само определение производной звучит достаточно сложно: «Предел отношения приращения функции к приращению ее аргумента при стремлении приращения аргумента к нулю, если такой предел существует». Поэтому, если, некоторые математические величины и термины несложно объяснить в понятиях окружающего мира (например, периметр, площадь, объем и т.п.), то смысл производной иногда ускользает от понимания школьников. Отсюда учащиеся могут выполнять задачи на ее вычисление чисто механически только по заученным формулам. Это ведет к тому, что в процессе решения они не могут справиться с заданиями, хоть немного отличающимися от шаблонных [1]. Одним из способов решения данной проблемы является разработка элективного курса, который позволил бы расширить и углубить знания по теме, более полно раскрыть применение производной в исследовании функций, ее приложений на практике.

Элективный курс является неотъемлемым компонентом вариативной системы образовательного процесса на ступенях основного общего и среднего (полного) общего образования, обеспечивающими успешное профильное и профессиональное самоопределение обучающихся. Элективные курсы позволяют производить поиск и экспериментальную проверку нового содержания, новых методов обучения, в широких пределах варьировать объем

сложности изучаемого материала [2]. Разработка элективного курса – это наиболее эффективное решение для реализации внутрипредметных и межпредметных связей, так как он позволяет устранить проблемы редкого использования таких связей.

Элективный курс по теме производной поможет ответить на такие вопросы как:

- зачем изучать производную;
- где можно использовать знания, которые связаны с производной в жизни, а также при изучении других предметов и при сдаче ЕГЭ.

Также изучение элективного курса позволит учащимся: повторить и систематизировать школьный материал по теме «Производная»; в ходе решения задач расширить знания в области производной; при помощи производной научиться распознавать и решать задачи; раскрыть широкое ее приложение в физике для нахождения скорости по известной функции, координаты от времени, ускорения по известной функции, скорости от времени; для нахождения наибольших и наименьших величин; углубить геометрический и математический смысл экономических понятий, а также выразить ряд экономических законов с помощью математических формул, применять производную в предельном анализе, при исследовании предельных величин (предельные издержки, предельная выручка, предельная производительность труда или других факторов производства и т.д), повысить познавательный интерес к математике.

Таким образом, элективный курс по теме «Производная» даёт учащимся новый подход ко многим задачам в математике, которые стандартным путём трудно разрешимы или разрешимы, но громоздкими способами. Рассмотренные на занятиях подходы нестандартного характера покажутся учащимся новыми и необыкновенными, это расширит их кругозор и повысит интерес к производной. Однако для эффективной работы на элективных занятиях следует особое внимание обратить соотношению теории и учебных упражнений; содержанию познавательных вопросов и задач; сочетанию самостоятельной работы и коллективного обсуждения результатов, организации самостоятельной работы учащихся.

### **Литература**

1. Бородина, Е.А. Изучение производной в школьном курсе математики / Е.А. Бородина // Студенческая наука и XXI век. – 2017. – № 15. – С. 218-221.
2. Ветрова, А.В. Методические проблемы изучения производной в школьном курсе математики / А.В. Ветрова, В.В. Колосова // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2020. – № 12 (20). – С. 260-261.

**Шамшиярова Р.И.**  
БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ  
*Бодулев А.В. доцент, к.ф. -м.н.*  
shamshiyaarovar@mail.ru

## **ОБОБЩЕНИЕ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ ПО МАТЕМАТИКЕ**

Систематизация и обобщение знаний являются важным направлением работы в образовательном процессе. Уроки данной направленности имеют общеметодологический характер и основаны на принципах развивающего обучения.

Уроки систематизации и обобщения знаний построены не на основе информационно-объяснительной формы обучения, а на принципах деятельностного и развивающего обучения. Использование систематизации и обобщения в организации учебного процесса позволяет структурировать получаемую информацию, чтобы освоить достаточно большие ее объемы.

Систематизация знаний определяется как вид учебной деятельности, направленный на организацию такой мыслительной деятельности обучающихся, в процессе которой изучаемые элементы составляют определенную систему на основе выбранного принципа. Результатом процесса систематизации является совокупность знаний, в которой четко прослеживаются связи между структурными элементами теории. Обобщение знаний – это выявление качеств, отношений, тенденций развития, объектов и процессов исследования, на основе которых происходит формирование инновационных научных направлений, понятий, а также происходит преобразование объектов.

Обобщение и систематизация знаний в процессе изучения математики, помогает установить связи между изучаемыми темами и разделами учебной программы. Систематизация может проводиться как на каждом уроке, так и после изучения темы. Происходит последовательное формирование обобщённых знаний, способность творчески применять полученные знания в различных ситуациях. Обобщение знаний, в свою очередь, предполагает их систематизацию.

В зависимости от их роли и места в процессе обучения, можно выделить следующие этапы обобщения и систематизации знаний:

1) первичное обобщение осуществляется в процессе восприятия и осознания учебного материала;

2) частное или понятийное обобщения осуществляются на уроке в процессе работы над усвоением новых понятий;

3) поурочное обобщение и систематизация предполагает определение между изучаемыми понятиями общих признаков и свойств, объединение усвоенных понятий в системы, раскрытие связей и отношений между элементами данной системы и расположение их в определенном порядке;

4) тематическое обобщение и систематизация обеспечивают усвоение целой системы понятий, изучаемых в течение определенного времени;

5) итоговое обобщение и систематизация служат для установления связей и отношений между системами знаний, приобретенных в процессе овладения целым курсом;

6) межпредметное обобщения и систематизация осуществляются по ряду предметов (например, математики, физики, информатики и др.) на специальных уроках межпредметного обобщающего повторения.

Правильно организуя учебную деятельность учащихся, учителя могут оценить знания, навыки и умения, которые приобретают учащиеся, своевременно оказать соответствующую помощь и достичь поставленных образовательных целей. В совокупности это создает благоприятные условия для формирования познавательных способностей учащихся, а также активизацию их самостоятельной работы на уроках математики. Успешно организуя систематизацию знаний учащихся, учителя могут не только оценить усвоение материала учениками, но и определить собственные успехи и неудачи.

### **Литература**

1. Методологическая роль принципа систематичности в дидактике/ Методические проблемы современной педагогической науки, Звягин А.Н. – Ч., ЧГПИ, 1988.

2. Систематизация и обобщение знаний учащихся в процессе обучения математике. Скоробагатова О.О.  
URL:<https://urok.1sept.ru/articles/414807>

Шарипова А.Ш., Бигаева Л.А.

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

Бигаева Л.А., к.ф.-м.н., доцент

Sharipova20001@mail.ru

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ В НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННОЙ ПОЧВЕ

Ежегодное количество разливающейся нефти и нефтепродуктов в России в среднем составляет 19–20 млн тонн в год, поэтому восстановление почвы является актуальной проблемой. Компоненты, которые входят в состав нефти оказывают отрицательное влияние на местные живые организмы и приводят к деградации почвы.

Из-за сложности процессов, протекающих в почве, для их описания применяются достаточно сложные математические модели, которые должны учитывать пять стадий изменения массы микроорганизмов в нефтезагрязненной почве: взрывообразного отмирания, адаптации, линейного и экспоненциального роста, стабилизации [1].

Стадия взрывообразного отмирания при низких концентрациях поллютанта может вообще отсутствовать, а стадия стабилизации практически никогда не совпадает с уровнем численности микроорганизмов в незагрязненной почве и в течение еще многих лет идет сближение этих уровней (Рис.1.) [1].

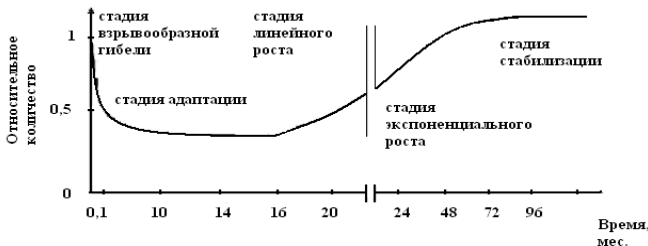


Рис.1. Стадии изменения массы микроорганизмов.

Математическая модель данного процесса задается в виде следующей системы дифференциальных уравнений (СДУ):

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dM(t)}{dt} = M(t) \left( \frac{M_0 - M(t)}{B_1 + M(t)} \left( \alpha - \beta \frac{N(t) - \gamma}{B_2 + N(t)} \right) - \frac{N(t)\tau}{(0,9+t)^4} \right); \\ \frac{dN_1(t)}{dt} = -N_1(t) \left( M_0\lambda + \frac{\mu M(t)}{M(t) + B_1} \frac{1}{N_1(t) + B_2} \right); \\ \frac{dN_2(t)}{dt} = -\delta N_2(t); \\ \frac{dN(t)}{dt} = N_1(t) + N_2(t); \end{array} \right. \quad (1)$$

где  $N(t)$  – концентрация нефти;  $N_1(t)$ ,  $N_2(t)$  – концентрации долей нефти, разлагаемых под воздействием биологических факторов почвы и физико-химических факторов, соответственно;  $t$  – время, в мес,  $M_0$  и  $M(t)$  – начальная концентрация и концентрация микроорганизмов в момент времени  $t$ .

При изменении концентрации  $M(t)$  учитывается суммарное действие трех факторов: 1) взрывообразный характер гибели микроорганизмов в течении первых дней после загрязнения; 2) характер гибели в зависимости от концентрации нефти и биомассы микроорганизмов в виде произведения логистической функции для микроорганизмов и функции Моно для нефти, где  $\gamma$  определяет уровень загрязнения, ниже которого нефть оказывает наоборот стимулирующее воздействие на почвенные микроорганизмы; 3) выражает рост массы микроорганизмов [1].

Для  $N_1(t)$  используется сумма двух слагаемых, первое учитывает то, что скорость деградации нефти зависит от начальной концентрации микроорганизмов в почве, второе - произведение двух функций Моно, которое показывает влияние сохранившихся микроорганизмов на скорость разложения нефти,  $\mu$  - коэффициент биodeградации нефти.

При изменении концентрации  $N_2(t)$  учитывается разложение нефти под воздействием физико-химических факторов.

Для решения данной СДУ (1) используются следующие начальные условия:  $M(0) = M_0$ ,  $N(0) = N_0$ ,  $N_1(0) = \sigma N_0$ ,  $N_2(0) = (1-\sigma)N_0$ . Коэффициент  $\sigma$  определяет часть нефти, разлагаемую с помощью только биологических факторов. В качестве коэффициентов СДУ (1) можно взять данные экспериментов, предложенные в работе [1].

### Литература

1. Водопьянов В. В. Математическое моделирование численности микроорганизмов и биodeградации нефти в почве // Вестник УГАТУ. 2006. Т. 8, № 1 (17). С. 132–137.

**Шарифуллина А.А., Хузина Ф.Р.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Хузина Ф.Р., к.ф.-м.н.*

Sharifullina.99@inbox.ru

## **ЗАНИМАТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ ПО ФИЗИКЕ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Актуальность исследования. В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) личностные результаты освоения основной образовательной программы ООО должны отражать формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов. Таким образом, среди многих идей, направленных на совершенствование учебного процесса, одной из самых значимых является идея формирования и развития познавательного интереса учащихся. Эта идея служит поводом отыскания таких средств, которые привлекали бы к себе учеников, располагали бы их к совместной деятельности с учителем. [1]

Познавательный интерес способствует активности, учащихся на уроках и росту качества знаний. Все это отражает актуальность проблемы развития познавательного интереса школьников для современного построения учебного процесса. [1]

Сегодня, физика занимает особое место среди школьных дисциплин. Как учебный предмет она направлена на формирование у учащихся научной картины мира. Физика формирует творческие способности учащихся, их мировоззрение и убеждения, способствует воспитанию высоконравственной личности. Эта основная цель обучения может быть достигнута только тогда, когда в процессе обучения будет сформирован интерес к знаниям. Важную роль в решении проблемы развития познавательного интереса обучающихся на уроках физики отводится занимательности, которая представляет собой прием, воздействующий на чувства обучающегося, способствующий созданию положительного настроения к учению и готовности к активной мыслительной деятельности. [2]

Приведем один из примеров занимательного материала по физике, при изучении темы "Трение". Ученики 7 класса знают о существовании трения, о том, что трение мешает движению, но насколько значительна роль трения в природе и технике, они не представляют. Начиная урок с впечатляющей картины "мира без трения", можно создать ситуацию удивления, возбуждая любознательность ребят. В 7-8 классах хорошие результаты дает обращение к субъективному жизненному опыту учащихся.

Пример: стоя на лыжах, не проваливаешься в снег, а в сапогах проваливаешься; острым ножом резать легче, чем тупым; форточки обычно делают наверху, а батареи отопления – внизу [3]

Таким образом, занимательный материал вызывает познавательный интерес учащихся, что способствует активному изучению физики и росту качества знаний.

### **Литература**

1. Дейкина, А.Ю. Познавательный интерес: сущность и проблемы изучения / А.Ю. Дейкина. – М.: МПГУ, 2007. – 475 с.

2. Гамезо, М.В. Возрастная и педагогическая психология / М.В. Гамезо, Е.А. Петрова, Л.М. Орлова, Е.П. Петрова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. – 512 с.

3. Егорова, И.А. Современные особенности преподавания физики в средней школе / И.А. Егорова // В сборнике: Наука в современном мире. Материалы XXXI Международной научно-практической конференции. Сборник научных трудов. – 2018. – С. 50-53.

**Шмелев А.Н.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ  
Мальцев Д.В., к.х.н., доцент  
shmeliiov.135@mail.ru

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОТОТИПА СИСТЕМЫ УЧЕТА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Современные предприятия немислимы без использования программного обеспечения (ПО), которое облегчает и автоматизирует многие процессы. Однако, с ростом количества используемых приложений, происходит увеличение объема данных для управления. Ручной учет программного обеспечения может стать крайне трудоемким и неэффективным. Разработка системы учета



программного обеспечения становится необходимостью, чтобы обеспечить эффективное управление лицензиями и снижение издержек на программное обеспечение.

Система учета программного обеспечения является важным инструментом для управления и контроля за процессами использования и обслуживания программных продуктов. Это решение для учета и инвентаризации ПО и лицензий на компьютерах локальной сети, позволяющее администраторам вести базу данных корпоративных ИТ-активов. При наличии прав администратора пользователи «Учет программного обеспечения» могут просматривать и отслеживать изменения в списках программ, установленных на рабочих станциях сети.

Одной из проблем использования современного ПО для учета, является его зависимость от иностранных технологий, производители которых поддерживают санкции против России. Кроме того, санкции могут ограничить доступ к обновлениям и технической поддержке для данного ПО, что может привести к проблемам с безопасностью и стабильностью работы системы. В некоторых случаях они могут привести к тому, что компании уже не могут использовать иностранное ПО и вынуждены искать альтернативные решения.

Рассмотрим преимущества разработки собственного ПО:

1. Индивидуальный подход: при разработке собственной системы учета программного обеспечения учитываются все особенности компании, включая специфику бизнеса, структуру управления, требования к отчетности и т.д.

2. Эффективность: собственная система учета программного обеспечения позволяет упростить и автоматизировать многие процессы, что значительно повышает эффективность работы компании.

3. Надежность: собственная система учета программного обеспечения позволяет обеспечить высокую степень надежности и защиты данных, так как ее разрабатывают, и настраивают под свои нужды.

4. Гибкость: возможность быстрой модернизации, адаптации и модификации собственной системы учета программного обеспечения позволяет легко и быстро вносить изменения в структуру учета, что особенно важно при быстром развитии компании и изменениях условий рынка.

5. Независимость: разработка собственной системы учета программного обеспечения позволяет избежать зависимости от других поставщиков, связанную с использованием сторонних сервисов и программных решений.

Функционирование системы осуществляется путем добавления программистом информации об установленном ПО в локальную базу данных, посредством использования разработанного приложения.

Контроль за работой системы осуществляется старшим сотрудником, который путем ознакомления с отчетами, формируемыми в приложении, имеет целостную картину состояния программного обеспечения предприятия.

Схематично взаимодействие с системой представлено на рисунке ниже.

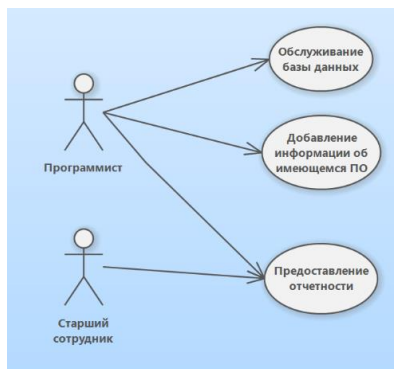


Рисунок 1. Функциональные возможности операторов  
Структура базы данных представлена на рисунке ниже.

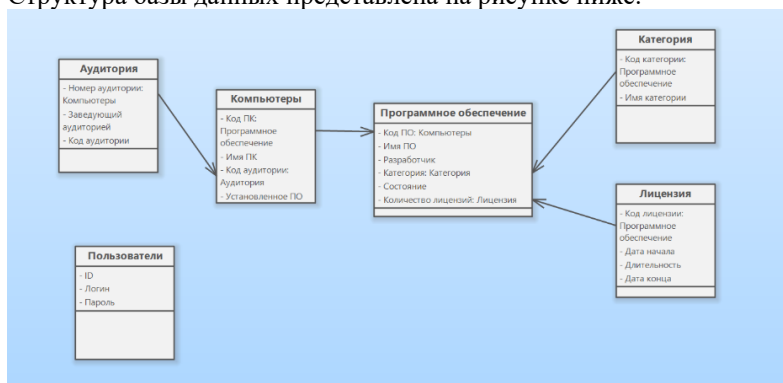


Рисунок 2. Инфологическая модель базы данных

Реализация проекта произведена на языке C#. Интерфейс программ максимально простой и понятный. Примеры окон программ представлены на рисунках ниже.

Рисунок 3. Форма авторизации пользователей

	Наименование	Разработчик	Категория	Состояние лицензии
▶	MS Windows 10	Microsoft	Системное	Активно
	MS Office 2020	Microsoft	Прикладное	Срок истек
	Visual Studio 2019	Microsoft	Инструменталь...	Активно
	ZOOM	ZVC	Прикладное	Активно
	Pascal	ABC	Инструменталь...	Бессрочно
	MS Windows 7	Microsoft	Системное	Срок истек
	MS Office 2011	Microsoft	Прикладное	Активно
✱				

Buttons at the bottom: Обзор ПО, Добавить ПО, Просмотреть лицензии, Поиск ПК, Добавить или Редактировать ПК

Рисунок 4. Результат составления отчета по имеющемуся ПО

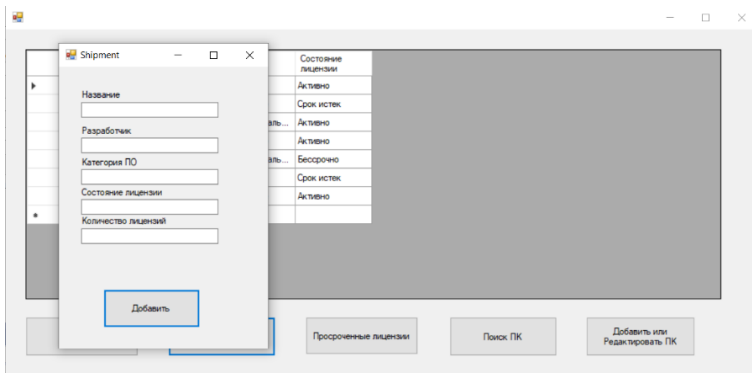


Рисунок 5. Процесс добавления нового ПО

Таким образом, разработанный прототип системы учета программного обеспечения позволяет осуществлять деятельность контроля за состоянием ПО предприятия, даже в условиях нынешнего санкционного давления.

### Литература

1. Адам, Фримен ASP.NET 4.5 с примерами на C# 5.0 для профессионалов / Фримен Адам. - М.: Диалектика / Вильямс, 2021. - 2792 с.
2. Климов, А. C#. Советы программистам / А. Климов. - М.: БХВ-Петербург, 2018. - 544 с.
3. Фленов, Михаил Библия C# / Михаил Фленов. - М.: БХВ-Петербург, 2021. - 560 с.

**Шумилов К.А.**

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

*Мальцев Д.В., к.хим.н., доцент*

kosshumilov@mail.ru

## ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ОТДЕЛОВ СНАБЖЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ

В современных условиях, где бизнес-процессы становятся все более сложными и динамичными, автоматизация информационных процессов организаций, учреждений становится необходимой составляющей для повышения эффективности их работы в целом и

отдела снабжения в частности. Автоматизация позволяет значительно сократить время выполнения задач, уменьшить вероятность ошибок и снизить затраты на трудовые ресурсы.

Также, автоматизация позволяет повысить точность и скорость выполнения задач, исключить риски возникновения проблем в процессе снабжения организации. При этом, автоматизация снижает трудозатраты сотрудников, что может привести к сокращению штата и сокращению расходов на оплату труда.

Автоматизация процессов в отделе снабжения также приводит к уменьшению количества ошибок и недочетов, которые могут возникать при ручном выполнении задач. Это улучшает качество работы отдела снабжения и повышает удовлетворенность клиентов компании.

Систем автоматизации достаточно много. Они могут быть представлены многофункциональными информационными системами или представлять из себя автоматизацию конкретного рабочего места сотрудника. Одним из примеров реализации автоматизации в отделе снабжения может служить система управления запасами (Inventory Management System). Такая система позволяет автоматически отслеживать количество и стоимость запасов на складе, регулировать заказы и поставки, определять необходимость пополнения запасов и минимизировать издержки на хранение и управление запасами.

Увеличивается предложение подобных систем и от Российских производителей: «БИТ.СТРОИТЕЛЬСТВО /Снабжение и склад» (от компании 1С), «Снабженец» (от АЛТИУС СОФТ), «Кларис управление снабжением» (Web система автоматизации отделов снабжения производственных и строительных компаний), «АЛТИУС — ОМТС» (готовый к работе программный продукт, автоматизирующий работу отдела материально-технического снабжения) и многие другие.

Важным аспектом автоматизации в отделе снабжения является использование систем электронной коммерции, которые позволяют заказывать товары и услуги через Интернет. Это упрощает процесс заказа и снижает вероятность ошибок в нем, а также позволяет сотрудникам отдела снабжения экономить время на поиске поставщиков и товаров.

Для оценки эффективности автоматизации в отделе снабжения можно использовать такие показатели, как уровень автоматизации, время выполнения задач, количество ошибок, объем сокращенных затрат и т.д.

Некоторые российские компании уже внедрили автоматизацию в свои процессы снабжения и получили заметный эффект. Например:

**"Магнит"**, одна из крупнейших розничных сетей в России, автоматизировала процессы заказа товаров и снабжения во всех своих магазинах, что позволило сократить время на закупки и увеличить точность прогнозирования продаж. Компания заявляет, что благодаря автоматизации удалось снизить расходы на снабжение на 10-15%.

**"Ростелеком"**, крупнейший провайдер цифровых услуг в России, автоматизировал процессы закупок и снабжения в рамках проекта "Умная закупка". Как результат, удалось повысить эффективность закупок на 30%, сократить время на закупки в два раза и снизить количество ошибок в заказах.

**"М.Видео-Эльдорадо"**, крупнейшая российская розничная сеть по продаже электроники, также внедрила автоматизацию в свои процессы снабжения. Компания заявляет, что благодаря этому удалось ускорить поставки товаров в магазины на 15-20%, снизить расходы на снабжение на 10-15% и увеличить точность прогнозирования продаж.

Эти примеры показывают, что автоматизация процессов снабжения может привести к заметному увеличению эффективности и снижению расходов для компаний в России.

Таким образом, автоматизация процессов в отделе снабжения приводит к снижению времени, затраченного на выполнение рутинных задач, что позволяет сотрудникам отдела снабжения более эффективно использовать свое рабочее время.

Внедрение автоматизации в отдел снабжения требует значительных затрат на приобретение и внедрение соответствующих программных и аппаратных средств. Однако, на долгосрочной перспективе, автоматизация может значительно сократить затраты на персонал и повысить эффективность работы отдела снабжения.

В заключении можно сказать, что организациям рекомендуется принимать во внимание современные возможности автоматизации с использованием информационных технологий при планировании и управлении своей деятельностью.

### **Литература**

1. Официальный сайт сети «Магнит» © 2023 ПАО «Магнит».
2. Официальный сайт © 2023 ПАО «Ростелеком».

**Ямалова К.Р., Запивахина М.Н.**  
БФ БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ  
*Запивахина М.Н. - к.ф.-м.н., доцент*  
kamillayama.lovaa@gmail.com

## **ДИНАМИКА В НЕИНЕРЦИАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ОТСЧЕТА**

Движущиеся тела изменяют своё положение относительно других тел. Положение автомобиля, мчащегося по шоссе, изменяется относительно указателей на километровых столбах, положение корабля, плывущего в море недалеко от берега, меняется относительно береговой линии. Механическое движение — это процесс изменения относительного положения тел в пространстве с течением времени. Можно показать, что одно и то же тело может иначе перемещаться относительно других тел.

Таким образом говорить о том, что какое-то тело движется, можно лишь тогда, когда ясно, относительно какого другого тела — тела отсчета, изменилось его положение.

Динамика является основным разделом механики, в ее основе лежат три закона Ньютона. Законы Ньютона выполняются только в инерциальных системах отсчета. Относительно всех инерциальных систем данное тело движется с одинаковым ускорением  $w$ . Любая неинерциальная система отсчета движется относительно инерциальных систем с некоторым ускорением, поэтому ускорение тела в неинерциальной системе отсчета  $w'$  будет отлично от  $w$ . Обозначим разность ускорений тела в инерциальной и неинерциальной системах символом  $a$ .

$$w - w' = a. \quad (1)$$

Пусть результирующая всех сил, обусловленных действием на данное тело со стороны других тел, равна  $F$ . Тогда согласно второму закону Ньютона ускорение тела относительно любой инерциальной системы отсчета равно

$$w = \frac{1}{m} F.$$

Ускорением тела относительно некоторой неинерциальной системы можно в соответствии с (1) представить в виде

$$w' = w - a = \frac{1}{m} F - a.$$

Отсюда следует, что даже при  $F = 0$  тело будет двигаться по отношению к неинерциальной системе отсчета с ускорением  $-a$ , то есть так, как если бы на него действовала сила, равная  $-ma$ . [1]

Отсюда следует, что при описании движения в неинерциальных системах отсчета можно пользоваться уравнением Ньютона, если наряду с силами, обусловленными воздействием тел друг на друга, учитывать, как называемые силы инерции  $F_{in}$ , которые следуют полагать равными произведению массы тела на взятую с обратным знаком разность его ускорений по отношению к инерциальной и неинерциальной системам отсчета:

$$F_{in} = -m(w - w') = -ma.$$

Соответственно уравнение второго закона Ньютона в неинерциальной системе отсчета будет иметь вид

$$mw' = F + F_{in}. [2]$$

Поясним наше утверждение следующим примером. Неинерциальные системы отсчёта, силы инерции хорошо проявляют себя при ускоренном подъёме или спуске. Итак, наблюдатель находится в закрытой кабине, которая движется с ускорением  $g$ . Тогда все тела, находящиеся внутри кабины, будут вести себя так, как если бы на них действовала сила инерции  $-mg$ . В частности, пружина, к концу которой подвешено тело массы  $m$ , растянется так, чтобы упругая сила уравновесила силу инерции  $-mg$ . Не имея возможности «выглянуть» за пределы кабины, никакими опытами, проводимыми внутри кабины, мы бы не смогли установить, чем обусловлена сила  $-mg$ - ускоренным движением кабины или действием гравитационного поля Земли.

Использование сил инерции дает возможность решить соответствующую задачу непосредственно по отношению к такой системе отсчета, что часто оказывается значительно проще, чем рассмотрение движения в инерциальной системе. [3]

### Литература

4. Алешкевич В.А., Деденко Л.Г., Караваев В.А. Механика. Университетский курс общей физики. Москва: 39 печ. л., 2011 тираж 700 экз.
5. М.В. Максименко, В.Е. Головкин, И.В.Клюшкин, С.В. Сеньюшкин. Теоретическая механика. Часть 4. СПб: 2014.
6. И. В. Савельев. Курс общей физики. Том1. Москва: 1977. - 416с.



## **СЕРВИС РЕСТАВРАЦИИ СТАРЫХ ФОТОГРАФИЙ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Palette – сервис на основе искусственного интеллекта, превращает черно-белые фотографии в цветные. Сервис находится в открытом доступе и сотрудничает с большинством браузеров. Изображения удаляются с сервера после автоматической раскраски снимков, а авторские права на результаты принадлежат пользователям платформы.

Для использования Palette, нужно зайти на сайт платформы, а затем с помощью кнопки «Upload Image» загрузить фото (рис.1). После этого искусственный интеллект начинает обработку – и через несколько секунд выдает базовый вариант фото в цвете. Также появляется лента с различными фильтрами, позволяющая получить альтернативные варианты. Palette использует изображение и текст для раскрашивания: дешифрует изображение в текст и применяет текст и само изображение для определения цветов. Если же нейросеть неверно распознала объекты, то и их можно откорректировать, дописав, что именно присутствует на фото. Для этого нажимаем на иконку «Карандаш» и, в соответствующем поле перечисляем объекты, которые действительно есть на снимке. После корректировки описания, кнопка «Edit prompt» изменится на «Colorize» и нажатие на неё перекрасит изображение (рис.2). Для того чтобы вернуться к списку с фильтрами, нажимаем на иконку «Палитры». Для сохранения изображения нажимаем «Download».

При создании «палитры» Palette использована модель глубокого машинного обучения с функцией анализа изображений. Одна модель создаёт текст, а другая берёт изображение и текст для раскрашивания.



Рисунок 1. – До обработки.



Рисунок 2. – После обработки.

### **Литература**

1. Источник: PetaPixel. URL: <https://neuroseti.ru/neyroset-palette-prevraschaet-chno-beloe-foto-v-tsvetnoe/> (Дата обращения 17.04.2023)
2. Источник: Neuroseti.ru. URL: <https://letaibe.media/news/palette-prevrashhaet-chno-belye-snimki-v-czvetnye/> (Дата обращения 17.04.2023)

**Яппарова И.А., Гайсин Ф.Р.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Гайсин Ф.Р., к.ф.-м.н., доцент*

[ilvina.kamalova2000@mail.ru](mailto:ilvina.kamalova2000@mail.ru)

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ НА УРОКАХ АЛГЕБРЫ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ**

Обучающиеся с первых дней занятий в школе встречаются с текстовыми задачами. Они помогают сформировать систему знаний, творческое мышление учащихся, способствуют развитию интеллекта и выполняют познавательную роль в обучении, дают возможность применять изучаемые теоретические положения.

Как обучать школьников нахождению способа решения текстовой задачи? Этот вопрос является центральным в методике обучения решению задач. Чтобы найти ответ в литературе существует немало практических приемов, облегчающих поиск способа решения задачи.

Начальные математические знания усваиваются обучающимися в адаптированной к их пониманию системе, в которой различные положения логически связаны между собой. При сознательном усвоении математических знаний обучающиеся используют основные операции мышления в доступном для них виде: анализ и синтез, сравнение, абстрагирование и конкретизация, обобщение; обучающиеся делают индуктивные выводы, проводят дедуктивные рассуждения. Сознательное усвоение обучающимися математических знаний развивает их математическое мышление.

Типовой проект работы над задачей включает следующие друг за другом этапы решения задачи: анализ текста задачи, краткая запись; поиск способа решения; решение задачи; проверка решения задачи; запись ответа; анализ решения задачи.

В качестве примера рассмотрим небольшую задачу.

На одном садовом участке в 5 раз больше кустов малины, чем на другом. После того как с первого участка пересадили на второй 22 куста, на обоих участках малины стало поровну. Сколько кустов малины было на каждом участке.

1. Введем неизвестную переменную. (Рекомендуется за неизвестную взять меньшую величину).

Пусть на первом участке  $x$  кустов, тогда, так как на втором в 5 раз больше, то на нем  $5x$  кустов.

2. Составим краткую запись условия согласно появившейся переменной

	Было	Стало
1-й участок	$x$	$x+22$
2-й участок	$5x$	$x-22$

3. Согласно условию задачи составим уравнение.

$$x+22=5x-22$$

4. Решим уравнение.

$$x-5x=-22-22$$

$$-4x=-44$$

$$x=11$$

5. Истолкуем получившиеся результаты.

11 кустов на первом участке.

$5 \cdot 11 = 55$  кустов на втором участке

6. Запишем ответ, в соответствии с вопросом задачи.

Ответ: на первом участке 11 кустов, на втором участке 55 кустов.

Единых требований к оформлению решения задач нет. Однако нужно следить за тем, чтобы запись решения отвечала требованиям к решению задач: решение и ответ в задаче, должны быть правильными; решение должно содержать всю цепочку обоснованных рассуждений, приведших к результату; запись решений должна быть корректной.

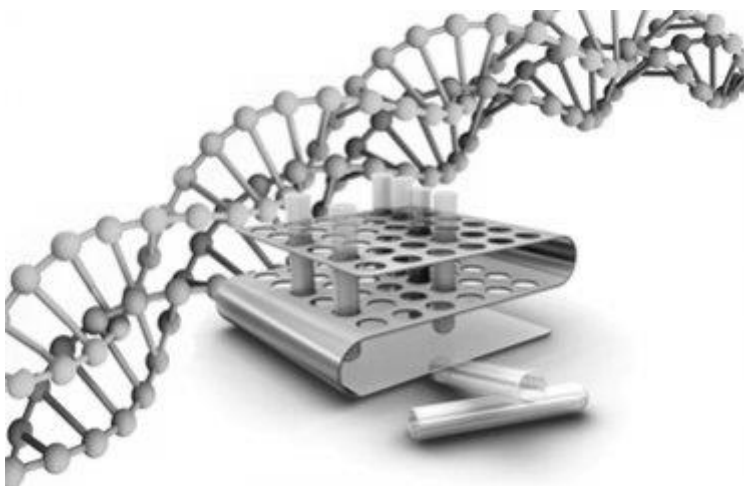
В процессе решения текстовых задач реализуются образовательные, воспитательные и развивающие цели. Решение задач способствует формированию у обучающихся полноценных знаний. Задачи дают возможность связать теорию с практикой, обучение с жизнью. Решение текстовых задач позволяет углубить и расширить представления обучающихся о жизни, формировать у них практические умения.

Благодаря решению задач обучающиеся знакомятся с важными в познавательном и воспитательном отношении фактами. Тексты многих задач отражают трудовую деятельность людей, достижения в области науки, техники, культуры.

### **Литература**

1. Смыковская Т.К. Технология дифференцированного обучения учащихся 7–9 классов решению текстовых задач алгебраическим методом // Томск Фундаментальные исследования. – 2014;
2. Шевкин А.В. Материалы курса “Текстовые задачи в школьном курсе математики”: Лекции 1 – 4 // А.В.Шевкин. Москва: Педагогический университет “Первое сентября”, 2018.

# БИОЛОГО- ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ



Апкадирова С.Г., Лобов С.Л.  
БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ  
Лобов С.Л., к.б.н., старший преподаватель  
Snezhanna.apkadirova@mail.ru

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТАЛОЙ ВОДЫ НА НАЛИЧИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

**Аннотация:** в данной статье представлены результаты химического анализа талой воды.

**Ключевые слова:** *АЗС, тяжелые металлы, загрязнение, талая вода, снег.*

Город Бирск является одним из самых экологически чистых городов Республики Башкортостан. Здесь отсутствуют какие-либо большие предприятия, которые могли бы нанести огромный экологический ущерб окружающей среде. Но, как и в других городах, в Бирске с каждым годом увеличивается число автотранспортных средств, в связи с чем увеличивается и число автозаправочных станций (АЗС).

Как известно, АЗС загрязняют все сферы природной среды: атмосферу, гидросферу и педосферу. Атмосфера загрязняется при испарении топлива (в основном, бензина), в процессе их приемки, хранения, отпуска и очистки резервуаров. Также загрязнение происходит от автомобильных выхлопов от въезжающих и выезжающих автомобилей, содержащие углеводороды бензина, диоксид серы, сажу, свинец и его содержания. Загрязнение воды происходит за счет атмосферных осадков, а также стоков, образующихся после мойки оборудования и территории АЗС. Почва загрязняется в результате возможных протечек горючего из подземных резервуаров-хранилищ. Также токсичные вещества, автомобильные выхлопы накапливаются в снегу и с талыми водами поступают в почву.

Самое токсичное воздействие живые организмы получают от соединений тяжелых металлов, среди них наиболее опасен свинец, который накапливается в радиусе 100-200 метрах от дороги [1].

Свинец считается ядом, обладающим опасными болезнетворными действиями, кумулятивностью терапевтического эффекта, высоким коэффициентом накопления в организме, малой скоростью и неполнотой выделения с продуктами жизнедеятельности [2].

Именно по этим причинам мной проведен химический анализ талой воды. Для исследования выбрала автозаправочную станцию по улице Коммунистическая г. Бирск. На выбранной территории

наблюдается наименьший поток автотранспорта и в двухстах двадцати метрах от АЗС расположена школа №8.

Для исследования использовала снег, взятый в трех площадках: 50 метров (проба №1), 100 метров (проба №2) и 200 метров (проба №3) от АЗС. Снег отбирала методом «конверта» в феврале 2023 года.

К химическому анализу проб талой воды относятся определение кислотности, обнаружение органических веществ, определение ионов железа, свинца и кадмия в воде.

Анализ проводился с помощью прибора КВАНТ-Z.ЭТА-Т.

Методы, по которым исследовали пробы талого снега:

1. ПНД Ф 14.1:2:3:4.121 – 97 Методика выполнения измерений pH в водах потенциометрическим методом.

2. РД 52.24.377 – 2008 Массовая концентрация свинца, железа и кадмия в водах. Методика выполнения измерений методом атомной абсорбции с прямой электротермической атомизацией проб.

Полученные в ходе исследования результаты показаны в таблицах 1 и 2.

По данным таблицы видно, что талая вода во всех пробах относится к слабощелочной группе.

Содержание сухого остатка указывает на почти полное отсутствие в талой воде каких-либо солей.

Таблица 1  
pH показатели талой воды

№ пробы Показатели	Проба №1	Проба №2	Проба №3
Щелочность	7,7	7,5	7,5
Общая минерализация	23	64	17

Результаты химического анализа на содержание в талой воде тяжелых металлов представлены в таблице 2.

Значения ПДК установлены Постановлением Правительства РФ от 29.07.2013 N 644 (ред. от 30.11.2021) "Об утверждении Правил холодного водоснабжения и водоотведения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации".

Таблица 2  
Содержание тяжелых металлов в талой воде

Наименование тяжелого металла  № пробы	Свинец, Pb <sup>2+</sup> мг/л	Железо, Fe <sup>2+</sup> мг/л	Кадмий, Cd <sup>2+</sup> мг/л
Проба №1	0,012739	0,045953	0,0000265
Проба №2	0,055861	0,21184	0,0000340
Проба №3	0,054907	0,1627	0,0000856
ПДК	0,25	5	0,015

По данным из таблицы можно сказать, что наибольшее содержание ионов свинца и железа наблюдается в 100 метрах от АЗС (проба №2), наибольшее содержание кадмия – в 200 метрах (проба №3). Все показатели не превышают ПДК.

### Литература

1. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. - Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1987.— 142 с.
2. Полинский Н.Г. Свинец. — М.: Наука, 1986. — 357с. (Аналитическая химия элементов).
3. "Об утверждении Правил холодного водоснабжения и водоотведения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации": Постановление Правительства РФ от 29.07.2013 N 644 (ред. от 30.11.2021). – 2013.

**Апкадилова С.Г., Лобов С.Л.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Лобов С.Л., к.б.н., старший преподаватель*

*Snezhanna.apkadirova@mail.ru*

## НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АВТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ

*Аннотация.* В данной статье рассматриваются действующие Федеральные Законы и ГОСТы по регулированию деятельности автозаправочных станций и статьи «Кодекса РФ по административному правонарушению» в случае несоблюдения требований, расписанных в соответствующих нормативно-правовых актах.



**Ключевые слова:** автозаправочная станция, автотранспорт, нефтепродукты, противопожарная безопасность, ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», ГОСТ.

Автозаправочные станции (АЗС) – это комплекс зданий, сооружений и оборудования, ограниченный участком площадки и предназначенный для заправки транспортных средств (кроме гусеничного транспорта) моторным топливом [4]. К сожалению, загрязнение окружающей среды от автозаправочных станций очень велико и проявляется в большей мере по сравнению с другими хранилищами нефтепродуктов.

В связи с ростом количества автотранспортных средств в Российской Федерации (РФ) увеличивается и число автозаправочных станций. Соответственно ужесточаются и законы в нормативно-правовом регулировании деятельности АЗС.

Конституция Российской Федерации устанавливает право гражданина на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о её состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением.

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 14.07.2022) определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, обеспечивающие сбалансированное решение социально-экономических задач, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности [5].

Статья 71 Федерального закона от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» определяет противопожарные расстояния от зданий и сооружений АЗС до граничащих с ними объектов защиты. Например, оптимальное расстояние от АЗС до жилых и общественных зданий, мест массового пребывания должно быть не менее 25 метров [6]. В случае несоблюдения данных требований следует административное наказание в виде штрафа, размер которого зависит от того, кто совершил данное преступление: должностное лицо, юридическое лицо или лица, осуществляющие предпринимательскую деятельность без образования юридического лица. Такое наказание определяет статья 20.4. «Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях» от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 17.02.2023). Так же статья 8.50. этого же Кодекса предусматривает административное

наказание в виде штрафа за нарушение требований по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов [3].

ГОСТ Р 50597-2017 «Национальный стандарт Российской Федерации. Дороги автомобильные и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения. Методы контроля» (утв. Приказом Росстандарта от 26.09.2017 N 1245-ст) направлен на обеспечение безопасности дорожного движения, сохранение жизни, здоровья и имущества населения, охрану окружающей среды. Данный стандарт устанавливает требования к параметрам и характеристикам эксплуатационного состояния (транспортно-эксплуатационным показателям) автомобильных дорог общего пользования, допустимого по условиям обеспечения безопасности дорожного движения, методам их контроля, а также предельные сроки приведения эксплуатационного состояния дорог и в соответствие его требованиям [1].

ГОСТ Р 58927-2020 «КОЛОНКИ ТОПЛИВОРАЗДАТОЧНЫЕ. Общие технические условия» распространяется на топливораздаточные колонки, предназначенные для измерения количества нефтепродуктов (бензина, дизельного топлива), отпущенного в баки транспортных средств и тару потребителей на автозаправочных станциях (АЗС) и комплексах, то есть устанавливает основные условия по отпуску нефтепродуктов (допустимая температура вещества, минимальный и максимальный расход) [2].

Свод правил «Станции автомобильные заправочные. Требования пожарной безопасности» устанавливает требования пожарной безопасности для автозаправочных станций, предназначенных для приема, хранения моторного топлива и заправки им наземных транспортных средств. Он применяется при проектировании, строительстве вновь строящихся и реконструкции действующих автозаправочных станций.

Автозаправочные станции могут негативно влиять не только на окружающую среду, но и непосредственно на здоровье работников, поэтому в каждой автозаправочной станции, как в стационарных, так и в передвижных, должна иметься инструкция по охране труда для работников. В соответствии со статьей 214 Трудового кодекса Российской Федерации одной из обязанностей работодателя является разработка и утверждение инструкций по охране труда для работников [6].

Требования охраны труда на АЗС так же устанавливаются Правилами по охране труда при хранении, транспортировании и реализации нефтепродуктов.

Рассмотрев нормативно-правовое регулирование в сфере деятельности автозаправочных станций, можно сделать вывод о том, что наиболее хорошо рассмотрены и разработаны требования по недопущению пожаров на АЗС. Однако наказание за некоторые нарушения требуют некоторой коррекции и ужесточения.

### **Литература**

1. *ГОСТ Р 50597-2017 «Национальный стандарт Российской Федерации. Дороги автомобильные и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения. Методы контроля»* (утв. Приказом Росстандарта от 26.09.2017 N 1245-ст)
2. *ГОСТ Р 58927-2020 «КОЛОНКИ ТОПЛИВОРАЗДАТОЧНЫЕ. Общие технические условия* от 01.10.2020
3. *Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях* от 30.12.2001
4. А. А. Коршак, Г. Е. Коробков, Е. М. Муфтахов. Нефтебазы и АЗС: Учебное пособие / А. А. Коршак, Г. Е. Коробков, Е. М. Муфтахов. — Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2006. — 273с.
5. *Федеральный закон «Об охране окружающей среды»* от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 27.12.2019)
6. *Федерального закона* от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
7. *Трудовой кодекс Российской Федерации* от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023)

**Ахметов И. И.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Махмутов А. Р., к.х.н., доцент*

*lnazstudent@yandex.ru*

## **ФОТООКИСЛИТЕЛЬНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ АЛИФАТИЧЕСКИХ СПИРТОВ**

Окисление первичных алифатических спиртов приводит к образованию альдегидов и карбоновых кислот. Однако среди продуктов окисления спиртов нередки случаи обнаружения ацеталей и сложных эфиров – продуктов взаимодействия альдегидов и карбоновых кислот с неокисленными молекулами спирта. Существуют различные

органические и неорганические окислители, а также катализаторы дегидрирования спиртов [1].

Фотокаталитическая реакция проводится в фотокаталитической установке Photo Catalytic Reactor Lelesil Innovative Systems с кварцевым реактором.

Реакция фотоокисления алифатических спиртов изучалась на модельной системе  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O} - \text{EtOH}$ . При растворении кристаллогидрата  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  в этаноле образуется гомогенный раствор желто-коричневого цвета. Мольное соотношение компонентов модельной системы соответствует  $[\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]:[\text{EtOH}] = 1:200$ . Фотоокислителем в системе  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O} - \text{EtOH}$  является возбужденный комплекс  $[\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]^*$ .

В ходе исследования было обнаружено, что при УФ-облучении модельной системы  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O} - \text{EtOH}$  наблюдается окисление этанола в смесь продуктов, состоящую из ацетальдегида 1, этилацетата 2, уксусной кислоты 3 и ацетала – 1,1-диэтоксигетана 4. Соотношение продуктов окисления 1:2:3:4 составляет 1:1:1:4.

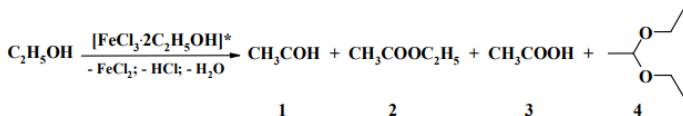


Схема 1. Фотоокисление этанола в системе  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O} - \text{EtOH}$

Раствор в результате реакции поменял свой цвет от темно-коричневого до светло-желтого, т.к. произошло восстановление окрашенного комплекса  $\text{FeCl}_3 \cdot 2\text{EtOH}$ .

Введение в систему  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O} - \text{EtOH}$  различных добавок, так как  $\text{CuCl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{PrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{TiO}_2$ , а также барботирование через реакционный раствор атмосферного воздуха заметного влияния на кинетику и выход продуктов фотоокисления этанола не оказывают.

По аналогии с окислением этанола было протестировано фотоокисление других алифатических спиртов в системе  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O} - \text{ROH}$ .

С увеличением углеводородного радикала спирта происходит перераспределение продуктов окисления спиртов. Так метанол и этанол в процессе фотоокисления превращаются в смесь продуктов (табл. 1, пп. 1 и 2). В случае фотоокисления спиртов  $\text{C}_4 - \text{C}_5$  основным продуктом являются 1,1-диалкоксиалканы (табл. 1, пп. 4–7).

Таблица 1

Фотоокисление спиртов в системе  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O} - \text{ROH}$

Спирт	Соотношение продуктов				Примечание
	RCOH	RCOOR'	RCOOH	RCH(OR') <sub>2</sub>	
Метанол	1	1	1	4	R = H, R' = CH <sub>3</sub>
Этанол	1	1	1	4	R = CH <sub>3</sub> , R' = C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>
Пропанол-1	1	1	-	5	R = C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> , R' = C <sub>3</sub> H <sub>7</sub>
Бутанол-1	1	-	-	7	R = C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> , R' = C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>
<i>i</i> -Бутанол	1	-	-	7	R = <i>i</i> -C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> , R' = <i>i</i> -C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>
Амиловый спирт	1	-	-	7	R = C <sub>4</sub> H <sub>7</sub> , R' = C <sub>5</sub> H <sub>11</sub>
<i>i</i> -Амиловый спирт	1	-	-	7	R = <i>i</i> -C <sub>4</sub> H <sub>7</sub> , R' = <i>i</i> -C <sub>5</sub> H <sub>11</sub>

### Литература

1. Hudlicky Milos Oxidation in Organic Chemisity. – Washington: American Chemical Society. – 1990. – 434 p.

**Ахметова И.И., Чудинова Т.П.**  
БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ  
*Чудинова Т.П., к.б.н., доцент*  
munirova-99@mail.ru

## СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ КИРОВСКОГО РАЙОНА Г.УФЫ

Ежеминутно наши города сталкиваются не только с абиотическими, но и антропогенными факторами. По информации ООН с 2017 года величина урбанизации достигла половины от всего населения нашей планеты. Выходом из данной ситуации являются социальные и экологические мероприятия, а так же своевременный эколого-биологический анализ. Такой анализ предполагает программное воздействие на природные объекты с целью получения информации об антропогенном влиянии на окружающую среду. Для эффективности данного анализа нужно не только иметь данные о динамических свойствах объекта, его изменениях в результате воздействия окружающей среды, но и умение рассчитать последствия [1].

Благодаря эколого-биологическому исследованию окружающей среды, можно не только своевременно выявить основные проблемы, но и достаточно быстро найти их решение.

Целью исследования является изучение экологического состояния Кировского района города Уфы.

Уфа – столица Республики Башкортостан, находится на берегу реки Белая и занимает площадь равную 765 квадратных километров. Город имеет протяженность более 50 километров с юго-запада на северо-восток.

Загрязнение воды и почвы в городе и отдельных его районах достаточно высокое. Причинами такого уровня загрязнения являются сброс неиспользованных отходов в канализацию, отсутствие локальных очистных сооружений и их неудовлетворительная эксплуатация [2].

Нами были исследованы пробы воды Кировского района города Уфа на органолептические и гидрохимические показатели водных источников.

Вода для анализа отбиралась по трем точкам в реке Белой. Результаты органолептических показателей представлены в таблице 1.

Из таблицы видно, что цветность воды находится на среднем уровне, однако мутность превышает ПДК, что говорит о достаточно высоком сбросе в реку отходов разного рода происхождения.

Таблица 1. Органолептические показатели воды

Показатели	Единицы измерения	Река Белая	ПДК
Цветность	Градусы	65	35
Мутность	ЕМФ	44	20
Запах	Баллы	3	2
Вкус (привкус)	Баллы	4	2
Прозрачность	Баллы	36	20

Так же для данного водного объекта был проведен гидрохимический анализ. Результаты представлены в таблице 2.

Из приведенных результатов видно, что жесткость, содержание меди и кадмия не соответствует показателям ПДК. Нужно отметить, что изменение содержания концентрации меди и кадмия может быть связано с выбросом сточных вод.

Исходя из всего выше приведенного можно сделать вывод о том, что состояние водного объекта Кировского района г. Уфа является стабильным. В районе не наблюдается острых проблем, связанных с качеством воды. Дальнейшее изучение эколого-биологических факторов Кировского района позволит оценить антропогенное воздействие на данный объект и может послужить основой разработки мероприятий по рациональному использованию экосистемы.

Таблица 2.

Гидрохимические показатели воды реки Белая

Показатели качества воды	Единица измерения	Результат измерения	Нормативы ПДК
Водородный показатель	pH	7,9	6,5-9,5
Общая жесткость	Ж <sup>0</sup>	11	7
Общая минерализация	Мг/дм <sup>3</sup>	795	1000
Медь	Мг/дм <sup>3</sup>	0,002	0,001
Свинец	Мг/дм <sup>3</sup>	0,02	0,03
Кадмий	Мг/дм <sup>3</sup>	0,005	0,001
Железо	Мг/дм <sup>3</sup>	0,3365	0,4
Серебро	Мг/дм <sup>3</sup>	0,004	0,05
Алюминий	Мг/дм <sup>3</sup>	0,0258	0,04
Никель	Мг/дм <sup>3</sup>	0,008	0,01
Мышьяк	Мг/дм <sup>3</sup>	0,0081	0,05
Марганец	Мг/дм <sup>3</sup>	0,0086	0,01
Хром	Мг/дм <sup>3</sup>	0,005	0,6

### Литература

1. Альянс Нева – новейшие технологии водоочистки – 2008// Человек и вода. Влияние примесей на организм человека.
2. Быстрых В.В. Гигиеническая оценка влияния питьевой воды на здоровье населения // Гигиена и санитария, 2001.- №2.- С. 20-22.

**Бакирова Л.Н.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ  
Минина Н.Н., к.б.н., доцент  
bakirovalilia5@gmail.com

### ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ САНИТАРНО - ГИГИЕНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

Анатоция. В статье рассматривается влияние санитарно - гигиенических показателей воды на здоровье населения. Показано, что при анализе качества воды выявляют органолептические, токсикологические и микробиологические показатели. Отмечается, что питьевая вода перед подачей потребителю подвергается одному или нескольким видам очистки. Приводятся виды влияния качества

питьевой воды на здоровье человека.

Достаточное поступление воды в организм является одним из основных условий здорового образа жизни. Вода может оказывать на здоровье людей не только положительное, но и отрицательное влияние. Прежде всего, это связано с качеством употребляемой воды. По данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) - 85% всех заболеваний в мире передаётся водой. Болезни, передаваемые через загрязненную воду, вызывают ухудшение состояния здоровья, инвалидность и гибель огромного числа людей, особенно детей. Ежегодно 25 миллионов человек умирает от этих заболеваний. По санитарным нормам любая вода, которую употребляет человек, должна отвечать стандартам питьевой воды. При анализе качества воды выявляют (органолептические показатели (запах, привкус, цветность, мутность), токсикологические показатели (алюминий, свинец, мышьяк, фенолы, пестициды), показатели, влияющие на органолептические свойства воды (рН, жесткость, общая, нефтепродукты, железо, марганец, нитраты, кальций, магний, окисляемость перманганатная, сульфиды), химические вещества, образующиеся при обработке воды (хлор остаточный свободный, хлороформ, серебро), микробиологические показатели (термотолерантные колиформы или E.coli, ОМЧ). Как правило, питьевая вода перед подачей потребителю подвергается одному или нескольким видам очистки. Однако бывает, что такая очистка проводится с нарушениями либо является недостаточной. Снижает качество воды и техническое состояние водопроводных труб. В результате водопроводная вода несет большое количество посторонних веществ (бактериальная загрязнённость воды, наличие в ней примесей, солей тяжёлых металлов, хлора и др.), многие из которых опасны для нашего здоровья. Превышение предельно допустимых концентраций вредных веществ в воде вредит здоровью человека. Очень опасно присутствие в питьевой воде микроорганизмов, особенно бактерий из группы кишечных палочек и энтеровирусы, поражающих желудочно-кишечный тракт, а также вирус гепатита [1].

Причины загрязнения воды связан с окружающей его внешней средой. На него оказывают влияние условия формирования поверхностного или наземного водного стока, разнообразные природные явления, индустрия, промышленное и коммунальное строительство, транспорт, хозяйственная и бытовая деятельность человека. Последствием этих влияний является привнесение в водную среду новых, несвойственных ей веществ – загрязнителей, ухудшающих качество воды. Загрязнения, поступающие в водную среду, классифицируют по-разному, в зависимости от подходов,



критериев и задач. Так, обычно выделяют химическое, физическое и биологическое загрязнения. Химическое загрязнение представляет собой изменение естественных химических свойств воды за счёт увеличения содержания в ней вредных примесей как неорганической (минеральные соли, кислоты, щёлочи, глинистые частицы), так и органической природы (нефть и нефтепродукты, органические остатки, поверхностно-активные вещества, пестициды). Основными неорганическими (минеральными) загрязнителями пресных и морских вод являются разнообразные химические соединения. Это соединения мышьяка, свинца, кадмия, ртути, хрома, меди, фтора. Большинство из них попадает в воду в результате человеческой деятельности. В связи с быстрыми темпами урбанизации несколько замедленным строительством очистных сооружений или их неудовлетворительной эксплуатацией водный бассейн и почва загрязняются бытовыми отходами. Жёсткость воды — это свойство воды (не мылиться, давать накипь в паровых котлах), связанное с содержанием растворимых в ней соединений кальция и магния, это параметр, показывающий содержание катионов кальция, магния в воде. Накипь на стенках нагревательных котлов, батареях и отложения солей на бытовой технике (например, в чайниках), белые хлопья в воде, пленка на чае и т.д. — все это показатели жесткой воды. В настоящее время известна взаимосвязь жесткости воды и образования камней в почках [6].

Вода является естественной средой обитания и выживания патогенных микроорганизмов и находится под постоянным присмотром. Микрофлора и гигиеническая характеристика воды различны в зависимости от её происхождения и использования. Бактериальные загрязнения источников водоснабжения могут явиться причиной многих эпидемий. При проведении бактериологического анализа воды ссылаются на СанПиН 2.1. 3684-21. **В 2022 году по отчетам бактериологической лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РБ» из 26629 исследованных проб по санитарно - бактериологическим показателям гигиеническим требованиям не соответствовали 466 проб [5].**

СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности (или) безвредности для человека факторов среды обитания» нормирует содержание вредных химических веществ, наиболее часто встречающихся в природных водах, а также поступающих в источники водоснабжения в результате хозяйственной деятельности человека. Устанавливает гигиенические требования к питьевой воде, определяет органолептические и некоторые физико-химические параметры питьевой воды. Сегодня требования к качеству

воды в России очень строгие. Вода питьевая, которая течет из-под крана, согласно нормативным документам, должна быть настолько чистой, что употреблять ее можно без страха за своё здоровье. Но, к сожалению, действительно безопасной, кристально чистой и даже полезной ее можно назвать только на стадии выхода из очистительного сооружения. Далее, проходя по старым, часто ржавым и износившимся сетям водопровода, она насыщается совсем не полезными микроорганизмами и даже минерализуется опасными химическими веществами (свинцом, ртутью, железом, хромом, мышьяком) [4].

Влияние качества питьевой воды на здоровье человека очень важно. Конечно, что вода, которую мы употребляем, должна быть исключительно чистой. Загрязненная вода способна вызывать такие страшные заболевания, как: холера, дизентерия, брюшной тиф, вирусный гепатит, различные паразитарные инфекции. Сегодня требования к качеству воды позволяют обезопасить нас от всех болезнетворных бактерий и вирусов. Но кроме микроорганизмов в воде могут содержаться многие элементы таблицы Менделеева, которые при регулярном потреблении в больших количествах способны вызвать серьезные проблемы со здоровьем. Рассмотрим некоторые опасные для человека химические элементы. Избыток в воде железа вызывает аллергические реакции и заболевания почек. Большое содержание марганца – мутации. При повышенном содержании хлоридов и сульфатов наблюдается нарушения в работе желудочно-кишечного тракта. Избыточное содержание магния и кальция придает воде так называемую жесткость и вызывает у человека артриты и образование камней (в почках, мочевом и желчном пузыре). Содержание фтора выше пределов нормы приводит к серьёзным проблемам с зубами и полностью рта. Сероводород, свинец, мышьяк – все это ядовитое соединение для всего живого. Уран в больших дозах радиоактивен. Кадмий разрушает важный для мозга цинк. Алюминий вызывает заболевания печени и почек, анемию, проблемы с нервной системой, колиты. Существенную серьезную опасность вызывает превышения норм СанПиН. Вода питьевая, насыщенная химикатами, при регулярном употреблении (в долгосрочной перспективе) может вызвать хроническую интоксикацию, что приведет к развитию вышеупомянутых заболеваний. Не стоит забывать, что плохо очищенная жидкость может приносить вред не только при приеме внутрь, но и всасываясь через кожу во время водных процедур (принятия душа, ванной, плавании в бассейне). Минералы, макро- и микроэлементы в воде, которые в небольших количествах приносят нам только пользу, в переизбытке способны вызывать серьезные, а порой и

вовсе непоправимые нарушения в работе всего организма [3].

### **Литература**

1. Алексеев, Л.С. Контроль качества воды: Водоснабжение и водоотведение: учеб. / Л.С. Алексеев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М: Инфра-М, 2004. - 154 с.
2. Воронцова, Н.И. Вода питьевая / Н.И. Воронцова. - М.: Стройиздат, 1996. - 360 с.
3. Карюхина, Т.А. Контроль качества воды: учеб. / Т.А. Карюхина, И.Н. Чуранова. - М.: Стройиздат, 1986. - 186 с.
4. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». /Постановление Роспотребнадзора от 28.01.2021 г. №2 (с изменениями 30 декабря 2022 года).
5. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1. 3684- – 21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий». /Постановление Роспотребнадзора от 28.01.2021 г. № 3 (с изменениями 14 февраля 2022 года).
6. Шустов С.Б., Шустова Л.В./Химические основы экологии – М: Просвещение, 1994. - 238 с.

**Банников Д. В.**

БФ УУНиТ, г. Бирск

daniil\_bannikov\_99@mail.ru

## **НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ЗАГРЯЗНЕНИЮ ПОЧВ НЕФТЬЮ И НЕФТЕПРОДУКТАМИ**

**Аннотация:** В настоящее время для защиты среды обитания в каждой стране разрабатывается природоохранное законодательство, в котором присутствует раздел международного права и правовой охраны природы внутри государства, содержащий юридические основы сохранения природных ресурсов и среды существования жизни. [2]

**Ключевые слова:** Нефть, нефтепродукты, нормативно-правовые акты, почвы, экологический кодекс, ГОСТ.

Правила, разработанные в соответствии с нормативными правовыми актами Российской Федерации, в том числе с

международными договорами Российской Федерации, устанавливают требования к организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов (далее именуется - мероприятия), направленных на снижение их негативного воздействия на жизнедеятельность населения и окружающую природную среду. [1]

Организация мероприятий производится федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями, осуществляющими разведку месторождений, добычу нефти, а также переработку, транспортировку и хранение нефти и нефтепродуктов (далее именуется - организации).

В организациях, имеющих опасные производственные объекты, для осуществления мероприятий должен быть план по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов (далее именуется - план), разработанный и согласованный в установленном порядке в соответствии с предъявляемыми требованиями к разработке и согласованию планов по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации. [3]

Перечень организаций (согласно их отраслевой принадлежности) утверждается федеральным органом исполнительной власти по согласованию с Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по согласованию с Министерством природных ресурсов Российской Федерации и Федеральным горным и промышленным надзором России. [4]

Правительство РФ приняло 15 апреля 2002 г. Постановление "О порядке организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации". Данное Постановление устанавливает Правила организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации.

Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы регулирует СанПиН 2.1.7.1287-03. Настоящие санитарные правила и нормы разработаны в соответствии с Федеральным законом "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30.03.99 № 52-ФЗ (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, № 14, ст. 1650) об охране окружающей природной среды, основами земельного, водного и другого законодательства, связанного с охраной окружающей среды, а также "Положением о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации", "Положением о государственном санитарно-эпидемиологическом

нормировании", утвержденными Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.07.2000 № 554 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2000, № 31, ст. 3295).

В настоящее время гости, действующие еще в СССР все-еще действуют на территории РФ. Примерами таких гостей являются:

- ГОСТ 17.4.2.03-86 Охрана природы. Почвы. Паспорт почв Постановление Госстандарта СССР от 03.11.1986 N 3375
- ГОСТ 17.4.3.03-85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ Постановление Госстандарта СССР от 02.12.1985 N 3798
- ГОСТ 17.4.1.02-83 Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения Постановление Госстандарта СССР от 17.12.1983 N 6107
- ГОСТ 17.4.2.02-83 Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей пригодности нарушенного плодородного слоя почв для землевания Постановление Госстандарта СССР от 21.01.1983 N 300
- ГОСТ 17.4.4.02-84 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа Постановление Госстандарта СССР от 19.12.1984 N4731

Экологический Кодекс Республики Башкортостан определяет, что охрана окружающей среды, рациональное использование природных ресурсов, обеспечение экологической безопасности жизнедеятельности человека - неотъемлемое условие устойчивого экономического и социального развития Республики Башкортостан. С этой целью Республика Башкортостан осуществляет на своей территории деятельность, направленную на сохранение безопасной для существования живой и неживой природы окружающей среды, защиту жизни и здоровья населения от отрицательного воздействия, обусловленного загрязнением окружающей среды, достижение гармоничного взаимодействия общества и природы, охрану, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов. [5]

В статье 44 Экологического Кодекса Республики Башкортостан установлены требования в области охраны окружающей среды при размещении, проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию и эксплуатации объектов переработки нефти. При размещении, проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в

эксплуатацию и эксплуатации объектов переработки нефти должны предусматриваться эффективные меры по очистке и обезвреживанию отходов производства и сбора нефтяного (попутного) газа и минерализованной воды, рекультивации нарушенных и загрязненных земель, снижению негативного воздействия на окружающую среду, а также по возмещению вреда окружающей среде, причиненного в процессе строительства и эксплуатации указанных объектов. Строительство и эксплуатация объектов переработки нефти допускаются при наличии проектов восстановления загрязненных земель в зонах временного и (или) постоянного отвода земель, положительных заключений государственной экологической экспертизы и иных установленных законодательством государственных экспертиз, финансовых гарантий реализации таких проектов. [6]

### **Литература**

1. Постановление Правительства РФ «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» от 30 декабря 2003 г. N 794.

2. Правила организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории РФ, утв. Постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2002 г. N 240.

3. Статья 46. Требования в области охраны окружающей среды при осуществлении деятельности в области геологического изучения, разведки и добычи углеводородного сырья, а также при переработке, транспортировке.

4. Федеральный закон №7 “Об охране окружающей среды”.

5. Федеральный закон от 2 апреля 1999 г. N 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»

6. Федеральный закон от 23 ноября 1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе»

**Банников Д. В., Шахринова Н.В.**

БФ УУНиТ, г. Бирск

*Шахринова Н.В., к.б.н., доцент*

*danil\_bannikov\_99@mail.ru*

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПОЧВ**

*Аннотация.* В статье рассматривается негативное воздействие разлитой нефти на почвы.

*Ключевые слова.* Нефтяные разливы, экологические последствия, почва.

В последнее время все большее внимание уделяется экологическим последствиям аварийных разливов нефти. На сегодняшний день одной из ведущих отраслей промышленности является нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая отрасли, но из-за старого оборудования, являющегося одной из причин нефтеразливов, непродуманной системы экологической защиты, эти отрасли являются одними из источников, отрицательно воздействующих на окружающую среду.

Но если вопрос влияния нефтепродуктов на загрязнение водных объектов изучается достаточно широко, то вопрос влияния нефти на почвенные биоты изучен недостаточно. Чем и объясняется большое количество исследований, проводимых с целью выяснения ущерба почвам, принесенного разливами нефтепродуктов. [3]

Действие отдельных компонентов на живые организмы может проявляться при разных концентрациях нефти, присутствующей в экосистеме. При этом известно, что нефтяное загрязнение вызывает такие негативные изменения как полное или частичное угнетение экосистемы в целом, изменение физико-химических параметров экотопа, приобретение токсичных свойств субстрата для биоценоза, угнетение отдельных элементов биоценоза.

При попадании нафтенных углеводородов в почвенный покров инициируются необратимые химические и физико-химические процессы, результатом которых является засоленность и полная потеря плодородия почвы, что в свою очередь вынуждает исключать пострадавшие земли из сельскохозяйственного оборота.

На первом этапе после загрязнения содержание загрязнителя в почве наиболее значительно. Удерживаемая капиллярными силами нефть занимает поры в почве, вытесняя воздух и воду, нефтяные микро-

и нанопленки окружают почвенные агрегаты и элементы скелета, увеличивая показатели дисперсности, гидрофобности и объемной массы.

Нефтяное загрязнение вызывает опасные экологические последствия. Разрушается структура почвы, изменяются ее физико-химические свойства. В результате резко снижается водопроницаемость, увеличивается соотношение между углеродом и азотом (за счет углерода нефти), что приводит к ухудшению азотного режима почв, нарушает корневое питание растений.

Глубину проникновения нефти в почвенный слой определяют механические свойства почвы и компонентный состав нефти, при проникновении в глубокие слои нефть нарушает процесс обогащения почвы кислородом, что приводит к гибели населяющую почву биоту, а процесс нарушения водного обмена отрицательно сказывается на жизнедеятельности корневой системы растений. [5]

Содержащиеся в нефти асфальтосмолистые вещества обволакивают корни, а поступление углеводов в клетки растения приводит к подавлению их способности плодоносить, вызывает морфологические мутации и гибель растения. Установлено, что даже содержание нефти и нефтепродуктов в почве менее 1 % способно значительно снизить урожайность, а при содержании нефти до 5 % почва становится неплодоносной минимум на 5 лет. [2]

Одновременно с угнетением растительности погибает большинство представителей почвенных беспозвоночных. Гибель животных наступает в первые дни после нефтяного загрязнения. Быстрая элиминация педобионтов и простейших связана с прямым токсическим действием легких фракций нефти, а также со снижением почвенной аэрации. [4]

Таким образом, в процессе загрязнения почвы нефтепродуктами происходит постепенное изменение экосистемы почвы, которое заключается в отмирании организмов и растений вследствие токсичности нефтепродуктов и напротив размножении организмов устойчивых к воздействию нефти. В конечном итоге вышесказанное приводит к снижению естественных природных обменных процессов, почва перестает быть плодородной и выводится из реестра сельскохозяйственных угодий. [1]

### **Литература**

1. Бузмаков С.А. Антропогенная трансформация природной среды // Географический вестник. 2012. № 4 (23). С. 46-50.



2. Давыдова С.Л., Тагасов В.И. Нефть и нефтепродукты в окружающей среде. М.: Изд-во РУДН, 2004. 163 с.
3. Звягинцев Д.Г., Гузев В.С., Левин С.В. Диагностические признаки различных уровней загрязнения почв нефтью // Почвоведение. - 1989. - № 1.
4. Иларионов С.А. Экологические аспекты восстановления нефтезагрязненных почв. - Екатеринбург: УрО РАН, 2004. 194 с.
5. Невзоров В.М. О вредном воздействии нефти на почву / В. М. Невзоров // Извещения вузов. Лесной журнал. - 1976. - № 2. - С. 164-165.

**Булатова Е.А., Махмутов А.Р.**  
БФ УУНИТ, г. Бирск, РБ  
Махмутов, к.х.н., доцент  
chekmareowa.k@gmail.com

## **ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКАЯ ДЕСТРУКЦИЯ ДИХЛОРЭТАНА ПОД ДЕЙСТВИЕМ СОЛЕЙ ЖЕЛЕЗА**

Среди разнообразных форм антропогенного воздействия на экологическую среду и человека особо выделяют химический фактор. Значительно возросло поступление в окружающую среду обитания химических загрязнителей техногенного происхождения [3]. Проблема переработки токсичных хлорорганических соединений в последнее время привлекает значительное внимание, как в связи с необходимостью утилизации отравляющих веществ, так и с необходимостью утилизации хлорсодержащих углеводородных отходов, получающихся на ряде производств.

Дихлорэтан широко используется в качестве предшественника в нефтехимической промышленности для производства поливинилхлорида (ПВХ) что является одной из причин его попадания в объекты окружающей среды [1]. При поступлении в почву и грунтовые воды,  $C_2H_4Cl_2$  накапливается в них, вызывая негативные последствия для экосистем [4]. Таким образом проблема его утилизации является актуальной задачей.

Одним из наиболее перспективных методов утилизации дихлорэтана является фотокаталитическое воздействие. Процесс фотокатализа основан на изменении скорости химических реакций под действием света в присутствии фотокатализаторов – веществ, способных поглощать кванты светового потока и многократно вступать

в промежуточные взаимодействия с другими участниками химического процесса [2].

В данной работе рассмотрен экологически безопасный способ утилизации дихлорэтана методом фотокаталитической конверсии в составе системы  $\text{FeCl}_3\text{-C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2\text{-ROH}$ , а также определены основные продукты реакции. Роль фотокатализатора в реакции конверсии выполняет сольватный комплекс трихлорида железа –  $\text{FeCl}_3\cdot 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .

Были проведены опыты в фотокаталитической установке Photo Catalytic Reactor Lelesil Innovative Systems с кварцевым реактором объемом 500 мл.

В реактор вносили навеску кристаллогидрата 1,40 моль (378 мг)  $\text{FeCl}_3\cdot 6\text{H}_2\text{O}$  и 3,40 моль соответствующего спирта. После полного растворения кристаллогидрата при перемешивании добавляли 0,40 моль (40 мл)  $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ . В качестве источника ультрафиолетового излучения служила ртутная лампа среднего давления мощностью 250 W. Время проведения фотокаталитической конверсии составляло 220 минут при температуре 20 °С. Для идентификации структуры образующихся продуктов применялся газовый хроматомакс-спектрометр GCMS-QP2010S Ultra фирмы (“SHIMADZU”, Япония) с колонкой Restek Rtx-5MS (“Restek”, США, длина 30 м, внутренний диаметр 0,25 мм, толщина жидкой пленки 0,25 мкм.)

Согласно результатам анализа образующихся продуктов реакции, обнаружена конверсия  $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$  (1) в этан (3) и хлорэтан (4), при этом этиловый спирт (2) избирательно превращается в ацеталь – 1,1-диэтоксигетан (5).

Общая схема фотокаталитической конверсии дихлорэтана приведена на рис 1.

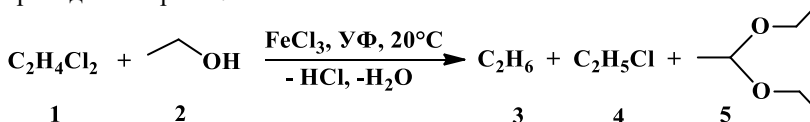


Рисунок 1. Фотокаталитическая конверсия дихлорэтана

Конверсия  $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$  достигает 58%.

Экспериментальные исследования показали эффективность фотокаталитической конверсии  $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$  с первичными алифатическими спиртами в мягких, экологически безопасных условиях. Кроме утилизации высокотоксичного  $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ , в ходе конверсии образуются практически востребованные вещества: этан, хлорэтан и ацетали – 1,1-диалкоксиалканы.

### **Литература**

1. Барышников И.И., Лойт А.О., Савченков М.Ф. Экологическая токсикология. Иркутск: Изд во ИГУ, 1991.
2. Реховская Е. О., Нагибина И. Ю., Макарова А. С. Фотокатализ на компонентах полупроводниковых систем – Омск: Молодой ученый, 2014.
3. Соколова И.В., Чайковская О.Н. Фотохимические методы для решения природоохранных задач – Томск: Издательский дом Томского государственного университета, 2016.
4. Трегер Ю. А., Гужновская Т. Д., Интенсификация хлорорганических производств. Высокоэффективные каталитические системы, Химия, Москва, 1989.

**Бускунова Л. Н.**

БФ УУНиТ, г. Бирск. РБ

*Кутлин Ю. Н., к.б.н., доцент*

liana-35-335@mail.ru

### **ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ ОТ ДИКТИОКАУЛЕЗНОЙ ИНВАЗИИ**

Диктиокаулез жвачных животных широко распространен на территории РФ. Средняя зараженность жвачных диктиокаулезом в Республике Башкортостан составляет более 11%. В настоящее время вся система мер борьбы с диктиокаулезом основана на систематической дегельминтизации животных.

Целью исследования стало изучение живой массы телят и экономический ущерб при диктиокаулезной инвазии.

Для исследований телят разделили на три группы по 9 голов в каждой, после клинического осмотра. В первую группу входили 9 здоровых телят; во вторую и третью группу входили по 9 телят с выраженными признаками диктиокаулеза, с признаками задержки роста и развития, снижением веса и понижением продуктивности.

У телят 2-й группы лечение не проводилось. Третью группу за 5 дней до исследования подвергали дегильментизации «Ивомеком» и антибиотикотерапии. Прижизненную диагностику проводили гельминтолярвоскопическим методом по Берману–Орлову, для чего брали фекалии от животных. Фекалии подвергали диагностическим исследованиям. В микроскопе были видны подвижные личинки.

Исследования проводили на базе КФХ Власенко Хайбуллинского района [1-3].

Таблица 1  
Живая масса телят  $M \pm m$ , в кг

Возраст, по дням исследований	Группа		
	I	II	III
Фон	143,21 $\pm$ 2,29	139,80 $\pm$ 3,62	140,51 $\pm$ 3,11
1	143,96 $\pm$ 2,41	140,25 $\pm$ 3,24	141,01 $\pm$ 2,89
2	144,72 $\pm$ 3,62	140,69 $\pm$ 2,98	141,52 $\pm$ 3,46
3	145,49 $\pm$ 2,91	141,12 $\pm$ 3,07	142,04 $\pm$ 3,04
4	146,25 $\pm$ 2,23	141,54 $\pm$ 2,44	142,56 $\pm$ 2,67
5	147,01 $\pm$ 3,28	141,95 $\pm$ 3,52	143,09 $\pm$ 3,72
6	147,78 $\pm$ 3,47	142,35 $\pm$ 2,73	143,62 $\pm$ 3,15
7	148,54 $\pm$ 2,84	142,74 $\pm$ 4,05	144,16 $\pm$ 2,93
8	149,30 $\pm$ 3,68	143,12 $\pm$ 2,87	144,71 $\pm$ 3,21
9	150,07 $\pm$ 3,49	143,49 $\pm$ 3,31	145,27 $\pm$ 2,88
30	168,78 $\pm$ 3,71	149,02 $\pm$ 3,72	158,40 $\pm$ 3,12
Среднесуточный прирост живой массы за 9 дней	0,76	0,41	0,53

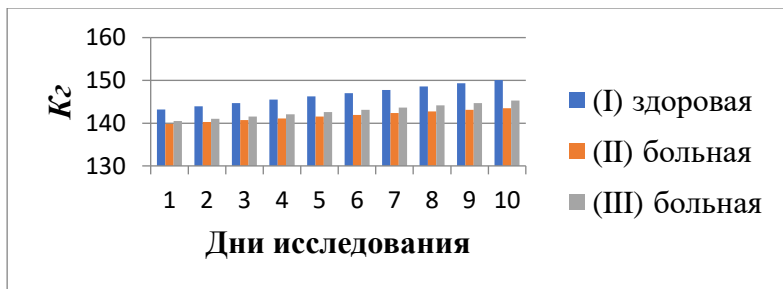


Рис. 1. Живая масса телят

Стоимость живой массы крупного рогатого скота 250 рублей на 1 кг. Полученные данные свидетельствуют о том, что за месяцы теряем 19,76 кг на телёнка. Таким образом, за месяц убыток составляет 4940 рублей за теленка, больного диктиокаулезом [4-5].

### Литература

1. Акбаев, М. Ш. Паразитология и инвазионные болезни животных [Текст]: учебник / под ред. М. Ш. Акбаева. – М.: КолосС, 2015. – 776 с.

2. Аюпов, Х. В. Применение лекарственных средств при основных гельминтозах животных [Текст]: учебное пособие / Х. В. Аюпов, Х. Г. Нурхаметов - Уфа: Башкиргоиздат 2016. - 66 с.

3. Загретдинов Н.Д., Муллаярова И.Р. Результаты лечебно-профилактических мероприятий при диктиокаулезе крупного рогатого скота // Материалы XII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум»

4. Кутлин Ю. Н., Кутлин Н. Г., Онина С.А., Гафаров Ф.А. Методы исследования и обработки информации в биологии. - Бирск, 2021. – 112с.

5. Кутлин Ю.Н., Кутлин Н.Г., Онина С.А., Гафаров Ф.А. Статистическая обработка в биологических исследованиях: учебное пособие. – Бирск: Бирский филиал БашГУ, 2022. – 118 с.

**Бухмастова Д.В., Чудинова Т.П.**

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

*Чудинова Т. П. к.б.н, доцент*

*dashabk20002@gmail.com*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА БАБОЧЕК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

Актуальность темы обусловлена необходимостью выявить ареалы распространения бабочек в некоторых районах Республики Башкортостан. Значение бабочек велико это ценные опылители цветковых растений, и чаще всего они специализируются только на определенном растении. Как консументы первого порядка, принимают участие в пищевых цепях. Причем как личинки, так и имаго являются звеньями в цепях питания.

Сбор данных проводили в Бирском районе в летний период 2022 года, маршрутным методом. Были выявлены следующие виды: Репница – *Pieris rapae*, Медведица Кайя – *Arctia caja*, Медведица Гера – *Euplagia quadripunctaria*, Медведица Кайя – *Arctia caja*, Махаон – *Papilio machaon*, Белянка капустная – *Pieris brassicae*, Переливница – *Apatura iris*, Лимонница – *Gonepteryx rhamni*, Червонец огненный – *Lycaena virgaureae*, Шашечница – *Euphydryas maturna*, Репейница – *Vanessa cardui*, Белянка горошковая – *Leptidea sinapis*, Бразжник-языкан – *Macroglossum stellatarum* [1].

Зарегистрировано 7 семейств, включающих в себя 9 родов, 13 видов. Из которых чаще всего встречались представители семейства

Белянки, что составило 30 процентов от всех семейств обнаруженных бабочек. 23 процента составили семейства Нимфалиды и Эребиды и 8 процентов – семейства Голубянок, Медведиц, Языканов и Парусников.

Другой задачей было изучить данные по видовому составу некоторых центральных районов Республики Башкортостан. По данным М.Г. Мигранова в Альшеевском, Белебеевском, Бижбулякском, Благоварском, Давлекановском, Кармаскалинском, Миякинском, Уфимском и Чишминском районах, зарегистрировано 14 семейств, включающих в себя 79 родов, 112 видов. Из булавоусых преобладающими видами являлись *Pieris napi*, Брюквенница – 8,2% от общего количества зарегистрированных особей и *Polyommatus icarus*, Голубянка Икар – 7,5% экземпляров [2].

По видовому составу, преобладают 2 вида (1,8%), а уступающие по численности доминирующему виду – 21 вид (19,1%). По 8-10 раз встречено 8 видов (7,3%), по 5-7 – отмечено 11 (10%); по 2-4 раза – 30 (27,3%) и по одному разу – 38 видов (34,5%) [2].

Основываясь на данные М.Г. Мигранова в 2020 году, одно из более часто встречаемых семейств в исследуемых районах были Голубянки – *Lycaenidae*. Отталкиваясь же от наших данных, частота встречаемости этого семейства довольно низка.

В 2020 году в горах Южного Урала по численности особей, репейница – *Vanessa cardui* занимала первое место. В 2022 году мы также наблюдали массовый лет *Vanessa cardui*.

Анализ видового состава и численности лепидоптерофауны показывает бедный видовой состав. Указание численности видов и их процентное соотношение в семействах, позволяет сравнивать динамику численности и распространение лепидоптерофауны.

### Литература

1. Корнелио М. П. Школьный атлас-определитель бабочек. - М.: Просвещение, 1986. - 255 с.м
2. Мигранов М.Г., Валуев В.А. / Материалы по флоре и фауне Республики Башкортостан. 2022, № 34. С. 102-122.м

**Ванюшкина Э.В., Яппарова Э.Н.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Яппарова Э.Н., к.б.н., доцент*

Lenkvan117@gmail.com

## **НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ И УТВЕРЖДЕНИЯ НОРМАТИВОВ ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ И ЛИМИТОВ НА ИХ РАЗМЕЩЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

Предприятия и организации, работающие на территории России, в процессе хозяйственной деятельности которых образуются всевозможные виды отходов, обязаны выполнять разработку ПНООЛР. Независимо от того, чем занимается компания, а также какие отходы образуются (бытовой мусор, упаковка, остатки сырья или материалов) возникает необходимость в получении соответствующего разрешения на то, чтобы их разместить, путём расчёта максимально допустимого объёма.

Конституция Российской Федерации является документом, который устанавливает право человека на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о её состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением.

Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 27.12.2019) "Об охране окружающей среды" является глобальным нормативно правовым актом, регулирующий взаимоотношения человека с природной средой, которые устанавливают и конкретизируют принципы охраны окружающей среды, структурируя объекты по категории опасности, обеспечивая правами и обязанностями граждан[1].

*Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 19.12.2022) "Об отходах производства и потребления".* Настоящий Федеральный закон определяет правовые основы обращения с отходами производства и потребления в целях предотвращения вредного воздействия отходов производства и потребления на здоровье человека и окружающую среду, а также вовлечения таких отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья[2].

*Приказ Минприроды России от 08.12.2020 N 1026 "Об утверждении порядка паспортизации и типовых форм паспортов отходов I - IV классов опасности"* (Зарегистрировано в Минюсте России 25.12.2020 N 61836) Порядок паспортизации отходов I - IV классов опасности устанавливает требования к выполнению работ по

составлению, переоформлению и утверждению паспортов отходов I - IV классов опасности [3].

*Приказ Минприроды России от 08.12.2020 N 1027 "Об утверждении порядка подтверждения отнесения отходов I - V классов опасности к конкретному классу опасности" (Зарегистрировано в Минюсте России 25.12.2020 N 61833)* Порядок подтверждения отнесения отходов I - V классов опасности к конкретному классу опасности [4].

*Постановление Правительства РФ от 26.12.2020 N 2290 (ред. от 13.04.2022) "О лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности"* устанавливает порядок лицензирования деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности, осуществляемой юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями (далее - деятельность в области обращения с отходами).

Отсутствие проекта ПНООЛР - серьезное правонарушение, которое связано с несоблюдением норм, предусмотренных экологическим законодательством. Выше перечисленные документы необходимы для проведения и контроля деятельности, связанной с производством и потребления отходов в окружающую природную среду. Но следует учесть тот факт, что данная документация не стоит на месте и с каждым годом она обновляется.

### **Литература**

1. Закон Российской Федерации «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ;(на основе изм. от 14.07.2022 №343, вступ. в силу с 01.01.2023)
2. Закон Российской Федерации «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ;(ред.от 19.12.2022 г.)
3. Постановление Правительства Российской Федерации «О порядке проведения паспортизации отходов I-IV классов опасности» от 16.08.2013 г. № 712;(с изменениями от 01.01.2021 г.)
4. Постановление Правительства РФ от 26.12.2020 N 2290 (ред. от 13.04.2022) "О лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности".



## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ХАРАКТЕРА ПО ХИМИИ**

Основная цель модернизации российского образования состоит в достижении его нового качества. Отвечающего современным социально-экономическим условиям страны и основным направлениям его развития. Фундаментальные изменения в экономике и общественной жизни страны предъявляют новые требования к личности, развитие которой – смысл и суть системы образования. Главные среди этих направлений – ответственность, инициативность, адаптивность к изменяющимся условиям, критическое мышление, способность и готовность к обоснованному выбору профессии.

Работая в классах, я стараюсь создать такие условия работы, при которых учащийся захотел, и смог бы усвоить химические знания. Для повышения эффективности обучения важно, чтобы учащийся стал активным участником образовательного процесса. Самостоятельное открытие малейшей крупицы знаний доставляет огромное удовольствие. Позволяет ученику ощутить свои возможности, повышает свою самооценку. Так появляется интерес не только к предмету обучения, но и к процессу познания.

В качестве приоритетного дидактического подхода в обучении я выбрала поисковый, исследовательский методы. Наиболее эффективно использовать этот подход при проведении практических и лабораторных работ, демонстрационного эксперимента. Практические работы исследовательского характера позволяют учащимся овладеть методикой научного познания, пройти путь ученого-практика: идея → выдвижение гипотезы → эксперимент → анализ результатов → подтверждение или опровержение гипотезы → вывод.

Практические работы исследовательского характера могут быть и домашними. В 7 –м классе в рамках темы «Биология и химия» учащиеся могут сделать презентацию, обязательным элементом которой стала практическая работа: доказать наличие химических соединений в пищевых продуктах, определив их основные химические свойства. Приведем фрагмент такой работы.

Эфирные масла.

Эфирная масла – особая группа растительных масел. Они придают цветам, ягодам, фруктам неповторимый запах. Их используют в медицине и парфюмерии.

**Задание:** срезать со свежего апельсина корочку, зажечь свечу и выдавить на пламя немного эфирного масла: получается небольшой фейерверк.

**Вывод:** эфирные масла – горючие органические вещества.

Еще одна домашняя практическая работа дает учащимся возможность исследовать свои предположения в свободной, ненапряженной обстановке. В 7 классе при изучении темы «Кислород» в общих чертах рассматриваем способы получения кислорода. Учащиеся знакомы с такими понятиями, как простое и сложное по составу вещества. На доске находятся магнитные модели молекул простых и сложных веществ, так как обязательного запоминания формул веществ при изучении пропедевтического курса я не требую. После демонстрации опытов по получению кислорода при разложении перманганата калия и пероксида водорода делаем с учащимися вывод: кислород в лаборатории можно получить разложением кислородсодержащих веществ. **Задание на дом:** «Прodelать опыт: к кусочкам сырого и варёного мяса и моркови прилить пероксид водорода, выполнить рисунок или фотографию опыта, описать его и сделать вывод».

На следующем уроке на мой вопрос: «Из чего же вы получили кислород?» - учащиеся отвечают: «Из мяса». Это прекрасная возможность показать, как важно использовать большое число фактов, понятий, уметь их правильно и полно проанализировать для того, чтобы сделать верный вывод. Вместе строим логическую цепочку рассуждения, используя знакомые им понятия, выводы предыдущего урока, записанные в тетради, фотографии домашнего опыта, и делаем теперь уже правильный вывод: кислород получили при разложении пероксида водорода под действием биологического катализатора каталазы, которая сохраняется в сырых продуктах и разрушается в варёных. Обязательно после такого заключения кто-то из учащихся вспомнит, что подобную картину он наблюдал при обработке ранки пероксидом водорода. Кислород, образующийся под действием каталазы из пероксида водорода, обеззараживает ранку.

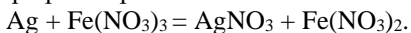
**Вывод:** кислород получили разложением пероксида водорода под действием каталазы, сохранившейся в сырых моркови и мясе, в варёных продуктах она не сохранилась.

При изучении темы «Белки» в 10-м классе планирую практическую работу «Исследование пищевых продуктов на наличие в

них белка». Учащиеся должны применять свои знания, полученные на предыдущем уроке. Планируя свою деятельность, они рассуждают: «Надо определить, содержит ли данный пищевой продукт белок. Если содержит, белок можно определить качественной реакцией». Берут кусочек рыбы кеты, высокое содержание белка в которой общеизвестно, и действует на него раствором сульфата меди(II) и щёлочи, т.е. проводят биуретовую реакцию. Получая отрицательный результат, они очень удивлены, но познание часто и начинается с удивления. Учащиеся обсуждают, рассуждают, спорят и приходят к выводу, что существует несколько цветных реакций на белки. Затем проводят ксантопротеиновую реакцию – результат положительный! Делаем вывод о качественном составе данного белка рыбы.

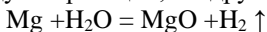
Аналогично организована работа по определению глюкозы в пищевых продуктах, только чуть меняю акцент, и ребятам хочется исследовать как можно больше пищевых продуктов. Они приносят на урок соки разных фирм, мёд, виноград, конфеты, свежие фрукты. Неподдельный интерес непроизвольно заставляет учащихся планировать свою деятельность и с научной точки зрения, и с временной, привлекать все имеющиеся знания по тому или иному вопросу. А попутно решаю еще одну образовательную задачу. Знакомлю их с понятием «восстанавливающие и невосстанавливающие углеводы».

При изучении темы «Металлы» в 9-м классе провожу парадоксальный эксперимент «Взаимодействие серебра с раствором соли трёхвалентного железа». Это неожиданный факт для многих учащихся, так как опыт противоречит их представлениям о взаимодействии металлов с растворами солей на основании их положения в ряду активности металлов. Но результат опыта налицо – серебро растворилось:



Тогда мы начинаем исследовать и сравнивать окислительные свойства металлов и их ионов.

В данном случае малоактивный металл окисляется в растворе соли, содержащий ионы с высокой окислительной способностью. Такой эксперимент, дополненный приёмом исследования, положительно влияет на уровень осмысления учащимися сложных теоретических вопросов курса химии. Иногда демонстрационный эксперимент с элементами исследования помогает ответить на вопрос учеников: почему в одних учебниках уравнения реакции представлены одни продукты реакции, а в других – другие? Например:





Сыплю на специальную сетку немного магниевых опилок, зажигаю их. Магний начинает гореть желтоватым пламенем. Кладу сеточку в кристаллизатор с водой...Ярко светящееся, огромное пламя горящего водорода, белые и легкие, падающие как снег частички оксида магния никого не оставляют равнодушным. В довершении эксперимента приливаю в кристаллизатор несколько капель фенолфталеина, постепенно раствор становится малиновым. Этот эксперимент дает возможность показать учащимся одно и тоже явление с разных точек зрения, ввести понятие о параллельно протекающих реакциях, наглядно убедиться, что гидроксид магния малорастворим.

Результатом исследовательских работ стало развитие творческого мышления и деятельности, формирование интереса к познанию химических явлений и их закономерностей. Учащиеся на таких уроках узнают, какие знания и умения пригодятся в будущей работе врача, криминалиста, лаборанта. Происходит превращение знаний в инструмент творческого познания мира.

### Литература

1. *Васильева З.Г., Грановская А.А., Таперова А.А.* Лабораторные работы по общей и неорганической химии. Л., 1985.
2. Введение в мир химии: Учебное пособие по химии для учителей, учеников и студентов. Тверь, 1997.
3. *Злотников Э.Г.* Тесты на практических занятиях//Химия в школе. 2000. №1. С.65-67.
4. *Исаев Д.С.* Тематические практикумы в курсе естествознания//Химия в школе. 2000. №7. С.66-69.
5. *Платонов Ф.П.* Лекционные опыты и демонстрации по общей и неорганической химии. Под ред. *Г.П. Хомченко*. Учеб. пособие для вузов. М., 1976.
6. *Сурин Ю.В.* Методика проведения проблемных опытов по химии: Развивающий эксперимент. М., 1998.

**Габдуллина Р.Р., Яппарова Э.Н.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Яппарова Э.Н., к.б.н., доцент*

*gabdullinaroza90@gmail.com*

## **НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИЙ ПРОЕКТА ЭКОШКОЛЫ «САДЫ БЕЗ ГРАНИЦ»**

**Аннотация:** Нормативно-правовая регламентация, используемая при создании и реализации проекта Экошколы «Сады без границ», которая позволит обучающимся освоить экологическую грамотность и быть экологически-образованными.

**Ключевые слова:** *экошкола, доктрина, стратегия, экологическое образование, нормативно-правовая регламентация, федеральный закон*

Экошкола «Сады без границ» создана с целью развития экологического образования, усвоения экологической грамотности. При создании экологической школы применены: Экологическая доктрина Российской Федерации (одобрена распоряжением Правительства РФ от 31.08.2002 г. N 1225-р); Всероссийский сводный календарный план мероприятий направленных на развитие экологического образования детей и молодежи в образовательных организациях, всероссийских и межрегиональных общественных экологических организациях и объединениях на 2021г.; Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7 ФЗ Об охране окружающей среды с изменениями; План действия по реализации Основ государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 18 декабря 2012 г. N 2423-р); План мероприятий по реализации в 2021-2025 годах Стратегии развития воспитания в РФ на период до 2025 г. (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12 ноября 2020 г. N 2945-р). Эта документация позволяет грамотно составить план мероприятий.

В экологической доктрине Российской Федерации N 1225-р от 31.08.2002 сказано, что сохранение природы и улучшение окружающей среды является приоритетными направлениями деятельности государства и общества. Формирование и реализация стратегии социально-экономического развития страны и государственная политика в области экологии должны быть взаимосвязаны, поскольку здоровье, социальная и экологическое благополучие населения находятся в неразрывном единстве[1].

Для того чтобы привить детям и молодежи экологическую грамотность, уважение к природе и дать экологическое образование, в

этом нам поможет Всероссийский сводный календарному плану мероприятий, направленных на развитие экологического образования детей и молодежи в образовательных организациях, всероссийских и межрегиональных общественных экологических организациях и объединениях на 2021 год. В этом плане указано 66 мероприятиях, которые охватывает разные стороны экологии[2].

В плане мероприятий по реализаций в 2021-2025 годах Стратегии развития воспитания в РФ на период до 2025 года, утвержденный распоряжением Правительства РФ от 12 ноября 2020 N 2945-р указано, что в основе работы ведется разработка и внедрение рабочей программы воспитания для профессиональных образовательных организаций[4].

В плане действий по реализации Основ государственной политики в области экологического развития РФ на период до 2030 года, утвержденном распоряжением Правительства РФ от 18 декабря 2012 г. N 2423-р, что подготовка и реализация модельных проектов, направленных на экологическое воспитание и просвещения школьников и молодежи должен достичь значительного роста к 2030 году по сравнению с предыдущими годами[5].

Благодаря Федеральному закону от 10 января 2002 г. N 7 ФЗ Об охране окружающей среды с изменениями и дополнениями каждый из нас имеет право на благоприятную окружающую среду, на ее защиту от негативного воздействия, вызванного хозяйственной и иной деятельностью, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера, на достоверную информацию о состоянии окружающей среды и на возмещение вреда окружающей среде. В рамках одной из задач является объяснение благоприятной окружающей среды и ее защиты[3].

В законе Республики Башкортостан об экологическом образовании, просвещении и формировании экологической культуры прописано, что основными принципами политики Республики Башкортостан являются: создание благоприятных условий, гарантирующих возможность получения каждым гражданином необходимого экологического образовательного минимума; обязательность, системность, комплексность и непрерывность экологического образования и просвещения; открытость экологической информации; гласность и согласованность действий органов государственной власти, организаций, общественных организаций и граждан в вопросах разработки и реализации программ в области экологического образования, просвещения и формирования экологической культуры; участие граждан, общественных объединений и иных организаций в развитии экологического образования,

просвещения и формировании экологической культуры населения Республики Башкортостан[6].

Республиканская целевая программа «Экологическое образование населения республики Башкортостан» на годы выделяет главную цель: создание условий, способствующих приобретению населением экологических знаний, формированию экологической культуры и выработке практических навыков созидательного и эффективного участия в решении проблем сохранения окружающей среды на территории Республики Башкортостан [7].

В целях популяризации экологического мировоззрения, поддержки и развития системы непрерывного экологического образования и воспитания в Республике Башкортостан, а также в связи с переходом на новую систему обращения с твердыми коммунальными отходами, в рамках Республиканского экопросветительского проекта «Зеленая Башкирия» Администрация города Бирск и Бирского района в образовательных учреждениях муниципального района Бирский район Республики Башкортостан с 12 по 17 апреля 2021 года проводит акции такие, как «Неделя экологической грамотности», «Зеленая Башкирия», «Неделя экологических дел»[8].

### Литература

1. Экологическая доктрина Российской Федераций (одобрена распоряжением Правительства РФ от 31.08.2002 г. N 1225-р)
2. Всероссийский сводный календарный план мероприятий направленных на развитие экологического образования детей и молодежи в образовательных организациях, всероссийских и межрегиональных общественных экологических организациях и объединениях на 2021.
3. Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7 ФЗ Об охране окружающей среды с изменениями и дополнениями
4. План действия по реализации Основ государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (утвержден распоряжением Правительства РФ от 18 декабря 2012 г. N 2423-р)
5. План мероприятий по реализации в 2021-2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 г. (утвержден распоряжением Правительства РФ от 12 ноября 2020 г. N 2945-р).
6. Закон Республики Башкортостан об экологическом образовании, просвещении и формировании экологической культуры.
7. Республиканская целевая программа «Экологическое образование населения республики Башкортостан» на годы.
8. Публикация Администрации Бирского района в группе о неделе экологической грамотности. Источник: <https://vk.com/birskadm>

Гафарова З.Д.  
БФ УУНиТ, г.Бирск  
Пурина Е.С., к.б.н, доцент  
Zilka\_gaf@vk.com

## ПОЧВЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ КАК БИОИНДИКАТОРЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются виды почвенных растений используемых для биоиндикации состава почвы.

**Ключевые слова.** *Биоиндикация, токсины, альгофлора, почва, водоросли.*

Среди антропогенных источников загрязнения на территории России транспорт занимает второе место после промышленности, поскольку поставляет в природную среду огромные массы пыли, саж, отработавших газов, масел, тяжелых металлов и сотен других веществ, значительная часть которых относится к токсикантам.

Суммарный экологический эффект этого воздействия может быть установлен на основании изучения отклика экосистем придорожных зон: состояния популяций живых организмов, видового состава, жизненного состояния, особенностей онтогенеза отдельных видов и др.

Микроскопические водоросли являются естественными компонентами фитоценозов и поэтому могут наиболее полно отобразить общую картину состояния загрязненности окружающей среды. Они являются надежными индикаторами динамики загрязнителей в почве, могут указывать на присутствие в почве загрязняющих веществ, резко изменяющих почвенную альгофлору. В результате изменяется видовой состав и численность почвенных водорослей, формируются сходные по составу альгосинусии, что отражает уровень загрязнения почвы.

В настоящее время общее количество обнаруженных в почве видов водорослей составляет около двух тысяч. Предположительно это менее 10% существующих в природе видов. Ежегодно альгологии выявляют все новые и новые виды. В почве преимущественно развиваются водоросли четырех отделов: Chlorophyta (зеленые), Xanthophyta (желто-зеленые), Bacillariophyta (диатомовые) и Cyanophyta (сине-зеленые). Значительно реже встречаются красные (Rodophyta) и евгленовые (Euglenophyta) водоросли. В отличие от всех остальных водорослей сине-зеленые относятся к прокариотам, так как их клетки не имеют морфологически обособленного ядра. Поэтому в последнее время эту



группу стали относить к бактериям и рассматривают как цианобактерии (Cyanobacteria) [1].

При использовании водорослей для оценки текущего состояния почвы можно применять два подхода [2]. Первый (альготестирование) заключается в том, что в исследуемую почву (или водную вытяжку из нее) вносят водоросли и по их реакции судят о почве. Второй (альгоиндикация) предусматривает оценку качества почвы по состоянию водорослей, живущих в ней. Альгоиндикацию можно проводить на разных уровнях: организменном, популяционном, центическом.

Альготестирование и альгоиндикация являются перспективными направлениями системы мониторинга окружающей среды. Особую значимость они приобретают в наше время, когда наблюдение за состоянием окружающей среды является неотъемлемым компонентом нормального функционирования общества.

Велико многообразие и значение водорослей. Они нашли свое применение даже в микробиологии. Из бурых и красных водорослей производят вещество агар-агар. Оно способно застывать при комнатной температуре и превращаться в студень. Именно это его свойство и стало определяющим в выборе между желатином и агаром при производстве питательных сред для культивирования микроорганизмов [3].

В последнее время возросло значение водорослей в жизни человека в коммунально-бытовой сфере. Их культивируют в промышленных сточных водах для того, чтобы активизировать процессы самоочищения. В дальнейшем излишняя органическая масса будет использоваться для получения метана, который планируется применять в сельскохозяйственном и промышленном производстве. Лучшее всего с загрязнением может справиться хламидомонада. Она способна выбирать из воды органические вещества, очищая ее.

### **Литература**

1. Кабиров Р.Р. Роль почвенных водорослей в поддержании устойчивости наземных экосистем // Альгология 1991. Т.1. №1. С.60-68.
2. Кабиров Р.Р. Альготестирование и альгоиндикация (методические аспекты, практическое использование) / Башк. пед-т. - Уфа, 1995. 124 с.
3. Панкратова Е.М. Участие азотфиксирующих водорослей в накоплении азота в почве // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1979. №2. С. 188-197.

Герасимова А.И., Рябова Т.Г.

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Рябова Т.Г., к.б.н., доцент*

Gerasimova.4leks@yandex.ru

## **БИОМОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИЯХ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРОДА БИРСК**

**Аннотация:** в статье рассматривается состояние атмосферного воздуха на территориях предприятий города Бирск.

**Ключевые слова:** биомониторинг, биоиндикация, кресс-салат.

Большое развитие промышленности привело к огромному загрязнению окружающей среды. Загрязнение атмосферы городов является одной из наиболее распространенных проблем в наше время. К основным источникам загрязнения относятся промышленные, топливно-энергетические предприятия, транспорт. Для определения содержания вредных веществ в среде обитания огромное значение имеет биомониторинг состояния окружающей среды [1].

Под загрязнением атмосферы понимают присутствие в ней одного или более соединений, или их комбинаций в таком количестве, и в течение такого времени, что они могут оказать вред здоровью человека.

Основным источником загрязнения атмосферы является деятельность человека и локализация выбросов источников загрязнения в сравнительно небольших географических районах – городах, промышленных центрах, микрорайонах, т.е. в непосредственной близости или непосредственно в местах проживания человека [2].

В биологическом контроле различают биотестирование, биоиндикацию и биомониторинг.

Биотестирование – это оперативный метод прямой оценки качества воды, в частности сбросных вод предприятий, почвы, кормов и других субстратов путем экспериментального определения действия конкретных загрязняющих или токсических веществ на живые организмы, или так называемые тест-объекты.

Биоиндикация - комплексная оценка интенсивности и последствий длительного загрязнения окружающей среды или другие воздействия на нее по наличию индикаторных организмов, таксономическому составу ценозов, по нарушениям в функционировании сообщества либо по другим отклонениям в нормальном развитии организмов.

Биомониторинг — это постоянный контроль, включающий как методы биоиндикации, так и биотестирования, за состоянием экосистем по биологическим параметрам согласно заранее разработанной и четко

осуществляемой программе полевых и лабораторных исследований, при которых проводится также количественное измерение показателей [3].

### **Биоиндикация состояния воздуха по хвое сосны**

Целью биоиндикации состояния воздуха по хвое сосны является определение и оценивание газодымового загрязнения воздушной среды.

В качестве объекта биоиндикации загрязнения воздуха использовали сосну обыкновенную. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*) относится к древесным голосеменным вечнозеленым растениям. Под влиянием ухудшения качества атмосферного воздуха у отдельных особей или групп некоторых растений отмечаются различные изменения: необычная окраска листвы, опадение листвы, изменение формы роста, плотности популяции, ареала вида. Наблюдая эти изменения, можно констатировать избыточное присутствие в атмосфере какого-либо газа, то есть проводить биоиндикацию.

Для работы мы выбрали два участка.

Первый участок находится по адресу: улица Мира, город Бирск. Участок находится вдоль дороги, на берегу реки Белой, За день проезжает большое количество автомобилей. Причем большую часть этих автомобилей составляют грузовые, тракторы, которые наносят еще больший вред окружающей среде.

Второй участок находится по адресу город Бирск, улица Кольцевая. Предприятие оказывает негативное влияние на окружающую среду такие как: вред химического загрязнения почв отработанными моторными маслами в результате нарушения герметизации брошенных и разукomплектованных транспортных средств, вред от несанкционированного размещения отходов на почве.

#### **Определение состояния хвои сосны обыкновенной**

Выявили степень повреждения хвои. С ветвей 5 деревьев на каждом участке отбирали побеги одинаковой длины. С них собирали всю хвою и визуально анализировали ее состояние. Степень повреждения хвои определяли по наличию хлоротичных пятен, некротических точек, некрозов. Все хвоинки тщательно рассматривали для определения класса повреждения и усыхания.

У сосен на участке 1, живой, здоровой хвои мало. Выхлопной газ с вредными веществами, проникая внутрь через устьица, вызывает отравление живых тканей. В результате хвоя повреждается и усыхает. Большинство хвои, собранной с ветвей деревьев с участка вдоль дороги, с большим числом черных и желтых пятен. На участке 2, хвоинки, собранные с ветвей деревьев сосны обыкновенной, мало повреждены,

они ярко зеленые, чистые, пятен мало, усохших участков у них практически нет.

Исследование кроны сосны обыкновенной

Для определения состояния кроны древостоев осмотрели по 20 деревьев на каждом участке. Визуальную оценку древостоев проводили по следующим признакам: состояние ствола, ветвей, ажурности крон.

На участке 1, большинство деревьев со слабоажурной или ажурной кроной. На участке 2, преобладают сосны с густой зеленой кроной. Состояние кроны древостоя: участок 1 – 35%, участок 2 – 15 %. В лесу наблюдается наименьшая загазованность, крона деревьев преобладает типа В1, а вдоль дороги – типа В3.

### **Кресс-салат как биоиндикатор состояния атмосферного воздуха**

Целью работы является оценивание чистоты атмосферного воздуха на выбранных участках по состоянию проростков кресс-салата.

Кресс-салат однолетнее овощное растение, обладающее повышенной чувствительностью к загрязнению почвы тяжелыми металлами, а также к загрязнению воздуха выбросами автотранспорта. Этот биоиндикатор отличается быстрым прорастанием семян и почти стопроцентной всхожестью, которая заметно уменьшается в присутствии загрязнителей. Он рекомендуется для исследования почвы на вредные вещества (соль, применяемая для таяния льда, свинцовые соли) и для определения загрязнения воздуха, например, выхлопными газами.

Для исследования было взято несколько проб снега на двух участках, первый участок находится по адресу: улица Мира, город Бирск, второй участок находится по адресу город Бирск, улица Кольцевая. С каждого участка взяли по 3 л. Снега. После того как принесли снег, наклеили на него этикетки. Как только снег растаял, объем талой воды составил примерно 1 л., и содержимое в емкостях приобрело комнатную температуру.

Для определения цветности воды исследуемую воду налили в стеклянный стакан и рассмотрели ее на фоне белого листа бумаги при дневном освещении сверху и сбоку. Уровень прозрачности исследуемой воды первого участка средний, уровень прозрачности второго участка низкий. Вода бесцветная, не содержит запаха.

1. Сбор снега для опыта в районе Бирского АТП для образца №1.

2. Сбор снега для опыта вблизи ОАО «Бирского Элеватора» для образца №2.

Пробы снега брали 27 февраля и поставили растаивать в классе. Мы увидели, что быстрее растаял снег образца №2, потом образец №3 и позже всех растаял чистый снег образца №1.

28 Февраля поставили опыты: замочили семена каждого образца. В каждом по 30 семян.

На другой день уже появились ростки.

Больше всего их было в образце №2 (18 из 30), а в образце №1 проросли только 12.

На вторые сутки наши семена стали прорастать во всех вариантах.

1. В образце №1, который поливали талой водой из снега, взятого в районе Бирского АТП всхожесть меньше всех. Наблюдали замедленный рост ростков, и они были низкие и тёмно – зелёные.

2. В образце №2 (вблизи ОАО «Бирского Элеватора») всхожесть средняя, ростки высокие, крепкие и светлые.

Наша гипотеза не подтвердилась: семена кресс-салата на вторые сутки стали прорастать во всех вариантах. Самая высокая всхожесть оказалась в чашках, поливаемых талой водой, взятой у дороги вблизи ОАО «Бирского Элеватора», а наоборот отличались усиленным ростом. Самая низкая всхожесть и прорастание оказалась в чашках, поливаемых талой водой из снега в образце №1.

### Литература

1. Лобанов А.В., Шувалова Ю.В., Зырина А.Е., Китова А.Е., Макаренко А.А., Кувичкина Т.Н., Фесай А.П., Решетилов А.Н. Биосенсоры для экологического контроля. Экологические системы и приборы, 2001.

2. Батдиев Ю.С., Кулемин А.А. Методика биоиндикации окружающей природной среды. Экологический вестник России, 2001.

3. Белюченко И.С. Введение в экологический мониторинг, 2011.

Герасимова А.И., Рябова Т.Г.

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

Рябова Т.Г., к.б.н., доцент

Gerasimova.4leks@yandex.ru

## **НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПО БИОМОНИТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИЯХ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРОДА БИРСК**

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются нормативно-правовые акты в сфере экологического контроля атмосферного воздуха. Могут служить базой данных для мониторинга за состоянием окружающей среды.

**Ключевые слова:** *биомониторинг, атмосферный воздух*

**Актуальность:** Атмосферный воздух является самой важной жизнеобеспечивающей природной средой. Атмосферный воздух представляет собой смесь газов и аэрозолей приземного слоя атмосферы, сложившуюся в ходе эволюции Земли, деятельности человека. В настоящее время из всех форм деградации природной среды России именно загрязненность атмосферы вредными веществами является наиболее опасной. Атмосфера оказывает интенсивное воздействие не только на человека и биоту, но и на гидросферу, почвенно-растительный покров, геологическую среду, а также и на техногенные объекты. Поэтому охрана атмосферного воздуха является наиболее актуальной проблемой экологии и ей уделяется наиболее пристальное внимание.

Основным источником загрязнения атмосферы является деятельность человека и локализация выбросов источников загрязнения в сравнительно небольших географических районах – городах, промышленных центрах, микрорайонах, т.е. в непосредственной близости или непосредственно в местах проживания человека. Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ (ред. от 08.12.2020) «Об охране атмосферного воздуха» устанавливает требования по сохранению качества атмосферного воздуха и улучшения по его состоянию, отвечает темпам и масштабам развития промышленного производства, условиям воздействия человеческой деятельности на воздух. Содержит 10 глав и 34 статьи, которые устанавливают правовые основы охраны атмосферного воздуха и направлен на реализацию конституционных прав граждан на благоприятную окружающую среду и достоверную информацию о её состоянии [2;8].

Нормативно-правовые регулирования качества воздуха - это особенно актуальный вопрос в связи с возрастающим антропогенным воздействием на воздух и ухудшением окружающей природной среды [3].

Конституция Российской Федерации является документом, который устанавливает право человека на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о её состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением. Каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам, которые являются основой устойчивого развития, жизни и деятельности народов, проживающих на территории Российской Федерации.

Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 27.12.2021) «Об охране окружающей среды» является глобальным нормативно-правовым актом, регулирующий взаимоотношения человека с природной средой. В состав закона входят не только требования и кодексы РФ, но и международные соглашения. Содержит 8 глав и 85 статей, которые устанавливают и конкретизируют принципы охраны окружающей среды, структурируя объекты по категории опасности, обеспечивая правами и обязанностями граждан. А так же служит базой нормативов по образованию отходов и выбросов, предлагает варианты усовершенствования технологий очистки, и прописывает меры воздействия за нарушения требований [7].

Биомониторинг — это постоянный контроль, включающий как методы биоиндикации, так и биотестирования, за состоянием экосистем по биологическим параметрам согласно заранее разработанной и четко осуществляемой программе полевых и лабораторных исследований, при которых проводится также количественное измерение показателей. "Воздушный кодекс Российской Федерации" от 19.03.1997 № 60-ФЗ (ред. от 19.12.2022) устанавливает правовые основы использования воздушного пространства Российской Федерации и деятельности в области авиации. Государственное регулирование использования воздушного пространства Российской Федерации и деятельности в области авиации направлено на обеспечение потребностей граждан и экономики в воздушных перевозках, авиационных работах, а также на обеспечение обороны и безопасности государства, охраны интересов государства, безопасности полетов воздушных судов, авиационной и экологической безопасности [1].

СанПиН № 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха». В данном документе регламентируется том, что атмосферный воздух должен

отвечать гигиеническим нормативам по предельно допустимым концентрациям загрязняющих веществ, ориентировочным безопасным уровням, предельно допустимым уровням физического воздействия, а также по биологическим факторам, обеспечивающим их безопасность для здоровья человека. В нем описаны требования гигиенических нормативов содержания загрязняющих веществ в воздухе, так в жилой зоне - 1,0 ПДК (ОБУВ) [5].

СанПиН № 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» от 28.01.2021. Содержит в себе требования к предельно допустимой концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе [6].

Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ (ред. от 04.11.2022) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» направлен на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения как одного из основных условий реализации конституционных прав граждан на охрану здоровья и благоприятную окружающую среду [9].

Вышеперечисленные документы необходимы для проведения контроля за деятельностью, связанной с поступлением в атмосферный воздух загрязняющих веществ, а также предоставления актуальных данных гражданам. Для мониторинга воздействия потенциально опасных объектов необходима законодательная база, которая будет учитывать не только требования к состоянию окружающей среды подверженной загрязнению, но и обеспечивающей информацией о нормах размещения, ухода и очистки фильтрующих сооружений. Нормативно правовые акты, обеспечивающие безопасность обновляются и модернизируются в след с всё нарастающим антропогенным воздействием на биосферу и только при их соблюдении человечество может рассчитывать на здоровое будущее.

### **Литература**

1. "Воздушный кодекс Российской Федерации" от 19.03.1997 № 60-ФЗ (ред. от 19.12.2022).
2. Гальперин, М.В. Общая экология: Учебник / М. В. Гальперин. - М.: Форум, 2016.
3. Голицын, А. Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды: учебник / А. Н. Уег. - 2-е изд., испр. - М.: Издательство Оникс, 2010.
4. Графкина, М.В., Сдобнякова Е.Е. Промышленная экология: Учебник. М.В. Графкина, Е.Е. Сдобнякова. - М.: Форум, 2017.



5. СанПиН № 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха».

6. СанПиН № 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» от 28.01.2021.

7. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 27.12.2021) «Об охране окружающей среды».

8. Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ (ред. от 08.12.2020) «Об охране атмосферного воздуха».

9. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ (ред. от 04.11.2022) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

**Гиндуллина А.Ф.**

МБОУ СОШ с. Исмаилово МР Дюртюлинский район  
*Яппарова Э.Н., к.б.н., Гиндуллина К.Р.*  
kadria.1986@mail.ru

## **ВЛИЯНИЕ «ВРЕДНОЙ ЕДЫ» НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА**

Здоровье человека является важнейшей ценностью жизни. Его нельзя ни купить, ни приобрести, ни за какие деньги, его нужно оберегать и охранять, развивать и совершенствовать, улучшать и укреплять. Здоровье зависит от множества факторов [1,3].

Школьники частенько покупают чипсы, шоколадные батончики, сухарики, газированные напитки и другие продукты в магазинах, чтобы быстренько утолить голод и жажду [2]. Но от родителей и учителей мы постоянно слышим, что это вредно. Мы решили разобраться, что же такое вредное в этой «Вредной еде»?

Объект исследования – «вредная еда»: картофельные чипсы, газированный напиток.

Предмет исследования – влияние «вредной еды» на организм человека.

Цель исследования – доказать, что газированные напитки и чипсы приносят вред нашему организму;

Задачи:

1. Узнать состав продуктов питания, историю пищевых добавок, классификацию пищевых добавок которые употребляют школьники;

2. Провести анкетирование школьников и эксперименты по выявлению вредных веществ в продуктах.

3. Провести игру «В магазин за продуктами» среди старших дошкольников МБДОУ Детский сад "Бурадино" с.Исмаилово.

Гипотеза: питание – источник здоровья, но все ли питание является здоровым.

Исследование проводилось с 1 марта по 6 апреля 2023 года.

На первом этапе нашего исследования провели анкетирование на тему «Что мы знаем о вредной еде?» среди учащихся 5-11 классов МБОУ СОШ с. Исмаилово в количестве 123 ученика. В результате обработки анкет можно сделать вывод, что все ученики знают, что такое фаст-фуд, знают о вреде еды быстрого приготовления, но, не смотря на свои знания, часто употребляют в пищу чипсы, гамбургеры, кока-колу и многое другое. Одним из основных любимых вредных продуктов учеников нашей школы являются газированные напитки и чипсы.

Среди воспитанников детского сада «Буратино» анкетирование провели в виде игры «В магазин за продуктами». Нами были розданы листы с изображением разных продуктов, как вредных, так и полезных для человека. Их задача была выбрать и обвести три продукта, которые они любят больше всего. Все дети очень любят «вредную еду», так, из 10 - 7 ребят выбрали чипсы, 8 ребят шоколадные батончики, газированные напитки 6 человек, сухарики 4 детей. Из полезной еды молочные продукты выбрали всего 2 ребёнка.

Далее провели эксперименты по выявлению вредных веществ в продуктах.

Опыт 1: Ржавый гвоздь поместили в стакан с газированным напитком кока-кола. Через 6 дней проверили, оказалось, что все предметы очистились от ржавчины. Таким образом, напиток содержит вещества, разъедающие ржавчину [4,5].

Опыт 2: Положив яйцо в ёмкость и залив его напитком, наблюдали сразу, как напиток растворил надпись на яйце. На следующий день яйцо потемнело. Данное наблюдение проходило в течение двух недель, и с каждой неделей скорлупа становилась темнее. В составе скорлупы входит кальций, также как и в состав зубов человека. Яйцо в напитке осталось еще на две недели. В итоге, оно пролежало три недели. Яйцо покрылось тягучим сиропом, так как вода испарилась [4].

Далее эксперименты проводили с чипсами. Определяли содержания жира, крахмала, акриламида.

Итак, чипсы и газированный напиток - продукты, содержащие вредные вещества, оказывают негативное влияние на здоровье человека

Для проверки нашей гипотезы были исследованы упаковки продуктов, с целью выявления пищевых добавок, которые употребляют школьники [6].

Всего в ходе исследования упаковок было обнаружено 39 пищевых добавок, из них 21 оказывают вредное влияние на организм человека. В составе исследуемых продуктов оказалось наибольшее количество красителей и загустителей.

Таким образом, мы изучили состав продуктов питания, история пищевых добавок, проведена классификация пищевых добавок, которые употребляют школьники на примере газированных напитков и чипсов.

По результатам исследования были организованы классные часы в 2-5 классах нашей школы, на которых мы объясняли школьникам о вреде чипсов, газированных напитков.

### **Литература**

1. Андреева М. П. Проектные уроки как форма интеграции знаний // Химия в школе. — 2002. — № 7. — С. 51-56.
2. Арнаут С.О. О технологии получения картофельных чипсов // Вести Национальной Академии Наук Беларуси – 2006 - №5
3. Большой Кулинарный Словарь. 2007-2010 Еда без вреда
4. Железнякова Ю. В., Назаренко В. М., Учебно-исследовательские экологические проекты в обучении химии // Химия в школе. — 1999. — № 3. — С. 47-50.
5. Насиров Р.Н., Баймукашева Г.К., Эксперимент межпредметного характера на занятиях кружка. // Химия в школе-2008.- №4.-С. 64-70.
6. Монтиньяк М., Секреты здорового питания детей / М.: Оникс, 2006. – 288 стр.

**Губина А.М., Сивкова Г.А.**  
БФ УУНИТ, г.Бирск, РБ  
*Сивкова Г.А., к.х.н., доцент*  
gubina.angelinka@mail.ru

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЩЕЛОЧНОСТИ ВОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Природная и водопроводная вода содержит растворимые соли кальция и магния, от содержания которых зависит ее жесткость. Количество содержащихся примесей в воде, в том числе, и солей жесткости, влияют на ее качество. Чтобы удалить примеси, промышленная вода проходит различные методы водоподготовки: отстаивание, коагуляция, Na-катионирование, обратный осмос.

Щелочность воды определяется присутствием соединений, взаимодействующих с сильными кислотами. Это могут быть свободные гидроксиды (в производственных сточных водах) или соли, образованные слабыми кислотами и сильными основаниями (например, гидрокарбонаты, карбонаты, силикаты, сульфиды, ацетаты щелочных

металлов). Щелочность, обусловленная наличием растворимых гидроксидов (ионами  $\text{OH}^-$ ), называется гидратной щелочностью [3].

Щелочность является одним из показателей водоподготовки и определяется в соответствии с ГОСТ 31957-2012 «Вода питьевая. Методы определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов» [1]. Этот ГОСТ распространяется на питьевую и природную воду, в том числе, воду источников питьевого водоснабжения, а также на сточную воду, и устанавливает титриметрические методы определения щелочности, карбонатов и гидрокарбонатов.

Щелочность определяют титрованием сильной кислотой в присутствии индикаторов фенолфталеина и метилоранжа. С первым индикатором определяют гидратную щелочность, со вторым – общую. Этот показатель характеризуется количеством раствора соляной кислоты концентрации 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, необходимым для проведения 100 см<sup>3</sup> воды до нейтральной реакции. Щелочность выражают в мг-экв/дм<sup>3</sup> или см<sup>3</sup> раствора соляной кислоты концентрации 0,1 моль/дм<sup>3</sup> на 100 см<sup>3</sup> воды.

Щелочность рассчитывают по формуле:

$$A_p = \frac{c(\text{HCl}) \cdot V_2 \cdot 1000}{V_1},$$

$c(\text{HCl})$  – точная молярная концентрация раствора соляной кислоты, моль/дм<sup>3</sup>;

$V_1$  – объем анализируемой пробы воды, взятой на титрование;

$V_2$  – объем раствора соляной кислоты, израсходованной на титрование.

Результаты исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты определения свободной щелочности воды

Пробы воды	Щелочность, мг-экв/дм <sup>3</sup>	Норма по СанПиН 1.2.3658-21, мг-экв/дм <sup>3</sup>
Исходная	4,9	1,0
Умягченная	4,7	1,0
Вода, обработанная методом обратного осмоса	0,2	1,0

Вода для производства пищевых продуктов должна соответствовать требованиям санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3658-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению

безопасности и безвредности для человека факторов среды обитания» [2].

В результате лабораторного исследования качества воды, используемой в производстве пищевых продуктов по содержанию солей кальция и магния, определяющую щелочность, прошедшая водоподготовку методом обратного осмоса показывает щелочность 0,2-0,25 мг-экв/дм<sup>3</sup>, что соответствует нормативным документам.

### **Литература**

1. ГОСТ 31957-2012. Государственный стандарт Российской Федерации. «Вода питьевая. Метод определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов».

2. СанПин 1.2.3658-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и безвредности для человека факторов среды обитания».

3. Химия воды: Аналитическое обеспечение лабораторного практикума: учеб. пособие / В. И. Аксенов, Л. И. Ушакова, И. И. Ничкова – Екатеринбург: изд. Урал. ун-та, 2014.

**Зинова П.С., Минина Н.Н.**

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

*Минина Н.Н., к.б.н., доцент*

*ionina.polina@mail.ru*

## **НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АКТЫ, ПРИКАЗЫ И ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ЗАКОНЫ ЛЕСНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Актуальность заключается в улучшении правового регулирования лесопользования связана с такими проблемами как в законах о лесном законодательстве, недостаточность обеспечения охраны лесов от пожаров, неполное решение проблем в сфере, лесного надзора и контроля. В данной статье рассматриваются законы в сфере правовой охраны лесов как одного из основных видов природных ресурсов России и мира и предлагаются варианты усовершенствования правового регулирования отношения в отношении лесов. Основное внимание уделяется лесному кодексу Российской Федерации.

«Лесной кодекс Российской Федерации» от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 29.12.2022) - Лесной кодекс Российской Федерации — кодифицированный нормативно-правовой акт, являющийся основным источником, регулирующим отношения в сфере лесопользования в России.

До принятия действующего Лесного кодекса Российской Федерации на территории России действовал кодекс от 29 января 1997 года (№ 22-ФЗ).

Федеральный закон от 04.12.2006 N 201-ФЗ «О введении в действие Лесного кодекса Российской Федерации» установлено, что договоры аренды участков лесного фонда и договоры безвозмездного пользования участками лесного фонда, заключенные до 1 января 2007 года, должны быть приведены в соответствие с Лесным кодексом Российской Федерации до истечения срока действия лесорубочных билетов. [10].

«Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 06.02.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023)

Приказ Минприроды России от 25.03.2019 N 188 «Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.05.2019 N 54614). Настоящие Правила лесовосстановления (далее - Правила) устанавливают критерии и требования к лесовосстановлению во всех лесных районах Российской Федерации (приложения 1 - 40 настоящих Правил). Лесовосстановление осуществляется естественным, искусственным или комбинированным способом в целях восстановления вырубленных, погибших, поврежденных лесов, а также сохранения полезных функций лесов, их биологического разнообразия. [7].

### Литература

1. Боголюбов, С. А. Комментарий к Лесному кодексу Российской Федерации (постатейный) / С. А. Боголюбов, М. И. Васильева, Ю. Г. Жариков. — М.: ТК Велби ; Изд-во Проспект, 2008.с-5.

2. "Земельный кодекс Российской Федерации" от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 06.02.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023)

3. "Лесной кодекс Российской Федерации" от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 29.12.2022)

4. Приказ Минприроды России от 25.03.2019 N 188 "Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений"

5. Постановление Правительства РФ от 24 февраля 2009 г. N 161 "Об утверждении Положения о предоставлении в аренду без проведения аукциона лесного участка, в том числе расположенного в резервных лесах, для выполнения изыскательских работ".

6. Федеральный закон от 04.12.2006 N 201-ФЗ "О введении в действие Лесного кодекса Российской Федерации"

**Иксанов Н.А., Козлова Г.Г.**

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

*Козлова Г.Г., к.х.н., доцент*

ixanovnik@yandex.ru

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СЕЛЕНСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ НА РОСТ ПЛОДОВЫХ ТЕЛ**

Элемент селен действует как палка о двух концах для людей и животных, являясь абсолютно необходимым на уровне следов, и токсином в повышенных концентрациях. В организме селен стимулирует процессы обмена веществ. Его важной биохимической функцией является участие в построении и функционировании глутатионпероксидазы, глицинредуктазы и цитохрома С – основных антиоксидантных соединений. Селен участвует как в первой фазе биохимической адаптации (окисление чужеродных веществ с образованием органических окисей и перекисей), так и во второй (связывание и выведение активных метаболитов). Является основным компонентом фермента глутатионпероксидазы, который защищает организм от вредных веществ, образующихся при распаде токсинов. Селен антагонист ртути и мышьяка, способен защитить организм от кадмия, свинца, таллия.

Выполняет многочисленные защитные функции в организме. Селен усиливает иммунную защиту организма, способствует увеличению продолжительности жизни, поддерживает гомеостаз. Оказывает лечебный эффект при кардиопатиях различной этиологии, при гепатитах, панкреатитах, заболеваниях кожи, уха, горла и носа. Общеизвестна роль селена в профилактике и лечении злокачественных новообразований.

Из-за пищевой ценности и пользы для здоровья в России в целом и в Башкирии растет спрос на выращивание грибов. Большинство съедобных культивируемых грибов обладают множеством полезных свойств, однако в них дефицит селена, и это требует выращивания грибов, обогащенных селеном.

В настоящее время культивируемые грибы все чаще используются как альтернативный источник молокосвертывающих ферментов. Определение влияния селена на рост плодовых тел представляет несомненный интерес.

Целью работы является определение влияния селеносодержащих соединений на рост плодовых тел гриба.

В качестве источника селена использовался раствор  $\text{Na}_2\text{SeO}_3$  (селенита натрия), который был добавлен в мицелий гриба вешенки штамма черный принц в объеме 20мл.

Номер пробы	Концентрация раствора селеносодержащей соли	Наблюдения (неделя 1)	Наблюдения (неделя 2)	Наблюдения (неделя 3)	Наблюдения (неделя 4)
1	0,0095%	Нет видимых изменений	Блок стал плотным и полностью побелел	Нет изменений	Появилось плодовое тело
2	Ничего не добавлялось, использовался как эталон	Нет видимых изменений	Блок стал плотным и полностью побелел	Появились первые плодовые тела	Плодовые тела увеличились в размере
3	0,0075%	Нет видимых изменений	Блок стал плотным и полностью побелел	Появилось одно плодовое тело	Появилось несколько плодовых тел

Вывод: При данной концентрации раствора соли селена, видно его негативное влияние на рост плодовых тел гриба, и для более быстрого роста гриба следует уменьшить концентрацию полеваемого раствора.

### Литература

1. Скальный А. В., Рудаков И. А. Биозлементы в медицине. М.:Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004.
2. <https://sborgribov.ru/pishhevaya-cennost-gribov/>



**Илалов Р.М., Минина Н.Н.**

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

*Минина Н.Н., к.б.н., доцент*

radmir.alie@yandex.ru

## **ВЛИЯНИЕ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА НА ЭКОСИСТЕМЫ**

**Аннотация.** В статье представлен обзор влияния автотранспорта как основного источника загрязнений экосистемы. Отмечается, что одним из способов решения проблемы является производство экологически чистого транспорта.

На сегодняшний день, автотранспорт является одним из главных антропогенных источников загрязнения. С каждым годом количество автомобилей возрастает. Ежегодно на долю выбросов автотранспорта приходится более 200 млн. тонн оксида углерода и 50 млн. тонн углеводородов. В большей степени распространены следующие загрязнители: зола, пыль, оксиды черных, цветных металлов, соединения азота, фтора, серы, хлора и другие.

Автомобильный транспорт является распространенным источником негативного воздействия на экосистемы. При использовании автотранспорта в окружающую среду поступает большое количество химических соединений. В отработанном газе двигателей внутреннего сгорания содержится более 200 вредоносных для человека химических веществ.

На здоровье человека сильно влияют выхлопные выбросы, в составе которых преобладают диоксиды азота, дисперсные частицы (сажа и ее соединения), а также бензапирен. Мелкодисперсные частицы оказывают огромное влияние на окружающую среду, вследствие износа дорожного покрытия, деталей автомобилей и шин [2].

Специалисты Всемирного банка провели анализ уровня развития сетей автомобильных дорог, стало известно, что протяженность дорог в высокоразвитых странах на один миллион жителей в 59 раз выше, чем в странах с низким уровнем развития [4].

Основные проблемы экологического состояния больших городов связаны с высокой плотностью населения на относительно небольших территориях. Здесь сформированы антропогенные ландшафты, которые не обладают экологическим равновесием [3].

Огромной частью экологической безопасности России является экологическая безопасность автотранспорта.

На степень загрязненности окружающей природной среды влияют: интенсивность движения, характеристики транспортного средства, размер и протяженность дороги. точки зрения экологии, автомагистраль является не только техническим сооружением, но и «компанией», которая осуществляет транспортную деятельность, оказывая непосредственное влияние на окружающую среду.

В целях сохранения устойчивого развития и экологической безопасности автомобильного транспорта, необходимо рационально использовать существующую инфраструктуру, перейти на экологически чистое топливо. На стадии планирования автомобильных дорог необходимо учитывать экологические приоритеты автомобиля, включая все возможные негативные последствия.

Выхлопным выбросам подвержены все регионы, особенно крупные города, в которых проживает большое количество жителей. Урбанизированные территории являются зонами экологического бедствия.

В последнее время ситуация начала меняться все же в лучшую сторону. Внедрение жестких экологических стандартов необходимо, ведь охрана природы является первостепенной задачей [3].

Для защиты сферы обитания человека, правительство принимает законы, призванные оптимизировать движение городского транспорта. Кроме того, в настоящее время следует делать акцент на производстве экологически чистого транспорта, разрабатывать альтернативные энергоисточники для транспортных средств, развивать бизнес по прокату транспорта, для которого не требуется топливо [1].

### **Литература**

1. Вяткин, М. Ф. О влиянии выхлопных газов автомобилей на здоровье человека / М. Ф. Вяткин, М. В. Куимова. // Молодой ученый. — 2015. — № 10 (90). — С. 87-88.
2. Жиров, А. И. Прикладная экология: учебник для вузов / А. И. Жиров, В. В. Дмитриев, А. Н. Ласточкин. — Москва: Юрайт, 2022. — 311 с.
3. Чомаева, М. Н. Автотранспорт и его влияние на экологическую ситуацию в городской местности / М. Н. Чомаева // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. — 2020. — № 3-1 (42). — С. 6-10.
4. Шумейко, А. Н. Автомобильные дороги России: состояние и перспективы / А. Н. Шумейко, И. М. Юрковский, М. В. Немчинов. — Москва: Московский автомобильно-дорожный ин-т, 2007. — 267 с.

**Ипасева Э.М., Махмутов А.Р.**

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

*Махмутов А.Р., к.х.н. доцент*

*ip.elinka2001@mail.ru*

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И МЫШЬЯКА МЕТОДОМ ААС В ПРОБАХ ПОЧВ КРАСНОКАМСКОГО РАЙОНА РБ**

**Аннотация.** В статье представлены результаты определения содержания тяжелых металлов и мышьяка в пробах почв Краснокамского района РБ методом атомно-абсорбционной спектроскопии (ААС). Найдено среднее валовое содержание определяемых элементов в почве.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы; мышьяк; почвенные образцы.

Среди загрязнений почвенного покрова наибольшую опасность представляют тяжелые металлы. Источники поступления тяжелых металлов в почву делятся на природные (выветривание горных пород и минералов, эрозийные процессы) и техногенные (добыча и переработка полезных ископаемых, движение транспорта) [1].

Для определения тяжелых металлов в пробах почв применяли метод атомно-абсорбционной спектроскопии (КВАНТ-Z.ЭТА) [5]. Пробоподготовка почв выполнялась с помощью микроволновой системы (ПЛП-01М).

В данной работе рассматриваются пять основных токсичных элементов: медь (Cu), свинец (Pb), кадмий (Cd), хром (Cr), мышьяк (As).

Особенности методики проведения работы.

1. Исследования проводились на территории Краснокамского района Республики Башкортостан. Для анализа были отобраны три пробы почвы: проба № 1 – контрольный образец (луговая почва, без признаков техногенного загрязнения); проба № 2 – техногенная (с территории нефтяной скважины); проба № 3 – загрязненная (с территории нефтепарка).

2. Отбор проб почвы проводили в соответствии с ГОСТ 17.4.02-84 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа», ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве» [2,3].

3. Пробу высушивали при комнатной температуре до воздушно-сухого состояния. Затем рассыпали на бумаге и пинцетом удаляли

механические включения, измельчали в фарфоровой ступке. Просеивали через сито с диаметром ячейки 1 мм.

4. Определение влажности почв проводили согласно ГОСТ 5180-84 «Грунт. Методы лабораторного определения физических характеристик» методом высушивания до постоянной массы [4].

Данные содержания определяемых элементов в пробах почв представлены в таблице 1.

Таблица 1.

ПДК по гигиеническим нормативам ГН 2.1.7.2041-06 и содержание элементов в пробах почв Краснокамского района РБ

Проба	Среднее валовое содержание определяемых элементов, мг/кг					Влажность, %
	Cd	Pb	Cr	Cu	As	
№1	0,45	1,8	1,6	1,1	0,68	15,34
№2	1,2	4,3	2,3	2,2	1,4	21,78
№3	1,6	4,5	3,9	2,5	1,8	19,11
ПДК	2,0	6,0	6,0	3,0	2,0	–

Анализируя результаты, можно сделать вывод, что по исследованным элементам в пробах почв превышений ПДК не наблюдается.

Значения общей влажности проб почвы находятся в пределах 15,34-21,78% – это свидетельствует о том, что почва на данной территории довольна рассыпчатая, не скатывается в комки.

### Литература

1. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах 2-е изд. М./: Изд-во АН СССР, 1957. 239 с
2. ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве».
3. ГОСТ 17.4.4.02-84 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа».
4. ГОСТ 5180-84 «Грунт. Методы лабораторного определения физических характеристик».
5. М-МВИ-80-2008 «Методика выполнения измерений массовой доли элементов в пробах почв, грунтов и донных отложений методами атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии»

Исламова Д.Г., Сивкова Г.А.

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

Сивкова Г.А., к.х.н. доцент

dinahislamova@yandex.ru

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВОДЫ В НЕФТИ БИВАШСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ АСКИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

**Аннотация.** В статье представлены результаты определения массового содержания воды в пробах нефти Биавашского месторождения Аскинского района РБ. Показано, что от степени обводнённости нефти зависит технология ее предварительной подготовки и дальнейшей ее переработки.

**Ключевые слова:** *нефть, водные эмульсии, методы определения воды.*

Нефть различных месторождений отличается физико-химическими свойствами, в первую очередь, химическим составом. Вода в нефти присутствует в виде эмульсии - взвеси капель воды различной дисперсности, т.е. имеющих различный диаметр глобул [1].

Вода в нефти появляется вследствие поступления к забою скважины подстилающей воды или воды, закачиваемой в пласт с целью поддержания давления. При движении нефти, и пластовой воды по стволу скважины и нефтесборным трубопроводам происходит их взаимное перемешивание, а в результате перемешивания — дробление. Процесс дробления одной жидкости в другой называют диспергированием.

По дисперсности нефтяные эмульсии подразделяются тонкодисперсные (0,2 ÷ 20,0 мкм), средние (20,0 ÷ 50,0 мкм) и грубодисперсные (более 50,0 мкм). Важнейшим показателем для эмульсий является их устойчивость, т.е. способность в течение длительного времени не разрушаться и не разделяться на нефть и воду. Эта устойчивость помимо других причин, тем выше, чем тоньше дисперсность эмульсии [2].

Для разрушения тонкодисперсной её составляющей потребуется значительное время. С целью интенсификации процесса разрушения эмульсии в нефтепромысловой отрасли предусмотрено: предварительный сброс воды; проведение процесса обезвоживания при повышенных (до 50-60°C) температурах; разрушение тонкодисперсной эмульсии под действием электрического поля высокого напряжения;

введение в разделяемую систему специальных поверхностно-активных веществ - деэмульгаторов.

Содержание воды в нефти и нефтепродуктах крайне нежелательно. При переработке сильно обводненных нефтей создается опасность перебросов, разрушения аппаратуры вследствие создания больших давлений и прочее. В сырых нефтях обычно находится буровая вода, содержащая в себе значительное количество минеральных солей и кислот. Поэтому определение содержания воды в нефти и нефтепродуктах является актуальной задачей, так как от ее содержания зависит способ и технология их дальнейшей переработки.

Определение содержания воды в нефти и продуктах нефтепереработки имеет огромное значение для нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности. Для определения содержания воды используют качественные (проба Клиффорда) и количественные (способ Дина-Старка) методы анализа [3].

Объектом исследования служила нефть Биавашского месторождения Аскинского района Республики Башкортостан. Для анализа были взяты три пробы нефти с разных скважин. Эксперимент проводили в соответствии ГОСТ 2477-2014 "Нефть и нефтепродукты. Метод определения содержания воды" [4]. Результаты исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1. Массовое содержание (%) воды в нефти Биавашского месторождения Аскинского района РБ

№ пробы	Диапазон значений, %	Среднее значение, %
1.	0,3-0,4	0,4
2.	1,2-1,3	1,3
3.	2,8-3,5	3,2

Эксперимент показал, что исследуемая нефть содержит различные количества воды, данная нефть относится к средне-обводненной. По степени дисперсности нефть Биавашского месторождения может быть отнесена к полидисперсным.

### Литература

1. *Покровская С.В.* Химия нефти и газа. Учебно-методический комплекс. Новополюцк, 2006.
2. *Вадецкий Ю.В.* Нефтегазовая энциклопедия. Москва, 2004.
3. *Форест Г.* Добыча нефти. Олимп-Бизнес, **2019**.
4. ГОСТ 2477-2014. Государственный стандарт Российской Федерации "Нефть и нефтепродукты. Метод определения содержания воды".

**Костина Ю.Н., Шмелев Н.А.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Шмелев Н.А., к.б.н., доцент*

*nk.ylia@mail.ru*

## **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА БЛАГОВЕЩЕНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

Все химические, биологические и физические агенты, которые изменяют природные характеристики атмосферы, называют «загрязнителями воздуха».

Среди основных источников выделяются авиационный транспорт, автомобильный транспорт, нефтехимическая промышленность, металлургия и т.д.

Основные виды выбросов загрязняющих веществ.

В 260 городах Российской Федерации расположено 710 станций, оценивающих качество воздуха.

Контролю подлежат различные взвешенные вещества. Таким образом, концентрации взвешенных элементов превосходили ПДК в 71 городе, диоксида азота в 93, бензапирена – в 39, формальдегида – в 96 населенных пунктах. Интенсивный выброс СО на открытых пространствах может повлиять на птиц, тогда как выбросы в закрытых помещениях (жилые дома, гаражи) могут вызвать гибель подвергшихся воздействию людей. Сернистый газ. Это агрессивный газ, который опасен для здоровья человека и вреден для окружающей среды. Он возникает в результате сжигания угля и мазута, выплавки руд цветных металлов, переработки нефти, производства электроэнергии и производства целлюлозы и бумаги. Он вызывает затруднения дыхания, повреждает зеленые растения и является предшественником кислотных осадков. Оксиды азота (NO и NO<sub>2</sub>). Он производится путем сжигания топлива при высокой температуре во всех установках для сжигания от крупных до малых (включая моторы, печи и т.д.). Это может привести к респираторным заболеваниям людей и животных. Он может образовывать кислоты в высокогорной атмосфере. Летучие органические соединения. Представляют собой летучие органические частицы, образующиеся в результате сгорания углеводов в двигателях. Оказывают вредное воздействие на атмосферу; препятствуют образованию стратосферного озона. Твердые частицы. Частицы в воздухе (летучая зола, морская соль, пыль, металлы, капли жидкости, сажа) поступают из различных природных и антропогенных

источников. Твердые частицы выбрасываются заводами, электростанциями, транспортными средствами и т. д. и образуются в атмосфере в результате конденсации или химического преобразования выбрасываемых газов. Загрязнение атмосферного воздуха, в дополнение к местным последствиям, является причиной глобальных последствий. Кислотный дождь, глобальное потепление, нарушение озонового слоя Земли вызваны загрязнением воздуха

**Результаты производственного (аналитического) контроля  
качества атмосферного воздуха в селитебной зоне.**

Таблица 1.

Место отбора	Определяемый показатель	Дата отбора проб	Ацетальдегид	Динил	Метан	Диоксид азота	Диоксид серы
	ПДК, мг/м <sup>3</sup>		0,01	0,01	50	0,20	0,50
г. Благовещенск, 2-ой микрорайон (ГАИ, ул. Социалистич) близ магистрали	Результаты, мг/м <sup>3</sup>	09.03.2023	<0,005	<0,005	<15	<0,09	<0,05
г. Благовещенск, 5-ый микрорайон (ЦРБ, ул. Комарова 2) зеленая роща	Результаты, мг/м <sup>3</sup>	07.03.2023	<0,005	<0,005	<13	<0,08	<0,05
г. Благовещенск, 5-ый микрорайон (ул. Седова 110/1) д/с №15	Результаты, мг/м <sup>3</sup>	11.03.2023	<0,005	<0,005	<13	<0,08	<0,05
г. Благовещенск мкр.Северный магазин "Астория"(бл из магистрали)	Результаты, мг/м <sup>3</sup>	06.03.2023	<0,005	<0,005	<14	<0,080	<0,05



Несоответствие гигиеническим нормативам не выявлено (СанПин 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания).

В целом ситуация по республике не является критической, но требует внимания и контроля как со стороны государственных структур, так и общественности.

Ведь известно, что наличие в воздухе вредных веществ, пыли, промышленных отходов вызывает болезни органов дыхания, острые респираторные заболевания, аллергии, рост злокачественных раковых новообразований. Для усиления контроля за промышленными предприятиями создается автоматизированная система мониторинга атмосферного воздуха, которая позволяет установить источник выбросов загрязняющих веществ.

Так же для уменьшения объёмов выбросов загрязняющих веществ на предприятиях вводятся новые энергосберегающие технологии, более эффективные газоочистные установки, активно внедряются природоохранные мероприятия. Уменьшить доли выхлопа автотранспорта можно путем улучшения дорожной ситуации, то есть строительство скоростных и объездных автодорог, разгрузка улиц, городов, уменьшения пробок.

### Литература

1. Голицын, А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды: учебник. -М.: Издательство «Оникс», - 2007.
2. Источники загрязнения атмосферы. Кротов, 2003.
3. Боголюбов, С. А. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды: учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Боголюбов, Е. А. Позднякова. — 3-е изд., перераб. и доп. — М/з: Издательство Юрайт, 2018. — 429 с.
4. Алисов Б.П., Полтараус Б.В. Климатология. - М.: Изд. МГУ, 2004. - 299 с.
5. Федеральный закон «Об охране окружающей среды». - М.: Омега-Л, 2014. - 44 с.
6. Безуглая Э.Ю., Клино В.В. О структуре поля концентрации в городском воздухе // Труды ГГО. - 1993. - Вып.293. - С. 60 - 67.
7. Зражевский И.М., Шишкин А.М. Основные принципы классификации источников выбросов вредных веществ в атмосферу // Тр. ГГО. 1984. Вып. 479. С. 98 - 104.

**Кусярбаева Р.М., Минина Н.Н.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Минина Н.Н., к.б.н., доцент*

kusyarbayeva@mail.ru

## **ВЛИЯНИЕ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ**

Почва — это комплекс органических и минеральных соединений, возникших в земной коре в результате физических, химических и биологических процессов [3]. Почвенные исследования представляют большой интерес для гигиенистов и эпидемиологов, поскольку почва имеет большое значение, когда мы говорим о санитарных вопросах нашей повседневной жизни [2]. Содержание потенциально опасных для человека химических и биологических веществ, биологических и микробиологических организмов в почвах на разной глубине, а также уровень радиационного фона не должны превышать гигиенические нормативы, которые отражены в следующих нормативно-правовых базах, регулирующих санитарно-гигиенические показатели почвы в Российской Федерации:

- статья 39 Федерального закона от 30.03.1999 N 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, N 14, ст. 1650; 2019, N 30, ст. 4134);

- пункт 2 Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.07.2000 N 554;

- Постановление № 2 Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

- Постановление № 3 Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

Важный момент, что загрязнение почвы и, как следствие, почвенных вод может привести к развитию эпидемий. На рисунке 1

отразим эпидемиологическое значение почвы.



Рисунок 1. Эпидемиологическое значение почвы [1]

Гигиену почвы ухудшает то, что в ней годами сохраняются палочки ботулинуса и споры сибирской язвы, вызывающие тяжелейшие заболевания. Вирусы полиомиелита и микробактерии туберкулеза живут в почве более 3 месяцев. Бактерии тифопаратифозной группы сохраняются от 2-3 недель до нескольких месяцев при благоприятных условиях. Срок выживания в почве яиц геогельминтов (аскарид и власоглава) составляет 7-10 лет. В загрязненной почве происходит развитие и выплод мух - переносчиков возбудителей кишечных инфекций. Обитающие в почве грызуны заражают ее возбудителями туляремии, лептоспироза и др [1].

В целях определения качества и степени безопасности почвы на территории населенных мест, в курортных зонах и других значимых территориях проводится обязательная гигиеническая оценка почвы с составлением санитарно-эпидемиологического заключения о её состоянии и пригодности для строительства [4].

Санитарно-эпидемиологическая оценка почвы проводится:

- 1) по санитарно-бактериологическим показателям (на наличие возбудителей кишечных инфекций, патогенных бактерий, энтеровирусов, санитарно-показательных микроорганизмов);
- 2) по санитарно-паразитологическим показателям (на наличие возбудителей кишечных паразитарных заболеваний - геогельминтозов, лямблиоза, амебиоза и др.);
- 3) по санитарно-токсикологическим показателям (на содержание химических загрязнений);
- 4) по санитарно-химическим показателям (санитарное число, содержание органических веществ) и на наличие личинок и куколок

мух).

Таким образом, почве принадлежит важная роль в природной среде обитания человека, прежде всего потому, что почва может напрямую влиять на здоровье населения. Важно помнить, что не стоит злоупотреблять протекторной ролью почвы (способность поглощать и удерживать в себе различные загрязняющие вещества, в том числе и радионуклиды, связывая их химическим и физическим путем), так как возможности почвы в этом отношении не безграничны: техногенный прессинг на почву ослабляет ее защитные возможности по отношению к загрязняющим веществам и усиливает негативное влияние загрязнения на здоровье населения [5].

### **Литература**

1. Абасов А. А., Вода и почва как факторы здоровья / А. А. Абасов // Молодой ученый. – 2022. – № 22(417). – С. 542-550.
2. Казеев К. Ш. Почвоведение. - М.: Юрайт, 2020. - 428 с.
3. Костычев П. А. Почвоведение. - М.: Юрайт, 2020. - 316 с.
4. Семенов А.М., Глинушкин А.П., Соколов М.С., Здоровье почвенной экосистемы: от фундаментальной постановки к практическим решениям // Известия ТСХА. 2019. №1
5. Щербо А.П. Почва и здоровье: проблемы остаются // Norwegian Journal of Development of the International Science. 2018. №16-1.

**Кутлушина Р.М., Лобов С.Л.**

БФ УУНиТ, г. Бирск

*Лобов С.Л., к.б.н., старший преподаватель  
saili.kira@yandex.ru*

## **КОНТРОЛЬ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ПРИМЕРЕ Р.КАМА**

**Аннотация:** в статье рассматриваются программы по наблюдению и снижению негативных воздействий на реку Кама химическим предприятием ОАО «Камтэкс-Химпром»

**Ключевые слова.** *Поверхностные воды, река, загрязнение, ПДК, контроль.*

**Актуальность:** проблема загрязнения реки Кама считается актуальной в наше время, так как это приводит к снижению качества воды, угрозе здоровью людей и экосистеме в целом, а также экологическому кризису. А близость химического предприятия к реке лишь усугубляет всю ситуацию. Для решения этой проблемы

необходимо принимать меры по охране водных ресурсов и контролировать работу химических предприятий.

Химическое предприятие 1 класса опасности ОАО «Камтэкс-Химпром» в г.Пермь, обеспечивает свои производственные и хозяйственно-питьевые нужды за счет забора воды из собственных эксплуатируемых артезианских скважин (питьевое водоснабжение) и воды из поверхностного водного объекта - р. Кама (производственные нужды) Карта расположения территории предприятия показана на рисунке 1. [1].

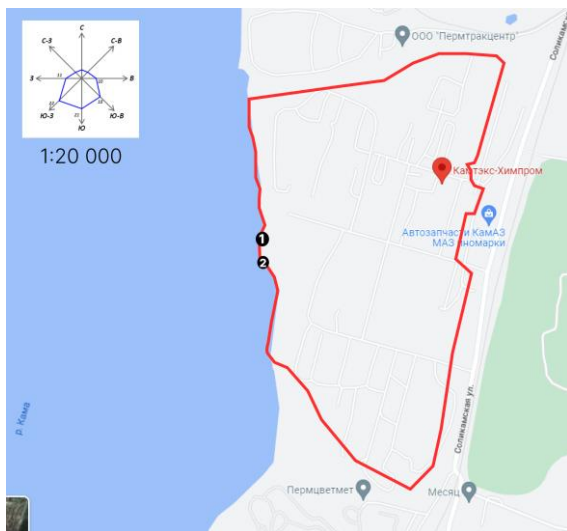
Сброс сточных вод на предприятии ОАО «Камтэкс-Химпром» осуществляется по двум выпускам:

выпуск № 1 - воды после охлаждения технологического оборудования;

выпуск № 2 - ливневые и сточные воды предприятия.

Для очистки сточных вод по выпуску № 1 применяются очистные сооружения;

Ливневые воды по выпуску № 2 подвергаются локальной очистке на станции очистки поверхностных сточных вод (СОПС) [1].



1- выпуск №1

2- выпуск №2

Рис 1. Карта расположения территории предприятия ОАО «Камтэкс-Химпром»

Состав и свойства сбрасываемых сточных вод определяются отдельно на каждом выпуске. Определение химического состава сбрасываемых сточных вод (концентраций присутствующих в водах загрязняющих веществ) производится с помощью средств измерений, периодическим отбором проб и производством химических анализов. Данные этих характеристик показаны в табл 1.

Таблица 1. Показатели суммарной массы сброса отдельно по каждому загрязняющему веществу по выпускам и объекту в целом за 2022 г.

№ выпуска	Вид стока	Загрязняющее вещество	НДС, мг/л	Сброс загрязняющего вещества, т/год
Выпуск 1	Воды после охлаждения технологического оборудования	БПКп	3,0	3,263
		Взвешенные вещества	5,45	5,929
		Железо водорастворимое	0,1	0,109
		Нефтепродукты	0,05	0,054
		Сульфат-анионы	82,0	89,201
		Сухой остаток	403,0	438,392
		Фосфаты (в пересчете на фосфор)	0,14	0,152
		Хлорид-анион	96,0	104,431
		ХПК	15,0	16,317
		ВСЕГО		657,848
Выпуск 2	Ливневые воды предприятия	Нефтепродукты	0,05	0,001
		Взвешенные вещества	4,850	0,144
		ВСЕГО		0,145
Итого по предприятию				657,993

Производственный экологический контроль в области охраны окружающей среды осуществляется в целях обеспечения выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов, а также в целях соблюдения требований, установленных законодательством в области охраны окружающей среды [2].

Мероприятия, разрабатываемые программой производственного экологического контроля ОАО «Камтэкс-Химпром» по учету объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов, предусматривается измерение объемов забора воды на водозаборе установкой на водозаборном сооружении средств измерения расходов

(уровней) воды, оформление результатов измерений в Журнале учета водопотребления средствами измерений [1].

Учет ведется ежедневно с обобщением результатов ежемесячно, ежеквартально и по итогам года. Сведения, полученные в результате учета забора водных ресурсов представляются в территориальный орган Федерального агентства водных ресурсов ежеквартально [3]. Предприятие эксплуатирует скважины для добычи подземных вод на производственные и хозяйственно-питьевые нужды в соответствии с соответствующей лицензией предприятия. Согласно лицензионным условиям производственный экологический контроль за охраной и использованием водного объекта (подземных вод) заключается в мероприятиях, отмеченных в таблице 2.

Таблица 2. Учет периодичности забора показателей

Наименование показателя	Периодичность	Регламентирующий документ
Ежедневный учет количества забора подземных вод	Ежесуточно	Лицензионные условия
Контроль за уровнем воды в скважине	1 раз в квартал	Лицензионные условия
Микробиологические показатели Органолептические показатели Неорганические вещества Радиологические	4 раза в год (по сезонам)  4 раза в год (по сезонам) 1 раз в год 1 раз в год	СанПиН 2.1.4.559-96 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества

Производственным контролем за водным объектом предусматривается разработка, утверждение и согласование Программ ведения регулярных наблюдений за водным объектом и его водоохранной зоной [2].

Исходя из обзора мероприятий по наблюдению и снижению негативных воздействий на реку Кама, можно сделать вывод, что предприятие устанавливает очистные сооружения для очистки сточных вод перед их сбросом в реку, а также контролирует концентрацию опасных веществ в ней. По результатам качественного и количественного сброса сточных вод, можно сделать вывод, что показатели сточных вод по выпуску №1 превышают нормативы допустимого сброса веществ, но не в больших размерах, что говорит об эффективности очистных сооружений и тенденции совершенствования этих сооружений в положительную сторону.

Кроме того, предприятие ОАО «Камтэкс-Химпром» проводит регулярные анализы качества воды в реке, чтобы своевременно

выявлять любые изменения и принимать меры по их устранению. Такие меры помогают минимизировать негативное воздействие ОАО «Камтэкс-Химпром» на окружающую среду и обеспечивают сохранение качества воды в реке.

### **Литература**

1. О.О. Бреднева Программа производственного экологического контроля ОАО «Камтэкс-Химпром», - Пермь. 2021.-108 с.
2. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7-ФЗ.
3. Водный кодекс РФ от 03.06.2006 № 75-ФЗ.

**Кутлушина Р.М., Лобов С.Л.**

БФ УУНиТ, г. Бирск

*Лобов С.Л., к.б.н., старший преподаватель  
saili.kira@yandex.ru*

## **НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД**

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются нормативно-правовые акты в сфере экологического контроля и качества реки Кама. Могут служить базой данных для мониторинга за состоянием окружающей среды.

**Ключевые слова.** *Нормативно-правовые акты, нормативы качества воды, Уголовный кодекс РФ, Водный кодекс РФ, Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ, Приказ Минприроды РФ № 903, Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации № 1118, ГОСТ 17.1.3.07-82, ГОСТ Р 51592–2000, ГОСТ 17.1.3.07-82.*

**Актуальность.** Статья посвящена проблемам загрязнения и ухудшения качества поверхностных вод. Цель данной работы является рассмотрение актуальных нормативных актов для защиты поверхностных вод. Проблема загрязнения вод оказывает негативное воздействие на экосистемы, здоровье человека и животных.

Нормативно-правовые регулирования качества поверхностных вод — это особенно актуальный вопрос в связи с возрастающим антропогенным воздействием на воды и ухудшением окружающей природной среды.

Для защиты поверхностных вод от загрязнения были разработаны нормативные акты, устанавливающие требования к качеству воды и мерам по ее защите. В России основными законодательными актами



являются Федеральный закон "Об охране окружающей среды" и Водный кодекс РФ.

Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 26.03.2022) "Об охране окружающей среды".

В соответствии с Конституцией РФ каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам, которые являются основой устойчивого развития, жизни и деятельности народов, проживающих на территории Российской Федерации.

Настоящий Федеральный закон определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, обеспечивающие сбалансированное решение социально-экономических задач, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности [4].

Уголовный кодекс РФ от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 29.12.2022) Статья 250 Загрязнение вод содержит в себе основные понятия, касающиеся загрязнения, засорения воды с последствиями и предусматривает свои меры наказания. Современное законодательство предусматривает статью, которая регламентирует деятельность людей в природно-охраняемых участках, где есть питьевые источники, большие водные запасы [2].

Водный кодекс РФ от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 01.05.2022) содержит в себе 7 глав и 69 статей, включает в себя: общее положение, право собственности и иных прав на водные объекты, основания и порядок приобретения прав пользования поверхностными водами объектами или их частями, управление в области использования и охраны водных объектов, водопользование, охрана водных объектов, ответственность за нарушение водного законодательства [3].

Приказ Минприроды РФ от 09.11.2020 № 903 Об утверждении порядка ведения собственниками водных объектов и водопользователями учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных, в том числе дренажных вод, и их качества. Регулирует отношения, возникающие при ведении собственниками водных объектов и водопользователями учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных, в том числе дренажных, вод, их качества и представлении сведений такого учета в территориальные органы Федерального агентства водных ресурсов [5].

Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 29.12.2020 № 1118 Об утверждении Методики разработки

нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты для водопользователей. Сферой применения настоящей методики является разработка нормативов сбросов загрязняющих веществ, за исключением радиоактивных веществ, в водные объекты [6].

ГОСТ 17.1.3.07-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков. Настоящий стандарт устанавливает правила контроля качества воды водоемов и водотоков, включая устьевые участки рек, по физическим, химическим и гидробиологическим показателям, осуществляемого Общегосударственной службой наблюдений и контроля за загрязненностью объектов природной среды [7].

ГОСТ Р 51592–2000 Государственный стандарт Российской Федерации «Вода. Общие требования к отбору проб. Госстандарт России. Данный ГОСТ описывает область применения, нормативные ссылки, требования к отбору проб, подготовки проб к хранению, требования к результатам, транспортировка проб, прием проб в лабораторию [8].

### Литература

1. Гальперин, М.В. Общая экология: Учебник / М. В. Гальперин. – М.: Форум, 2016. – 336 с.

2. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред.

от 29.12.2022) ("Уголовный кодекс Российской Федерации" от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 29.12.2022)) УК РФ Статья 250.

3. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 01.05.2022).

4. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 27.12.2019) «Об охране окружающей среды».

5. Приказ Минприроды РФ № 903 Об утверждении порядка ведения собственниками водных объектов и водопользователями учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных, в том числе дренажных вод, и их качества.

6. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации № 1118 «Об утверждении Методики разработки нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты для водопользователей».

7. ГОСТ 17.1.3.07-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков.

8. ГОСТ Р 51592–2000 Государственный стандарт Российской Федерации «Вода. Общие требования к отбору проб. Госстандарт России».

Максимов А.М. Морозова О.А., Новикова К.Н., Абзалов М.Д.

Яппарова Э.Н., Егорова Э.Я.

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

*Яппарова Э.Н., к.б.н, доцент*

*Егорова Э.Я., к.б.н, доцент*

artemmaksimov70423@gmail.com

## **НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА РОДНИКОВОЙ ВОДЫ**

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются краткий анализ нормативно-правовые акты в сфере экологического мониторинга и контроля качества родниковой воды. Показана недостаточность существующей нормативно-правовой базы по вопросам контроля и охраны родников.

**Ключевые слова:** *природные источники питьевой воды, закона санитарной охраны, родник, загрязнение, нормативы.*

Актуальность: на сегодняшний день очевидно, что в заботе по очистке и благоустройству нуждается большая часть уникального родникового ландшафта г.Бирска и Бирского района. Определение показателей качества родниковых вод, выявление причин попадания различных поллютантов в эти воды, оценка риска для здоровья населения от употребления родниковой воды и разработка рекомендаций по его уменьшению являются чрезвычайно актуальными.

Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, обеспечивающие сбалансированное решение социально-экономических задач, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

Обеспечение безопасного водопользования в современной России одна из составляющих национальной безопасности. Начальным этапом организации безопасного водопользования является регламентация её качественных характеристик и правил водопользования. Эти задачи решают следующие нормативные документы.

"Водный кодекс Российской Федерации" от 01.05.2002. N 74-ФЗ регламентирует права пользования водой, основания и порядок

приобретения прав пользования поверхностными водами объектами или их частями, управление в области использования и охраны водных объектов, водопользование, охрана водных объектов, ответственность за нарушение водного законодательства.

ГОСТ Р 5855-2019 «Национальный стандарт Российской Федерации оценки качества воды водных объектов с экологических позиций» регламентирует оценку негативного воздействия на водные объекты, базовые показатели качества, необходимая документация в сфере использования, ущерб.

СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий" регламентирует и для водных объектов, находящихся в черте населенных мест.

Однако вышеперечисленные и иные нормативно-правовые акт, не смотря на их актуальность и регулярное обновление, не обеспечивают охрану природных источников воды – даже в пределах санитарных зон. Кроме того, ухудшение экологической обстановки на родниках требует усиления мер ответственности за загрязнение родников.

Фактическое отсутствие какого-либо реального (действующего) правового фундамента делает невозможной охрану родников городских территорий в практическом плане. Пути решения этой проблемы - совместное развитие всех иерархически соподчиненных уровней нормативно-правовой обеспеченности контроля состояния и охраны родников, а также активная работа органов местного самоуправления по созданию правовой базы и реализации ее при землепользовании и градостроительстве.

### **Литература**

1. Федеральный закон от 26.03.2022 № 7 - ФЗ "Об охране окружающей среды" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2022) позиций.
2. "Водный кодекс Российской Федерации" от 01.05.2022 N 74-ФЗ
3. ГОСТ Р 5855-2019 Национальный стандарт Российской Федерации оценки качества воды водных объектов с экологических позиций.
4. СанПин 1.2.36.85-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

**Миксонова Е. А., Шахринова Н.В.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Шахринова Н. В., к.б.н., доцент*

lena.miksonova@mail.ru.

## **МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ**

**Аннотация:** в статье рассматриваются значение воды в жизни человека и методы ее очистки.

**Ключевые слова:** *вода, очистка воды, фильтрация, технологии очистки.*

В большинстве случаев воду для городских систем водопровода берут из открытых водоемов, таких как реки, озера, водохранилища. Изредка для этих целей используют грунтовые воды и артезианские источники [1].

Детальный анализ озер и рек в средней полосе России показал наличие в их водах более двухсот растворенных химических соединений. Причем порядка 70% всех примесей невозможно контролировать на выходе в системы

Известно, что поступление в организм с питьевой водой веществ, в концентрациях выше предельно-допустимых, может вызвать необратимые изменения в работе наиважнейших систем жизнедеятельности человека [2].

Существует достаточно большое количество методов очистки воды для приведения ее к норме. Рассмотрим наиболее распространенные из них:

### **Химический метод**

Емкости с песчаными фильтрами для удаления осажденного железа (в данный момент не работают)

Для безопасного удаления загрязняющих веществ используются различные химические процедуры для преобразования в конечные продукты или удаления загрязняющих веществ.

— Предварительное хлорирование для борьбы с водорослями и остановки биологического роста.

— Аэрация наряду с предварительным хлорированием для удаления растворенного железа при наличии относительно небольшого количества марганца.

— Дезинфекция для уничтожения бактерий, вирусов и других патогенов с использованием хлора, озона и ультрафиолетового излучения.

### **Физический метод**

Физические методы очистки воды/сточных вод основаны на физических явлениях для завершения процесса удаления, а не на биологических или химических изменениях.

Наиболее распространенными физическими методами являются:

— Осаждение является одним из важнейших основных методов очистки сточных вод. Гравитационное осаждение — это метод отделения частиц от жидкости. Частица во взвешенном состоянии остается стабильной в условиях покоя за счет снижения скорости воды на протяжении всего процесса водоподготовки, после чего частицы оседают под действием силы тяжести. Для отделения твердых частиц, т.е. удаления взвешенных твердых частиц, захваченных хлопьями.

— Фильтрация – это метод удаления загрязняющих веществ в зависимости от размера их частиц. Удаление загрязняющих веществ из сточных вод позволяет повторно использовать воду для различных целей. Типы фильтров, используемых в процедуре, различаются в зависимости от загрязнителей, присутствующих в воде. Фильтрация частиц и мембранная фильтрация являются двумя основными формами фильтрации сточных вод.

— Флотация растворенным воздухом (дегазация) представляет собой процесс удаления растворенных газов из раствора. Закон Генри гласит, что количество растворенного газа в жидкости пропорционально парциальному давлению газа. Дегазация — это недорогой метод удаления углекислого газа из сточных вод, который повышает pH воды за счет удаления газа.

### **Физико-химический метод**

— Коагуляция для флокуляции. Добавление коагулянтов дестабилизирует коллоидные суспензии, нейтрализуя их заряды, что приводит к агрегации более мелких частиц в процессе коагуляции.

— Коагулянты, также известные как полиэлектролиты, улучшают коагуляцию и обеспечивают более надежное образование хлопьев.

— Полиэлектролиты или также известные в данной области как полимеры обычно состоят из положительного или отрицательного заряда. Природа используемого полиэлектролита полностью зависит от характеристик исходной воды очистных сооружений.

— Они обычно используются в сочетании с первичным коагулянтом, таким как хлорид железа, сульфат железа или квасцы.

Химическое осаждение является распространенным процессом, используемым для снижения концентрации тяжелых металлов в сточных водах. Растворенные ионы металлов превращаются в

нерастворимую фазу в результате химического взаимодействия с осаждающим агентом, таким как известь. В промышленности для полного осаждения можно использовать более сильные щелочи. При очистке питьевой воды эффект общих ионов часто используется для снижения жесткости воды.

Мембранная фильтрация привлекла большое внимание для очистки неорганических сточных вод, поскольку она может удалять не только взвешенные твердые частицы и органические компоненты, но и неорганические загрязнители, такие как тяжелые металлы. Для удаления тяжелых металлов можно использовать несколько форм мембранной фильтрации, таких как ультрафильтрация, нанофильтрация и обратный осмос, в зависимости от размера частиц, который можно поддерживать.

Адсорбция – это процесс массопереноса, при котором вещество переносится из жидкой фазы на поверхность твердого/жидкого состояния (адсорбент) и становится физически и химически связанным (адсорбат). Адсорбцию можно разделить на две формы в зависимости от типа притяжения между адсорбатом и адсорбентом: физическую и химическую адсорбцию, обычно известную как физическая сорбция и хемосорбция.

### **Биологический метод**

Это метод, при котором растворенные и взвешенные органические химические компоненты удаляются путем биоразложения, при котором оптимальное количество микроорганизмов дается для воспроизведения того же естественного процесса самоочищения. Благодаря двум различным биологическим процессам, таким как биологическое окисление и биосинтез, микроорганизмы могут разлагать органические материалы в сточных водах. Микроорганизмы, участвующие в очистке сточных вод, производят конечные продукты, такие как минералы, двуокись углерода и аммиак. Минералы (продукты) оставались в сточных водах и сбрасывались со стоками. Микроорганизмы используют органические материалы в сточных водах для создания новых микробных клеток с плотной биомассой, которая удаляется путем осаждения на протяжении всего процесса биосинтеза.

### **Литература**

1. Губонина З.И. Промышленная экология. Проблемы питьевой воды: учеб. пособ./ Губонина З.И., Владимиров С.Н. – М.: Изд-во МГОУ, 2010. – 100 с.
2. Мазаев В.Т., Королев А.А., Шлепнина Т.Г. Коммунальная гигиена/Под ред. В.Т. Мазаева. – «2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 304 с.

**Миксонова Е. А.**  
БФ УУНиТ, г. Бирск  
*Шахринова Н.В., к.б.н., доцент*  
lena.miksonova@mail.ru.

## **НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ**

**Аннотация:** в данной статье рассматриваются нормативно-правовые акты в сфере обеспечения контроля качества воды г. Нефтекамск Республики Башкортостан.

**Ключевые слова:** нормативно-правовые акты, нормативы качества воды, СанПиН № 2.1.3684-21, Законы Республики Башкортостан.

Качество питьевой воды, подаваемой водоканалом, не всегда соответствует нормативным показателям. Впоследствии жители городов и близлежащих населенных пунктов употребляют воду, обогащенную различными примесями, так или иначе влияющих на здоровье.

Нефтекамск – небольшой город, расположенный на северо-западе Республики Башкортостан. Город является крупным промышленным центром на северо-западе республики. Основные отрасли — машиностроение, топливная, нефтяная промышленность, электроэнергетика, легкая и текстильная промышленность, пищевая и перерабатывающая промышленность.

Центральное место среди экологических норм занимает ч. 1 ст. 9 Конституции РФ, где указывается, что земля и другие природные ресурсы в Российской Федерации используются и охраняются как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории.

Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» регламентирует санитарные отношения, связанные с охраной здоровья от неблагоприятного воздействия внешней среды — производственной, бытовой, природной. Экологические требования, выраженные в статьях Закона, одновременно являются и источниками экологического права. Например, на охрану здоровья и окружающей природной среды направлены нормы ст. 18 Закона о захоронении, переработке, обезвреживании и утилизации производственных и бытовых отходов и т. д. [8]



Федеральный закон №7 “Об охране окружающей среды” регулирует взаимоотношения человека и природы, которые возникают во время реализации деятельности, влияющей на природу, экологию. ФЗ формирует базу для правоотношений в вопросе охраны природы. Документ подвергается постоянным правкам и изменениям, чтобы улучшить экологическое законодательство [1].

Федеральный закон от 07.12.2011 N 416-ФЗ "О водоснабжении и водоотведении», регулирующий отношения, связанные с предоставлением и забором воды внутри искусственных систем водоснабжения и водоотведения. Забор воды из водных объектов и сброс сточных вод в них в сферу его действия не входят. [2].

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. N 3 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН № 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к водным объектам» содержит в себе требования к качеству воды поверхностных и подземных водных объектов, необходимость соответствия гигиеническим нормативам в зависимости от вида использования [3].

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 19.03.2002 N 12. СанПиН 2.1.4.1116-02 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества" имеет цель обеспечить население высококачественной и оптимальной по содержанию биогенных элементов расфасованной водой для укрепления здоровья и предотвратить появление в торговой сети и специальных службах жизнеобеспечения (при чрезвычайных ситуациях) некачественных расфасованных вод, потребление которых может привести к нарушению здоровья населения [4].

Другим источником экологического права служат Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ. В нем есть норма, обеспечивающая экологические права граждан. Так, ст. 18 говорится, что: «Каждый имеет право на охрану здоровья. Право на охрану здоровья обеспечивается охраной окружающей среды...» [6].

Закон РФ от 7 февраля 1992 г. № 2300-1 «О защите прав потребителей» (ст. 7) дает право потребителю требовать, чтобы товары были безопасны для его жизни. Он также дает право органам управления на приостановление реализации товаров, если создается угроза здоровью граждан либо состоянию окружающей среды. В законах о местном самоуправлении, налогообложении юридических

лиц отражены различные льготы за снижение выбросов, использование чистых технологий и т. д. [7].

На основании вышеприведенных документов, можно сделать вывод, что в целом нормативно-правовое обеспечение по организации контроля очистки питьевой воды регламентирует все основополагающие виды деятельности данной отрасли. Однако, в настоящее время требуется усиление мер по повышению ответственности за экологические правонарушения.

Нормативно-правовая база обязательна при проведении контроля за состоянием качества вод, подаваемой в жилые дома на территории города Нефтекамск Республики Башкортостан.

Нормативно-правовая база в экологической сфере содержит в себе постановления правительства, законы субъектов РФ, постановления правительства и другие документы, направленные на контроль и регулирование деятельности в сфере экологии.

### **Литература**

1. Федеральный закон №7 “Об охране окружающей среды”.
2. Федеральный закон "О водоснабжении и водоотведении" от 07.12.2011 N 416-ФЗ.
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. N 3 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН № 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к водным объектам».
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 19.03.2002 N 12. СанПиН 2.1.4.1116-02 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества".
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 N 3. СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий".
6. Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ.
7. Закон РФ от 7 февраля 1992 г. № 2300-1 «О защите прав потребителей»
8. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

**Минина Е.А.**  
БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ  
Егорова Э.Я., канд. пед. наук.  
yekaterina\_minina\_1998@bk.ru

## **НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ, ГРИБОВ И ЛИШАЙНИКОВ**

Аннотации: Нормативно-правовая регламентация, применяемая для защиты редких видов растений, грибов и лишайников позволит использовать законы для защиты окружающей природы.

Ключевые слова: лишайники, нормативно-правовая регламентация, федеральный закон.

Лишайники симбиотические ассоциации грибов и микроскопических зелёных водорослей и/или цианобактерий. Лишайники бывают кустистые, листоватые и накипные. Некоторые виды растут только в чистых условиях среды, некоторые только в загрязнённых местообитаниях. Но лишайники являются важнейшей частью окружающей среды и тоже нуждаются в защите [2].

В Красную республику Башкортостан включены следующие виды: семейство Коллемовые — Collemataceae вид Лептогиум Бурнета — *Leptogium burnetiae*; семейство Пармелиевые — Parmeliaceae вид Уснея цветущая — *Usnea florida*; семейство Лобариевые — Lobariaceae вид Лобария легочная — *Lobaria pulmonaria*; семейство Пармелиевые — Parmeliaceae вид уснея Васмута — *Usnea wasmuthii*; семейство Пармелиевые — Parmeliaceae вид Эверния растопыренная — *Evernia divaricata*, флавоцетрария снежная — *Flavocetraria nivalis*, флавопунктеллия соредиезная — *Flavopunctelia soledica*, тукнерария Лаурера — *Tuckneraria laureri*, уснея лапландская — *Usnea lapponica*, вульпицида можжевельниковая — *Vulpicida juniperinus*; семейство Кладониевые — Cladoniaceae вид Кладония листоватая — *Cladonia foliacea*; семейство Пармелиевые — Parmeliaceae вид Пармелия грубоморщинистая — *Parmelia gyssolea* их защите и сохранению выделяется особое внимание [1].

«За незаконный сбор и уничтожение растений из Красной книги России будет грозить до девяти лет. Один из авторов закона отметил недостаточную защиту «особо ценных объектов растительного мира» в действующем законодательстве» — сообщает РБК. С правовой точки зрения, преступление может быть совершено либо умышленно, либо по неосторожности – говорит юрист Александр Рыковский [4].

Охрана редких и находящихся под угрозой исчезновения деревьев, кустарников, лиан, иных лесных растений, занесённых в Красную книгу Российской Федерации или красные книги субъектов Российской

Федерации, осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002 года N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" [5].

В лесу, согласно ст. 11 Лесного кодекса РФ, можно собирать для употребления: валежник, грибы, ягоды, лекарственные растения, березовый сок, мхи, лишайники и прочие лесные ресурсы для личных нужд и в допустимых объемах (например, унести грибы в лукошке допускается) [6].

Для сбора есть несколько правил, которые необходимо соблюдать:

Лишайники можно собирать в течение почти всего года. Зимой в средней полосе легко собирать на стволах деревьев эпифитные лишайники, которые выделяются в этот период своей зеленоватой, желтоватой, оранжевой и другой окраской. Особенно хорошо заметны розетки листоватых талломов на стволах во время оттепелей, когда талломы впитывают влагу, набухают и распрямляются. В этот период они даже начинают расти.

При сборах следует осматривать специфические местообитания, где можно ожидать обилия и разнообразия лишайников. Это скалы (особенно известняковые), участки сухих лесов и тундр, стволы, валежник, пни во влажных лесах, некоторые болота и торфяники.

Для сбора лишайников следует приготовить конверты или пакеты из плотной бумаги величиной 20-25 см на 14-15 см. Лишайники, как уже говорилось, растут медленно, и, чтобы не нанести вред окружающей природе, собирать надо небольшие образцы. Не следует собирать лишайники в очень сухом виде, так как при этом они легко ломаются. Сухие растения можно слегка сбрызнуть водой.

Накипные и листоватые лишайники берут вместе с субстратом (куском горной породы, коры и т. д.), на котором они растут. При сборе кустистых лишайников (в основном из рода кладония) необходимо обратить внимание на наличие первичного таллома и собирать подтеции вместе с ним. Наличие у лишайников апотециев облегчает точность определения, поэтому при сборе образцов нужно тщательно просмотреть все растущие в данном месте лишайники и отобрать, если найдутся, экземпляры, несущие апотеции.

При сборе лишайников желательно пользоваться лупой (трех-, десятикратной). Это облегчит обнаружение мелких апотециев, изидий и соредий и поможет при сборе и дальнейшем определении накипных лишайников, внешние признаки которых часто хорошо различимы только под лупой.

Перед укладкой в гербарий влажные лишайники нужно высушить. Сушить лишайники следует на открытом воздухе, вынув их из пакетов. Высушенные и определенные растения помещаются в чистые пакеты вместе с переписанной начисто этикеткой, в которую внесено видовое название лишайника, и в таком виде хранятся. Этикетку лучше

наклеивать сверху на отогнутый край пакета или конверта. Необходимо следить, чтобы в условиях повышенной влажности (в дождливую влажную погоду, в сыром помещении) лишайники не начали плесневеть. В этом случае их следует вновь просушить. Конверты с лишайниками наклеивают на гербарный лист, а листы помещают в папки. На один лист можно наклеить два конверта с образцами одного вида, собранного, например, в разных географических зонах.

Каждый гербарный образец обязательно снабжается этикеткой. Полевая этикетка составляется на месте сбора и помещается в пакет вместе с собранным образцом. Записи на ней делаются простым карандашом. В этикетке должны быть указаны географический пункт, где найдено растение (область, район, город, село и т. д.), растительное сообщество (тип леса, луга, болота и т. д.), субстрат, на котором собран лишайник (кора дерева, валежник, гнилая древесина, почва, скала и т. д.). Для лишайников, растущих на скалах и камнях, желательно указать горную породу; для лишайников, растущих на стволах и ветвях, - высоту над уровнем земли; для напочвенных лишайников — характер почвы (глинистая, песчаная и т. д.). Желательно также отметить условия освещения. Наконец, указываются номер образца, дата сбора и фамилия сборщика.

В статье, выпущенной 14.04.2023 сказано, что в закон Республики Карелия «О порядке заготовки и сбора гражданами недревесных лесных ресурсов для собственных нужд» указано о необходимости ограничить на территории республики сбор ягеля. Ведь количество лесных массивов уменьшается, как и количество ягеля. А его сбор приводит к голоду среди представителей северного оленя [7].

Лишайники выступают в природе как пионеры растительности. Они участвуют в процессах выветривания и почвообразования, оказывая на субстрат как физическое, так и химическое воздействие. Накипные лишайники, селящиеся на скалах, внедряют в них особые грибные гифы, ризины, которые проникают в породу на глубину от нескольких микрометров до 15-20 мм, в зависимости от вида лишайника и твердости горной породы.

Однако отметив важное значение лишайников в выветривании горных пород, нужно сказать и о том, что лишайники отрицательно воздействуют на памятники архитектуры, способствуя их постепенному разрушению. Вот почему лишайниковая мозаика на поверхности древних памятников так тревожит хранителей старины и реставраторов.

Используя энергию солнечных лучей, поглощая воду и минеральные соли для построения своего тела, лишайники образуют определенную фитомассу. В биогеоценозах разных типов биомасса лишайников различна. Нередко она невелика, но в некоторых

биогеоценозах, особенно в тундровых и лесных, лишайники дают значительную биомассу. Некоторые лишайники из рода рочелла, растущие на морских побережьях, а также охролехия виннокаменная, растущая на скалах и на почве в северных районах России, применяются местным населением как красители. В «лишайниковых зарослях» обитает огромное количество клещей, ногохвосток, сеноедов, гусениц, листоедов, тараканов, пауков, клопов, цикад, жуужелиц и др. Всего было зарегистрировано около 300—400 видов беспозвоночных животных, жизнь которых так или иначе связана с лишайниками. Некоторые из них всего лишь пришельцы из других биотопов — верхних горизонтов почвы, подстилки, стволов и крон деревьев — и используют слоевища лишайников как временное убежище. Но целый ряд животных — клещи, ногохвостки, сеноеды, гусеницы низших бабочек и др. — связаны с лишайниками гораздо теснее. Они питаются слоевищами лишайников и продуктами их разрушения.

Хоть сбор лишайников на данный момент не ограничен законодательством Российской Федерации на данный момент, но стоит помнить о том, что лишайники не бесконечны и могут оказаться на грани исчезновения, как некоторые виды из Красной книги. Поэтому нам нужно пользоваться лишайниками рационально.

### Литература

1. Красная книга Республики Башкортостан Т.2 Мохообразные, водоросли, лишайники и грибы / Под ред.А.И. Соломеща. Уфа: Табигат, 2002. - С.104.

2. Минибаев Р.Г., Минибаев Ф.Р. Водоросли, грибы, лишайники: (Общая характеристика, систематика): Учеб. Пособие. Уфа: Изд-во Башкирского Государственного Университета, 2002. - С.90.

3. «Уголовный кодекс Российской федераций» от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 03.04.2023)

4. <https://sakhalife.ru/ugolovka-za-sbor-redkih-rastenij-i-gribov-videokommentarij-speczialista-biologa/> -«Уголовка» за сбор редких растений и грибов: видеокomentarий специалиста-биолога от 14.04.2023

5. Федеральный закон от 10 января 2002 года N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды".

6. «Лесного кодекса Российской федерации» от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 29.12.2022) статья 11

7. <https://karelia.news/news/10088381/sbor-yagelya-predlagayut-ogranichit-v-neskolkih-regionakh-rossii/> - Сбор ягеля предполагают ограничить в нескольких районах России от 14.04.2023

**Минина Е.А.**  
БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ  
*Егорова Э.Я., канд. пед. наук.*  
yekaterina\_minina\_1998@bk.ru

## **ЛИШАЙНИКИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В МЕДИЦИНЕ, ФАРМАКОЛОГИИ**

Аннотации: Лишайники имеют очень богатый состав кислот, которые применяются в медицине. Сейчас уже существуют множество лекарственных средств, изготовленных из лишайников.

Ключевые слова: лишайники, микробионт, фикобионт.

Лишайник – это симбиоз гетеротрофного грибного организма (микобионт) и автотрофных прокариотических или эукариотических организмов (фикобионт).

В целом симбиоз лишайников можно считать успешным, поскольку они обитают на Земле практически везде, причем в местах, где грибы и водоросли не могли существовать отдельно. Без сомнения, привлекает внимание способность лишайников длительное время находиться в сухом, обезвоженном состоянии, выдерживая как высокие (до 100°C), так и низкие температуры, не погибая, а лишь приостанавливая свои жизнедеятельность, то есть в состоянии, близком к анабиозу. Северные регионы, характеризующиеся специфическими суровыми условиями обитания, способствуют развитию FaaS у обитающих там лишайников, позволяя им в максимальной степени адаптироваться к таким условиям. Будучи хорошо адаптированными, лишайники играют значительную роль во флоре северных регионов, часто лидируют, а иногда, при определенных условиях, даже доминируют в растительном покрове этих территорий.

В роли фикобионта у лишайников выступают цианобактерии, зеленые водоросли, реже желтозеленые и бурые водоросли. Лишайники представляют собой биологически целостные организмы, имеющие характерные только для них черты строения и обмена веществ. Они содержат продукты метаболизма, которые не образуются в других систематических групп растений (лишайниковые кислоты).

Насчитывают примерно триста лишайниковых кислот, которые есть в лишайниках. При этом, их биологическое значение ещё изучено не до конца. Одни лишайники выполняют защитную функцию как антибиотики и токсины, другие применяются в парфюмерии в качестве ароматических веществ и фиксаторов запахов.

Благодаря своему химическому составу, лишайниковые кислоты используются в медицине как тонизирующее и антисептическое средства. Помимо того они обладают антимикробной активностью по отношению многих болезнетворных организмов, таких как стафилококки, стрептококки, палочки Коха, а также успешно применяются при лечении дерматитов. Поэтому получение и изучение продуктов метаболизма лишайников находится в рамках актуального научно-исследовательского направления [1].

Длительное время полисахариды лишайников считали инертными веществами, но при более детальном изучении у них были обнаружены различные виды биологической активности. Полисахариды лишайников и изолихенин, как и все растительные полисахариды, обладают выраженными фармакологическими свойствами. Противовоспалительное действие полисахаридов объясняют тем, что они, покрывая тонким слоем повреждённые слизистые оболочки, предохраняют их от дальнейшего раздражения и облегчают регенерацию повреждённых тканей.

Полисахариды активизируют репаративные и метаболические процессы в клетках, образуя комплексы с белками некротизирующей ткани на поверхности язвы, что значительно ускоряет заживление язвенно-деструктивных поражений желудка, предотвращает возможность желудочно-кишечных кровотечений у пациентов с патологией пищеварительного тракта. В то же время они не вызывают патологических изменений во внутренних органах, не проявляют аллергенных свойств при длительных курсах. Широко известно муколитическое, обволакивающее и смягчающее действие полисахаридов. Они предотвращают возникновение нежелательных рефлексов со стороны слизистой оболочки желудка и кишечника при контакте с пищей, и поэтому их используют в качестве противорвотных средств. Полисахариды усиливают перистальтику кишечника, способствуют развитию сапрофитной и подавляют гнилостную микрофлору.

Важно отметить, что использование лишайников должно быть планомерным и исключать вред природе, ведь лишайники не отличаются быстрым ростом и не могут быстро восстанавливаться.

Значение лишайников в природе напрямую связано с их широким распространением и устойчивостью к внешней среде, а в жизни людей — наличием полезных веществ в составе.

Лишайники содержат вещества, которые делятся на первичные и вторичные. Оболочка лишайниковых гифов состоит из углеводов, хитина и гомополисахарида лишайнина, или лишайникового крахмала, а



также аминокислот. Аминокислоты представлены аланином, лизином, тирозином, триптофаном и др. В межклеточном пространстве находятся пектиновые вещества, которые при набухании образуют слизь. Следует также отметить наличие ферментов: амилазы, каталазы, лихеназы, инвертазы; витамины: аскорбиновая кислота (витамин С), биотин (витамин Н), цианокобаламин (витамин В12), никотиновая кислота (витамин В5, или РР), пантотеновая кислота (витамин В3), рибофлавин (витамин С В2), тиамин (витамин В1), фолиевая кислота (витамин В9). Эти вещества являются первичными, поскольку они участвуют в клеточном метаболизме. Вторичные вещества лишайников (около 5% от сухого веса) представляют собой безазотистые соединения, являющиеся конечными продуктами метаболизма. Эти вещества расположены на стенках гифов. Наиболее известными из них являются атраноровая, фумаропротоцетрариевая, гирофорная, леканоровая, салациновая, усниновая кислоты [2].

В 1947 году немецкие ученые получили первый антибиотический препарат из лишайников под названием "Эвозин". Этот препарат представляет собой смесь эверниновой и усниновой кислот. Его получают из лишайника вечнозеленой сливы (Вечнозеленая прунастрия). Препарат "Эвозин" обладает широким антимикробным спектром действия, его применяют при местном лечении кожных заболеваний (фурункулез, волчанка и другие кожные заболевания). В Ботаническом институте Академии наук СССР был создан медицинский препарат "Бинан". Основой для получения препарата также послужила усниновая кислота. Сырьем для приготовления препарата могут быть различные лишайники, содержащие эту кислоту в слоях – виды кладонии, уснеи, алектории, пармелии и др. Препарат является наружным противомикробным средством для лечения гнойных процессов на раневых поверхностях [3].

Доказано, что усниновая кислота обладает противомикробным, противораковым, противооксидантным и гепатопротекторным, антималярийным действиями и используется как антибиотик, угнетающий рост туберкулезных бактерий [4].

Содержание усниновой кислоты является главной особенностью исландской цетрарии (*Cetraria islandica*), которая активно используется для изготовления лекарственных препаратов. Например, в некоторых странах сироп Ларинал производится для лечения заболеваний легких. Биологически активные вещества, содержащиеся в препарате, оказывают антисептическое, противокашлевое и обволакивающее действие [5]. Или, например, Цетрасепт с исландским мхом без сахара. Фумарпротоцетраровая кислота также содержится в цетрарии и

обладает противомикробным действием. Немецкие ученые считают прототетрариевую кислоту, выделенную из водного экстракта цетрарии, сильным иммуномодулятором, способствующим активации иммунной системы (Huovinen, 1989) [6].

Также было исследовано влияние лишайника *Cladonia* на течение сахарного диабета на фоне лечения у больных этим заболеванием. Отмечено значительное снижение уровня перекисного окисления липидов и увеличение содержания низкомолекулярных антиоксидантов в крови пациентов после приема настойки лишайника в течение одного месяца. При коррекции инфузии кладонии у всех пациентов на фоне нормализации уровня сахара в крови динамика лечения изменилась в положительную сторону [7].

Основываясь на обзоре литературных данных, можно с уверенностью заявить, что изучение продуктов метаболизма лишайников является важной задачей, поскольку позволяет находить новые формы борьбы с болезнями и различными бактериями. Следовательно, необходимы дальнейшие исследования для расширения знаний об использовании продуктов метаболизма лишайников.

### Литература

1. Яцына А.П. Практикум по лишайникам. Витебск, 2012. 224 с.
2. Равинская А.П. Лишайниковые кислоты и их биологическая роль // Новости систематики низших растений. 1984. Т. 21. С. 160–179.
3. С.Э. Будаева, Б. Сангидорж. Практическое использование лишайников Бурятии. Вестник Бурятского Госуниверситета 2010. С.123-127.
4. А.И. Шербакова, А.В. Коптина, А.В. Канарский. Биологически активные вещества лишайников. ИВУЗ. «Лесной журнал». 2013. № 3. С. 7 -16.
5. Ларинал сироп от кашля. Режим доступа:<https://apteka.103.by/larinal-sirop-ot-kashlya-sislandskim-mhom-i-vitaminom-s-instruktsiya/> (дата обращения 17.03.2020).
6. Н.С. Лыскова, Ю.Г.Базарнова, И.В.Кручина-Богданов. Изучение состава и свойств вторичных метаболитов лишайника *Usnea Barbata*. Химия растительного сырья. 2018 № 1. С.121-127.
7. М.И.Павлова, С.С.Кузьмина, М.Д.Федотова. Антиоксидантное и иммуномодулирующее действие лишайника *Cladonia* при коррекции сахарного диабета. Наука и образование, 2006. № 2. С.93- 96.

**Морозова О.А., Максимов А.М., Яппарова Э.Н.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Яппарова Э.Н., к.б.н, доцент*

Morozova.ol-morozova@yandex.ru

## **РОДНИКИ ГОРОДА БИРСК: ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА**

**Аннотация.** В данной статье рассматривается эколого-географическая характеристика родников города Бирск, обсуждаются результаты анализа мнения населения о качестве воды в родниках и их характеристиках.

**Ключевые слова.** Город Бирск, Уральский родник, Гончарный, Калмаза, Салиха, Ильинский родник, родник Трушанка, Ак-Идель, Верхняя, Макариха, Камешник, Монаший ключ, Три Брата, минеральный источник Солянка.

**Актуальность.** Бытует мнение, что родниковая вода безупречно чиста и всегда пригодна для питья. Большинство людей предпочитают пользоваться природными источниками, т.к. качество водопроводной воды оставляет желать лучшего. Ввиду усиливающейся популярности использования родниковой воды населением важное практическое значение имеет изучение показателей родниковой воды.

Родниковые воды - это подземные пресные воды, выходящие на поверхность в виде родников (ключей) в местах, где обнажается водоупорный слой, на котором они залегают (Владимиров А.М).

Вода в родниках выходит из земли с глубины в несколько десятков метров, таким образом, она проходит естественную очистку слоями песка и гравия. Поэтому жидкость получается такой прозрачной и мягкой на вкус. Фильтрация через почву основана на протекающих в почве динамических физических, химических и биологических процессах, в результате которых компоненты отходов разлагаются, иммобилизуются или превращаются в экологически безвредные вещества (Львович М.И.).

Город Бирск располагается в 98 километрах к северу от г.Уфы, на правом берегу реки Белой, около десяти километров южнее от впадения в нее реки Бирь.

Среди самых распространенных родников города нами были выделены родники, указанные в таблице 1:

Таблица 1  
Расположение родников города Бирск

№	Название	Координаты
1.	Уральский	55.434609, 55.532920
2.	Гончарный	55.433360, 55.533655
3.	Калмаза	55.420989, 55.550568
4.	Салиха	55.422450, 55.527112
5	Ильинский	55.417750, 55.524447
6	Трушанка	55.419435, 55.530076
7	Ак-Идель 103	55.414587, 55.519910
8	Ак-Идель 75	55.411917, 55.519468
9	Верхняя 13	55.408225, 55.520834
10	Макариха	55.406448, 55.524410
11	Камешник	55.404581, 55.519238
12	Монаший ключ	55.399936, 55.528141
13	Три Брата	55.391745, 55.522514
14	Солянка	55.385299, 55.511369

Для изучения мнения населения нами была разработана анкета, включающая 9 вопросов. Анкетирование было осуществлено через ресурс – яндекс-форм. В опросе участвовало 60 респондентов. В ходе опроса нами получены следующие результаты: 45 % опрошенных используют родниковую воду для питья; 40,5% респондентов осведомлены о составе родниковой воды которую используют, а 18,9% считают что родниковая вода не может быть грязной; вопрос «Укажите названия родников города Бирск о которых вы знаете», показал, что наиболее известными для населения являются: минеральный источник Солянка, Десяткинский родник; далее идут родник Три Брата, Монаший, ключ, родник Трушанка и Ильинский родник; малоизвестные родники Макариха, Гончарный; 6 опрошенных ответили что не знают названия ни одного родника в городе Бирск.

Из чего можно сделать вывод, что населению известна лишь малая часть родников города Бирск. Многие людей считает, что родниковая вода всегда является чистой и пригодной для питья, хотя это не так. В родниковой воде могут содержаться органические и неорганические соединения, связанные с антропогенной нагрузкой.

### Литература

1. Владимиров А.М., Орлов В.Г. Охрана и мониторинг поверхностных вод суши. Учебник. - СПб.: РГГМУ, 2009. - 220 с.
2. Львович М.И. Мировые водные ресурсы и их будущее. Учебник.-Москва.:Мысль, 1974.-447 с.

Новикова К.Д., Абзалов М.Д., Морозова О.А.,  
Максимов А.М., Яппарова Э.Н.

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ  
*Яппарова Э.Н., к.б.н., доцент*  
karina\_novikova\_novikova@inbox.ru  
maratenko1@gmail.com

## **НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ПО ОХРАНЕ И БЛАГОУСТРОЙСТВУ РОДНИКОВ Г.БИРСКА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ, ИЗУЧЕННЫХ В РАМКАХ ПРОЕКТА «РОДНИКИ МАЛОЙ РОДИНЫ»**

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются нормативно-правовые аспекты регулирования в сфере эковолонтерской деятельности по охране и благоустройству «Родников малой Родины».

**Ключевые слова.** Родник, эковолонтерство, исследование, гидрохимический анализ, вода, минеральный источник, ПДК, загрязнение, ООПТ, окружающая среда, Солянка, Трушанка, Ильинский родник, Монаший ключ, Три Братца.

Экологическое волонтерство представляет собой силу гражданского движения, которая может оказать огромное влияние на окружающую среду.

В соответствии с Конституцией Российской Федерации каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, бережно относится к природным богатствам, которые являются основой устойчивого развития, жизни и деятельности народов, проживающих на территории Российской Федерации [11].

Одним из методов формирования экологической культуры является эковолонтерская деятельность.

Согласно Федеральному закону «О благотворительной деятельности и добровольчестве (волонтерстве)» от 11.08.1995 г. № 135 – ФЗ – Волонтерская деятельность – это добровольческая деятельность в форме безвозмездного выполнения работ или оказания услуг, в целях социальной поддержки и защиты граждан, участие в охране окружающей среды, содействие добровольческой деятельности [10].

Проект Школа экологического волонтерства «Родники малой Родины», направлен на решение проблемы экологического состояния родников, на повышение экологической грамотности и формирование бережного отношения к природным источникам путем организации туристической тропы, турслета и экомарафона.

Проект был составлен в соответствии с методическими рекомендациями участников конкурса молодёжных проектов среди Образовательных организаций высшего образования в 2022 году АИС Росмолодежь [5].

Гидрохимический анализ воды родников города Бирска проводился в рамках реализации грантового проекта «Родники малой Родины». Анализ воды регламентирован в соответствии с ГОСТ 58556-2019 «Оценка качества воды водных объектов с экологических позиций» [2].

В ходе реализации проекта Школа экологического волонтерства «Родники малой Родины» был проведен экологический марафон (в дистанционном формате) «Чистые родники» (Положение от 1.07.2022 по 15.09.2022г.) для привлечения молодежи учебных заведений к участию в экологических акциях; повышение экологической грамотности; привлечение внимания к общественному состоянию родников; очистка родников г.Бирска и Бирского района, районов Республики Башкортостан и соседних регионах. Участие в марафоне приняли г.Бирск, г.Дюртюли, Мишкинский и Благовещенский район. В ходе марафона участниками были выставлены фото-материалы, где была показана актуализация экологических проблем родников.

Проведенные нормативно-правовые акты могут быть использованы в научно-исследовательских целях, для написания экологических проектов. Следует учитывать тот факт, что нормативно-правовая база постоянно обновляется.

На уровне администрации Бирского района волонтерская деятельность не поддерживается. Реализация проекта позволило актуализировать данные проблемы и предоставило возможность финансирования для реализации эковолонтерской деятельности.

### **Литература**

1. ГОСТ 31861-2012 Межгосударственный стандарт «Вода. Общие требования к отбору проб».
2. ГОСТ 58556-2019 «Оценка качества воды водных объектов с экологических позиций».
3. Закон Республики Башкортостан от 31 июля 1995 г. №5-3 «Об особо охраняемых природных территориях в Республике Башкортостан» (с изменениями и дополнениями).
4. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях" от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 17.02.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023)

5. Методические рекомендации участников конкурса молодёжных проектов среди Образовательных организаций высшего образования в 2022 году АИС Росмолодежь.

6. Новикова, К. Д. Физико-химический анализ воды родников города Бирска Республики Башкортостан / К. Д. Новикова, П. С. Злыгостев, Э. К. Яхин, А. Р. Махмутов. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 24 (419). — С. 524-527. — URL: <https://moluch.ru/archive/419/93071/> (дата обращения: 14.02.2023).

7. ПНД Ф 14.1:2:3.98-97. Количественный химический анализ вод. Методика измерений общей жесткости в пробах природных и сточных вод титриметрическим методом.

8. ПНД Ф 14.1:2:4.157-99. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовых концентраций.

9. ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовых концентраций.

10. Федеральный закон «О благотворительной деятельности и добровольчестве (волонтерстве)» от 11.08.1995 г. № 135 – ФЗ

11. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7 ФЗ (с изменениями на 30 декабря 2020 года)

**Новикова К.Д., Абзалов М.Д., Яппарова Э.Н.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Яппарова Э.Н., к.б.н., доцент*

*karina\_novikova\_novikova@inbox.ru*

*maratenko1@gmail.com*

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОВОЛОНТЕРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОХРАНЕ И БЛАГОУСТРОЙСТВУ «РОДНИКОВ МАЛОЙ РОДИНЫ»**

**Аннотация:** в статье рассматривается гидрохимический анализ воды родников города Бирска.

**Ключевые слова:** вода, родник, загрязнение, ПДК, гидрохимический анализ.

Проект Школы экологического волонтерства «Родники малой Родины» был направлен на решение проблемы экологического состояния родников, на повышение экологической грамотности.

Гидрохимический анализ воды родников города Бирска проводился в рамках реализации грантового проекта «Родники малой Родины».

Всего было произведено три пробоотбора: 14 мая, 13 сентября 2022 года и 21 февраля 2023 года, в соответствии с требованиями Международного стандарта ГОСТ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб» [2].

Исследования проходились на самых востребованных среди населения родниках города Бирск: Трушанка, Ильинский, Монаший ключ, Три Братца и Соляный ключ.

После отбора проб был произведен гидрохимический анализ воды родников, по следующим показателям:

1. Методика выполнения измерений массовых концентраций катионов ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000 [6];

2. Методика выполнения измерений массовых концентраций анионов ПНД Ф 14.1:2:4.157-99 [5];

3. Методика выполнения измерений жесткости ПНД Ф 14.1:2.98-97 [4].

На всех исследуемых родниках весной, осенью и зимой количество следующих определяемых показателей не превышало ПДК и составляло (мг/дм<sup>3</sup>): Фосфат-ионы менее 0,4; Железо суммарно менее 0,1; Марганец менее 0,01; Свинец менее 0,001; Кадмий менее 0,0001; Нефтепродукты менее 0,01; Фенолы (общие) менее 0,025; Анионные ПАВ менее 0,01.

В исследуемых пробах наблюдалось превышение ПДК на следующих родниках:

- 1) Май: Трушанка — превышение ПДК по: нитрат-ионам (в 3 раза), кальций-ионам (почти в 1,5 раза), вода жесткая; Ильинский — превышение ПДК по: нитрат-ионам (почти в 2,5 раза), кальций-ионам (почти в 1,5 раза), радона (почти в 1,5 раза), вода жесткая; Монаший ключ — все определяемые показатели в норме; Три Братца — все определяемые показатели в норме; Соляный ключ — превышение ПДК по: хлорид-ионам (в 3 раза), сульфат-ионам (в 3,1 раз), натрий-ионам (в 4,2 раза), магний-ионам (в 1,4 раз), кальций-ионам (в 4,4 раза), радону (почти в 3,4 раза), вода жесткая.

- 2) Сентябрь: Трушанка — превышение ПДК по: нитрат-ионам (почти в 2,5 раза), кальций-ионам (в 1,6 раз), магний-ионам (почти в 1,2 раз), вода жесткая; Ильинский — превышение ПДК по: нитрат-ионам (в 2 раза), кальций-ионам (в 1,5 раза), радона (в 1,8 раз), вода жесткая; Монаший ключ — все определяемые показатели в норме; Три Братца — все определяемые показатели в норме; Соляный ключ — превышение ПДК по: хлорид-ионам (в 3,2 раза), сульфат-ионам (в 3,2 раза), натрий-ионам (в 4,5 раза), магний-ионам (почти в 1,8 раз), кальций-ионам (в 4,5 раза), радону (почти в 4,6 раз), вода жесткая.



3) Февраль: Трушанка — превышение ПДК по: нитрат-ионам (в 3 раза), кальций-ионам (почти в 1,5 раза), вода жесткая; Ильинский — превышение ПДК по: нитрат-ионам (почти в 2,5 раза), кальций-ионам (почти в 1,5 раза), радона (почти в 1,5 раза), вода жесткая; Монаший ключ — все определяемые показатели в норме; Три Братца — все определяемые показатели в норме; Соляный ключ — превышение ПДК по: хлорид-ионам (в 3 раза), сульфат-ионам (в 3,1 раз), натрий-ионам (в 4,2 раза), магний-ионам (в 1,4 раз), кальций-ионам (в 4,4 раза), радону (почти в 3,4 раза), вода жесткая [3].

Исходя из полученных данные, можно сделать вывод, что воды родников Монаший ключ и Три Братца можно использовать в хозяйственно-бытовых и питьевых целях весной, осенью и зимой.

В результате исследования сформулировали вывод, что гидрохимический состав родниковых вод зависит от времени года.

### Литература

4. Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова Экология и устойчивое развитие Республики Башкортостан, учебное пособие – Уфа: «ИП Хабибов И.З.», 2010. – 296 .

5. ГОСТ 31861-2012 Межгосударственный стандарт «Вода. Общие требования к отбору проб».

6. Новикова, К. Д. Физико-химический анализ воды родников города Бирска Республики Башкортостан / К. Д. Новикова, П. С. Злыгостев, Э. К. Яхин, А. Р. Махмутов. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 24 (419). — С. 524-527. — URL: <https://moluch.ru/archive/419/93071/> (дата обращения: 27.03.2023).

7. ПНД Ф 14.1:2:3.98-97. Количественный химический анализ вод. Методика измерений общей жесткости в пробах природных и сточных вод титриметрическим методом.

8. ПНД Ф 14.1:2:4.157-99. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовых концентраций.

9. ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовых концентраций.

**Саптиева А.Ю., Сивкова Г.А.**

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

*Сивкова Г.А., к.х.н., доцент*

saptieva\_ny@mail.ru

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ КИСЛОТ В ВОДНО-СПИРТОВОМ ЭКСТРАКТЕ ШИПОВНИКА**

На сегодняшний день ассортимент ликероводочных изделий достаточно широк. Потребитель, приобретая товар, обращает внимание не только на упаковку, а также на содержание и компонентный состав. Особое внимание уделяется товарам с, так называемыми, дополнительными бонусами, т.е. в состав которых входят вещества, обладающие лечебными или профилактическими свойствами. При производстве таких напитков широко применяется растительное сырье, экстракты которых обладают антиоксидантной активностью, что повышает биологическую ценность пищевых продуктов.

Спиртованный морс – полуфабрикат ликероводочного производства, полученный путем слива водно-спиртовой жидкости, полученной после экстрагирования плодов и ягод растительного сырья [3].

Целью работы является анализ спиртованных морсов на основе растительного сырья, обладающего высокой антиоксидантной активностью, – полуфабрикатов для производства нового вида изделий пониженной токсичности.

Спиртовые экстракты растительного сырья имеют сложный компонентный состав, в том числе содержат фруктовые кислоты. Массовую концентрацию титруемых кислот в составе экстракта определяли ацидометрическим методом, который основан на титровании определенного объема анализируемого раствора гидрооксидом натрия до получения нейтральной реакции, устанавливаемой при помощи индикатора. В качестве индикатора чаще всего используют бромтимоловый синий.

Определенный объем анализируемого раствора (спиртованного морс шиповника) помещают в коническую колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, с добавлением дистиллированной воды (для светлоокрашенных изделий или для темноокрашенных изделий с большим объемом). Содержимое колбы перемешивают и титруют 0,1 Н раствором гидроокиси натрия в присутствии бромтимолового синего индикатора до получения светло-зеленой окраски или фенолфталеина до получения слабо-розовой окраски.

Более точное установление конца титрования осуществляют по появлению светло-зеленой окраски в капельной пробе на фарфоровой

пластинке при использовании бромтимолового синего и слабо розовой – при использовании фенолфталеина [2].

Массовую концентрацию титруемых кислот  $C_K$  (г/100 см<sup>3</sup>) в пересчете на безводную лимонную кислоту, вычисляют по формуле:

$$C_K = \frac{VK * 100 * 0.0064}{10}$$

где V – объем раствора гидроокиси натрия, израсходованный на титрование, см<sup>3</sup>;

K – поправочный коэффициент, равный 1;

100 – пересчет массовой концентрации кислот;

0,0064 – масса лимонной кислоты, соответствующая 1 см<sup>3</sup> раствора с (NaOH) = 0,1 моль/см<sup>3</sup>;

10 – объем анализируемого изделия, взятый на титрование, см<sup>3</sup>.

Результаты: среднее значение объема гидроксида натрия, ушедший на титрование составил 4,7 мл.

Массовая концентрация титруемых кислот  $C_K$ :

$$C_K = \frac{4,7 * 1 * 100 * 0.0064}{10} = 0,3 \text{ г/100 см}^3$$

Согласно действующему ГОСТ 28539-90 «Соки плодово-ягодные спиртованные. Технические условия», в зависимости от вида сырья спиртованные морсы должны иметь следующие физико-химические показатели: массовая концентрация титруемых кислот в пересчете на лимонную кислоту в морсах из свежего сырья 0,4-1,5 г/100 см<sup>3</sup> и сушенного сырья 0,2-1,5 г/100 см<sup>3</sup> [1].

Таким образом, анализ показал содержание титруемых кислот в водно-спиртовом экстракте сушеных плодов шиповника составил 0,3 г/100 см<sup>3</sup>, что соответствует показателям ГОСТ.

### Литература

1. ГОСТ 28539-90. Государственный стандарт Российской Федерации "Соки плодово-ягодные спиртованные. Технические условия".

2. ГОСТ 32080-2013. Государственный стандарт Российской Федерации "Изделия ликероводочные. Правила приемки и методы анализа".

3. Моргунова Е.М., Шелегова Н.А., Назарова Ю.С. Спиртовые морсы, обладающие ярко выраженными антиоксидантными свойствами, - перспективное сырье для производства новых ликероводочных изделий. / Е.М. Моргунова, Н.А. Шелегова, Ю.С. Назарова // Пищевая промышленность: наука и технологии. Минск, 2013; (3):30-38.

**Сафиуллин А.И., Лобов С.Л.**  
БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ  
*Лобов С.Л., к.б.н., старший преподаватель*  
safiullin001@mail.ru

## **ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД И СВЯЗАННЫЕ С НЕЙ АСПЕКТЫ МОНИТОРИНГА ВОДЫ**

**Аннотация:** В статье сопоставлены данные по очистке сточных вод в условиях Республики Башкортостан с результатами мониторинга чистоты воды. Использованы данные мониторинга в водохранилищах бассейна р. Белая, сделан предварительный вывод об эффективности проводимых мероприятий по очистке сточных.

**Ключевые слова:** *сточные воды, водохранилище, мониторинг качества воды, физико-химические показатели.*

Люди часто воспринимают воду как должное в регионах, где она в избытке, но ценится в регионах, где ее запасы невелики. Во всем мире традиционные источники снабжения пресной водой находятся под угрозой из-за изменения климата, роста населения и урбанизации [1].

Понимание нюансов отношения сообщества к различным источникам воды - ключевой фактор при планировании будущего управления водными ресурсами.

Хотя технологии очистки воды, не зависящие от климата, надежно обеспечивают высокое качество питьевой воды, общественное признание этих источников представляет собой серьезную проблему [2].

Материалом для исследований служили пробы сточных вод, сбрасываемых в систему канализации г. Уфы, и очищенных сточных вод до и после сброса в р. Белая. Отбор проб (табл. 1) проводили в соответствии с требованиями ГОСТ РФ 5.592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб».

Таблица 1

Органолептические показатели сточных вод, до и после очистки

Показатель	До очистки				После очистки			
	Зима	Весна	Лето	Осень	Зима	Весна	Лето	Осень
Прозрачность, см	1,5	1,5	2,0	1,2	3,0	35,0	29	26
Запах, балл	4	4	4	4	0	0	0	0
Цвет, см	10	6	8	11	13	8	10	13

Из данных таблицы видно, что сточные воды, поступающие на очистку, имели прозрачность 1,2 – 2,0 см на протяжении всего периода исследований. Самыми прозрачными сточные воды были в осенний

период, наиболее мутными – в летний период. По запаху не наблюдалось отклонений от нормативных требований.

Также были измерены доступные физико-химические показатели (табл. 2).

Таблица 2

Физико-химические показатели сточных вод, до и после очистки

Показатель	До очистки				После очистки			
	Зима	Весна	Лето	Осень	Зима	Весна	Лето	Осень
Температура, °С	19,7	18,1	24,7	23,9	18,3	18,9	25,1	25,0
pH	7,4	7,5	7,8	7,6	7,3	7,5	7,7	7,7

Результаты исследований показали, что температура поступающей сточной воды в весенний, летний и осенний сезоны года не имела отклонений от оптимальных величин. При оптимальной реакции среды это является очень важным условием для успешной очистки сточных вод. Однако необходимо отметить, что минимальное значение температуры (18,1 °С) наблюдалось в весенний период и было на уровне нижнего предела требуемой величины, максимальное – в летний (24,7 °С).

В целом эффективность очистки сточных вод следует считать удовлетворительной. На предприятии "Уфаводоканал" действует система менеджмента качества, соответствующая ГОСТ ISO 9001.

### Литература

1. Нежиховский Р.А. Гидролого-экологические основы водного хозяйства. Л. Гидрометеониздат. - 1990. - 229 с.
2. Гареев А.М. Реки, озера и болотные комплексы республики Башкортостан. Уфа. Гилем. - 2014. - 248 с.
3. Гареев А.М., Малмыгин И.А., Максимова Е.И. Основные тенденции изменения гидрохимических показателей и экологических условий в Нижнекамском водохранилище // Доклады Башкирского университета. - 2018. – Том 3. - №1. – С. 53.
4. РД 52.24.643-2002 от 06.12.2002 г.

## **СТОЧНЫЕ ВОДЫ ПРЕДПРИЯТИЯ ОДК-УМПО**

**Аннотация.** В данной статье рассматривается процесс очистки сточных вод, количество загрязняющих веществ и решение проблем сброса сточных вод.

**Ключевые слова.** *Канализационные системы, цианистые стоки, хромистые и кислотно-щелочные стоки, станция нейтрализации, очистные сооружения, загрязняющие вещества.*

Одной из причин загрязнения окружающей среды являются промышленные предприятия, которые сбрасывают до несколько тысяч тонн в год вредных веществ в водную среду. С экологической и биологической точки зрения развитие и продвижение таких предприятий, без очистных сооружений и станций нейтрализации, грозит вымиранию видов и не пригодной для жизни средой. По данным предприятия ОДК-УМПО рассмотрим процесс очистки и обезвреживания сточных вод, которые сбрасывают в р. Белая Республики Башкортостан, а также проведем анализ вредных для живых организмов веществ: нефтепродукты, фенолы, хлориды, свинец, кадмий, хром.

### *Процесс образования сточных вод на предприятии*

В объединение функционируют несколько канализационных систем:

1. Бытовая канализационная система;
2. Ливневая канализационная система;
3. Химически-загрязненная канализационная система.

Помимо этого, образуются стоки от гальванических цехов, которые делят на 3 вида, поступающих на станцию нейтрализации:

- 1) цианистые;
- 2) хромистые;
- 3) кислотно-щелочные;

### *Цианистые стоки*

Образуются в ходе промывки деталей не концентрированным цианистым раствором в специальных ваннах, которые меняют раз в десятилетие. Основным недостатком цианистых ванн является то, что входящий в их состав цианистый натрий или цианистый калий являются

сильнейшими ядами, работа с которыми требует большой осторожности [2].

#### *Хромистые и кислотно-щелочные стоки*

Хромистые сточные воды образуются после хромирования, хроматирования, осветления и травления. Кислые после декапирования и травления, содержат в основном соляную, серную, реже азотную и фосфорную кислоты. Щелочные сточные воды включают промывные воды после обезжиривания, мойки, щелочных гальванопокрытий.

В результате анализа объемов сточных вод предприятие разработало следующую технологию очистки.

#### *Описание технологического процесса*

Хромистые, кислые и щелочные стоки смешиваются чаще всего в один раствор, затем поступают на станцию нейтрализации. Процесс обезвреживания стока построен на восстановление шестивалентного хрома до трехвалентного. Сначала раствор доводят до pH 2, потом добавляют 12% дисульфид натрия, перемешивают, чтобы произошла реакция восстановления хрома. На протяжении реакции отбирают пробы и контролируют процесс восстановления хрома. Так как в растворе есть и другие элементы, такие как медь, алюминий, цинк и др., добавляется раствор 12% соды, тяжелые металлы превращаются в соли карбонатов, которые мало растворимы, но недостаточно тяжелые, чтобы упасть на дно. Осадки в растворе с содой получаются воздушными, плавают в толще. Для того, чтобы их осадить на дно, впрыскивают коагулянты. Коагулянт прикрепляется к воздушному осадку и укрупняется, одновременно добавляют флокулянты, они способствуют налипанию осадков к коагуляционному центру, набирая при этом массу и спускаются на дно.

Далее вода отправляется на флотацию. Это процесс, при котором потоки воздуха выталкивают осадок на поверхность воды. Весь образовавшийся шлам идет в шлаконакопитель. Его отжимают, процеживают и получается сухой остаток, который складывают в большие мешки и везут на утилизацию.

Осветленная вода проходит доочистку через абсорбент. На активных центрах абсорбента происходит замещение тяжелых металлов.

Вся обезвреженная вода и вода с канализационных систем предприятия поступает на механические очистные сооружения (МОС), где идет очистка от крупного мусора, песка, крупной взвеси, очистка от тяжелых фракций нефтепродуктов. Сточные воды после МОС по напорному коллектору сбрасываются в р. Белая.

Учет количества сбрасываемых очищенных сточных вод производится на насосной станции очистных сооружений перед сбросом их в р. Белую.

Показатели качества очищенных сточных вод и эффективности очистки за 2017-2021гг. после МОС ОДК-УМПО в р. Белая приведены в Таблице 1.

Таблица 1

Характеристика работы очистных сооружений

№ п/п	Наименование	Ед.изм	Проектные данные	Фактических расход, концентрации загрязняющих веществ				
				2017	2018	2019	2020	2021
1	<b>Проектная мощность</b>	м <sup>3</sup> /сут	<b>30 000</b>	8 188	8 216	8 217	8 216	6 507
		тыс. м <sup>3</sup> /сут	<b>10950,0</b>	2988,71	2998,93	2999,32	2999,10	2375,30
2	Нефтепродукты	вход мг/дм <sup>3</sup>	42	1,625	1,75	1,615	1,68	1,575
		выход мг/дм <sup>3</sup>	3,0	0,456	0,449	0,442	0,432	0,428
3	Взвешенные вещества	вход мг/дм <sup>3</sup>	125	27,61	30,49	31,4	35,36	35,88
		выход мг/дм <sup>3</sup>	20	10,4	9,75	10,43	10,67	11,01

Из представленной таблицы видно, что содержание загрязняющих веществ в очищенных сточных водах по нефтепродуктам, взвешенным веществам ниже проектных данных.

Сравнительный анализ показывает, что очистные сооружения работают в проектном режиме и соответствуют проектным показателям. Но какая-то часть нефтепродуктов всё равно на выходе попадает в воду, поэтому необходимо доочищать такую воду.

В Таблице 2 приведена средняя концентрация загрязняющих веществ после очистных сооружений. Представлены неблагоприятные года, когда концентрация вредных веществ превышала предельно-допустимые концентрации.

На выходе из очистных сооружений загрязняющие вещества: нефтепродукты, кадмий, хром 6+, хром 3+ превышают нормы ПДК и попадая в р. Белая загрязняют ее. Тяжелые металлы и нерастворимые вещества приводят к микробиологическим заболеваниям обитателей водной среды и человека, а также негативно сказывается на состоянии окружающей среды. Наземные животные, употребляя воду из рек, отравляются и это может привести к летальному исходу.



Таблица 2

Динамика средней концентрации загрязняющих веществ после  
очистки сточных вод

Наименование	Концентрация, мг/л				ПДК, мг/л
	2011	2016	2020	2021	
Нефтепродукты	0,41	0,442	0,429	0,426	0,3
Хлориды	92,9	138,16	142,58	147,3	350
Фенол	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
Кадмий	0,002	0,0042	0,0051	0,0051	0,001
Свинец	0,001	0,000	0,000	0,000	0,03
Хром 6+	0,016	0,0158	0,0173	0,0172	0,01
Хром 3+	0,029	0,0307	0,0514	0,0533	0,05

Стоки прошедшие вышеописанные этапы очистки могут пойти в оборот. Для этого нужно создать замкнутый водооборот. Потребуется применение мембранных технологий, а именно обратноосмотического разделения. При организации такой схемы возможен возврат до 90-95% воды в производство на приготовление новых рабочих растворов и на промывные операции [1].

Таким образом, предприятие может использовать воду повторно, это уменьшит её потребление и снизит концентрацию загрязняющих веществ в р. Белая.

### Литература

1. Очистка сточных вод. Сточные воды гальванических производств [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mfmc.ru/info/articles/ochistka-stochnykh-vod-stochnye-vody-galvanicheskikh-proizvodstv/> (Дата обращения: 17.04.2023).

2. Энциклопедия по машиностроению XXL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mash-xxl.info/info/326647/> (Дата обращения: 18.04.2023).

**Султанова Р.А., Чудинова Т.П.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Чудинова Т.П., к.б.н., доцент*

Rega\_2001@list.ru

## **СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В РЕКЕ ХУДОЛАЗ ГОРОДА СИБАЙ РБ**

Загрязнение водных объектов в городах обычно вызвано промышленными отходами, вредными веществами, отравлением пищевыми и бытовыми отходами, а также изменением химической конституции водных объектов, применяемых в промышленности. Эти вещества могут поражать водные биологические ресурсы, искажать биоразнообразие и привести к аномальному приросту растений или водорослей. [3]

Водные объекты могут загрязняться химическими веществами, отходами животного происхождения, биологическими веществами, сточными водами, природными загрязнениями, пылью и газовыми отходами. [1]

Город Сибай является крупным населенным пунктом Зауралья Республики Башкортостан, где развито горнорудное производство, в связи, с чем характерны экологические проблемы, связанные с загрязнением объектов окружающей среды тяжелыми металлами.

Основным источником загрязнения окружающей среды является Зауральская ТЭЦ и Сибайский филиал Учалинского горно-обогатительного комбината в состав, которого входят карьеры, подземные рудники, отвалы, хвостохранилища, обогатительная фабрика. Загрязнение г. Сибай тяжелыми металлами связано с антропогенной деятельностью и отличается различной степенью концентрации. В почвах выявлены высокие концентрации валовых и подвижных форм Cu, Zn, Ni, Mn, Cd.

Для отбора образцов воды подготовили чистую емкость объемом 0,5 л, в которой была питьевая негазированная вода без добавок. Перед наполнением емкость воды в исследуемой точке, промыли той же водой, которая была собрана для изучения. Емкость с соответствующими надписями отправили на анализы в лабораторию Бирского филиала УУНиТ «Лаборатория экологического мониторинга физико-химических загрязнений окружающей среды». Содержание Cu, Zn, Mn (мг/кг) в образцах воды определяли методом атомной абсорбции.

Для оценки качества воды р. Худалаз руководствовались следующими нормативными документациями: ГН и Приказ Министерства сельского хозяйства РФ. [4]

Согласно приказу Министерства сельского хозяйства РФ от 13 декабря 2016 года №552 предельно допустимые концентрации вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного назначения представлены в таблице 1.

В ходе отбора проб, проведенных в лаборатории на территории Бирского филиала УУНиТ, были выявлены следующие показатели предельно допустимых концентраций показаны в таблице 1.

Таблица 1

Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов и  
результаты проб воды

Тяжелые металлы	Результаты, мг/дм <sup>3</sup>	ПДК, мг/дм <sup>3</sup>
Cu	0,003	0,001
Zn	0,02	0,01
Mn	0,06	0,01

По результатам проб воды можно заметить, что содержание меди превысило в 3 раза, цинка в 2, а марганца в 6 раз.

Таким образом, можно сделать вывод, что содержание тяжелых металлов р. Худалаз превышает предельно допустимые концентрации. Объясняется это тем, что водоемы расположенные вблизи городов и промышленных предприятий испытывают на себе антропогенную нагрузку, которая выражается в повышении содержания металлов.

### Литература

1. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 №74-ФЗ
2. Гальперин, М.В. Общая экология: Учебник / М. В. Гальперин. – М.: Форум, 2016. – 336 с.
3. Голицын, А. Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды: учебник / А. Н. Уег. – 2–е изд., испр. – М.: Издательство Оникс, 2010. – 336 с.
4. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ № 552 от 13.12.2016 г
5. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 27.12.2019) «Об охране окружающей среды».

**Султанова Р.А., Яппарова Э.Н.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Яппарова Э.Н., к.б.н., доцент*

Rega\_2001@list.ru

## **НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В ГОРОДЕ СИБАЙ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

Экологическое состояние промышленных городов достаточно нестабильно и в настоящее время высокое загрязнение окружающей среды представляет основную угрозу для здоровья и безопасности местных жителей.

Сибай – небольшой город в Республике Башкортостан, расположенный на территории Башкирского Зауралья. Город является промышленным, так как на территории находятся завод по добычи и производству меди и золота. В ходе антропогенной нагрузки ухудшается окружающая природная среда.

Конституция РФ является документом, которая устанавливает право человека на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о её состоянии и на возмещении ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением. [5]

Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 10.01.2002 N 7-ФЗ гласит об соблюдении права человека на благоприятную окружающую среду, обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности человека и охране, воспроизводстве и рациональном использовании природных ресурсов как необходимые условия обеспечения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности. [9]

"Водный кодекс Российской Федерации" от 03.06.2006 N 74-ФЗ регулирует водные отношения исходя из представления о водном объекте как о важнейшей составной части окружающей среды, используемом человеком для личных и бытовых нужд, осуществления хозяйственной и иной деятельности. [1]

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. N 3 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН № 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к водным объектам». Содержит в себе, что качество воды поверхностных и подземных водных объектов, должно соответствовать гигиеническим нормативам в зависимости от вида использования. [8]

Закон Республики Башкортостан от 28 октября 1992 года N ВС-13/28 гласит о том, что РБ осуществляет на своей территории деятельность, направленную на сохранение безопасной для существования живой и неживой природы окружающей среды, защиту жизни и здоровья населения от отрицательного воздействия, обусловленного загрязнением окружающей среды. [10]

Постановление от 14.10.2021 года N 516 «О создании особо охраняемой природной территории республиканского значения в муниципальном районе Баймакский район Республики Башкортостан». На территории памятника природы «Озера Талкас» производить разработку территориальных комплексных схем землеустройства и районной планировки с учетом режима особо охраняемой природной территории. [7]

Положение о лаборатории экологического мониторинга «Лаборатория экологического мониторинга физико-химических загрязнений окружающей среды». [6]

Исходя из документов, приведенных выше, можно сделать вывод, что нормативно-правовая база необходима для проведения контроля над состоянием водных объектов на территории городского округа Сибай. Но следует учесть тот факт, что данная документация не стоит на месте и с каждым годом она обновляется.

### **Литература**

1. "Водный кодекс Российской Федерации" от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 01.05.2022)
2. Закон Республики Башкортостан от 28 октября 1992 года N ВС-13/28.
3. Конституция Российской Федерации
4. Положение о лаборатории экологического мониторинга «Лаборатория экологического мониторинга физико-химических загрязнений окружающей среды»
5. Постановление от 14.10.2021 года N 516 «О создании особо охраняемой природной территории республиканского значения в муниципальном районе Баймакский район Республики Башкортостан»
6. СанПиН № 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к водным объектам»
7. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
8. Экологический кодекс Республики Башкортостан. Закон Республики Башкортостан от 28 октября 1992 года N ВС-13/28.

**Ульданова Д. Р.**  
БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ  
*Онина С. А., к. х. н., доцент*  
uldanova.diana2017@yandex.ru

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ АЗС «БАШНЕФТЬ» Г. БЛАГОВЕЩЕНСКА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

На сегодняшний день наблюдается ежегодное увеличение автотранспортных средств, поэтому изучение влияния автотранспорта на окружающую среду является актуальной проблемой. Экологическое состояние АЗС определяется совокупностью загрязнений, поступающих от автомобилей во время их нахождения на территории заправочной станции. Эти загрязнения формируются отработанными газами автомобильных двигателей, в результате утечек топлива и масел, грязью с кузовов автомобилей и т.д. [1].

Атмосферный воздух является важной жизнеобеспечивающей средой и представляет собой смесь газов и аэрозолей приземного слоя атмосферы. [3]. Аэрозольные и газообразные загрязняющие вещества поступают в атмосферу, а большая часть из них распространяется в воздухе путем рассеивания. Одними из главных источников загрязнения атмосферного воздуха являются выхлопные газы автомобильного транспорта.

При процессах сгорания топлива наиболее сильное загрязнение приземного слоя атмосферы происходит в следствии широкого распространения в них автотранспортных средств, ТЭЦ, котельных и других энергетических установок, работающих на дизельном топливе, бензине, угле, мазуте и природном газе [2].

Объектами изучения является атмосферный воздух территории двух АЗС:

Объект № 1 – территория АЗС «Башнефть» г. Благовещенска Республики Башкортостан, улица Седова, 125;

Объект № 2 – территория АЗС «Башнефть» г. Благовещенска Республики Башкортостан, улица Социалистическая, 51.

Результаты испытаний показали, что воздух на территории двух АЗС «Башнефть» г. Благовещенска РБ соответствует данным СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Однако можно заметить, что проба № 1 имеет более низкие

показатели, по сравнению с пробой №2 – это объясняется тем, что объект №1 располагается в части города, а объект №2 в промышленной части, где находятся заводы, которые загрязняют атмосферный воздух различными газами.

Таблица 1

Результаты исследования атмосферного воздуха

№	Анализируемый показатель	Среднее значений показателей (мг/м <sup>3</sup> )		ПДК (мг/м <sup>3</sup> )
		Проба №1	Проба №2	
1	Алифатические углеводороды (C <sub>6</sub> – C <sub>10</sub> )	186,0	249,0	300,0
2	Оксид углерода (CO)	1,18	1,22	20,0
3	Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	0,13	0,28	10,0

Оба объекта исследования имеют высокую загруженность автотранспортом. Оксид углерода является продуктом неполного сгорания топлива в двигателях автотранспорта, именно поэтому на данных участках наблюдается содержание газа СО в атмосферном воздухе.

Содержание SO<sub>2</sub> в атмосферном воздухе, вероятно, обусловлено выбросами автотранспорта, так как оксид серы (IV) выделяется в процессе сгорания топлива, которое содержит серу.

Углеводороды способны попадать в атмосферный воздух в виде несгоревшего топлива. Содержание алифатических углеводородов находится в пределах допустимых значений ПДК. Однако в пробе №2 отмечается более высокое их содержание в отличие от пробы №1 – причиной выбросов углеводородов с выхлопными газами является неполное сгорание топлива и недостаток кислорода.

### Литература

1. Денисов В. В. Экология города: учебное пособие / В. В. Денисов. – М.: ИКЦ «МарТ», 2008. – 832 с.
2. Жуков В. И., Горбунова Л. Н., Севастьянов С. В. Оценка воздействия транспортно-дорожного комплекса на окружающую среду: учебное пособие. Книга 1 / В. И. Жуков, Л. Н. Горбунова, С. В. Севастьянов. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 784 с.
3. Лесникова В. А. Нормирование и управление качеством окружающей среды: учебное пособие для бакалавров / В. А. Лесникова. – М.: Директ-Медиа, 2015. – 173 с.

**Файзрахманова Д.Р., Гиндуллина К.Р.**  
МБОУ СОШ с. Исмаилово МР Дюртюлинский район  
*к.б.н. Яппарова Э.Н., БФ УУНУТ, г. Бирск*  
kadria.1986@mail.ru

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСТОТЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА С ПОМОЩЬЮ АНАЛИЗА РОСТА И РАЗВИТИЯ БИОИНДИКАТОРА КРЕСС-САЛАТА СЕЛО ИСМАИЛОВО ДЮРТЮЛИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

Снеговой покров накапливает в своем составе практически все вещества, поступающие в атмосферу. В связи с этим снег можно рассматривать как своеобразный индикатор загрязнения окружающей среды. Вредные вещества, выбрасываемые промышленными предприятиями, автомобильные выхлопы и др., накапливаются в снегу и с талыми водами поступают в открытые и подземные водоемы, загрязняя их. Исследуя пробы снега, собранного в разных местах, можно получить достаточно полное представление о степени и характере загрязнения территории, выявить причины и источники загрязнения [1,2].

Гипотеза: основным загрязнителем воздуха села Исмаилово Дюртюлинского района является автотранспорт, так как, по нашему мнению, здесь нет крупных источников загрязнения.

Цель работы – определить степень чистоты атмосферного воздуха села Исмаилово Дюртюлинского района с использованием растительного тест-объекта.

Объект исследования – снежный покров трех участков сельского поселения Исмаиловский сельский совет.

Предмет исследований – степень загрязнения снежного покрова.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести отбор снега
2. Выявить схожесть кресс-салата при поливе их талой водой из пробных площадок.
3. Установить степень загрязнения воздуха.
4. Выяснить возможные причины загрязнения воздуха.

Теоретическая и практическая значимость исследовательской работы: возможность использования результатов исследования на уроках биологии, географии и экологии.



Методы исследования: анализ литературы по изучаемой теме, экспериментальный опыт, наблюдение, анализ полученных данных. Методологической основой проекта является работа Ашихминой Т.Я. Школьный экологический мониторинг.

Исследовательскую работу мы проводили с 22 января по 22 февраля 2023 года. Было взято 3 проб снега из разных участков сельского поселения Исмаиловский сельский совет, которые отображены на рисунке 1.

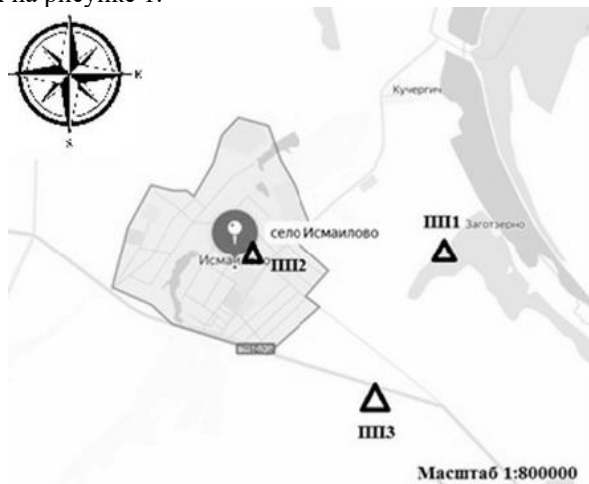


Рис.1. Географическое положение пробных площадок

Пробная площадка 1 расположено в восточной части села Исмаилово в лесной зоне на расстоянии 4 км, пробная площадка 2 находится на территории МБОУ СОШ с. Исмаилово а третья исследуемая площадка расположена по юго-восточному направлению от с. Исмаилово, вдоль трассы Дюртюли-Андреевка. Координаты 55<sup>0</sup>с.ш. и 54<sup>0</sup>в.д., обочина дороги.

С каждого участка взяли по 3 л снега. Принесли снег в помещение, на всех пробах сделали этикетки. Содержимое в ёмкостях растаяло (объём талой воды составил примерно 1.5 л) и приобрело комнатную температуру.

Прежде чем ставить эксперимент по биоиндикации загрязнений с помощью кресс-салата, партия семян, предназначенная для опытов, мы проверили на всхожесть. Для определения загрязнения почвы был взят кресс-салат «Данский». Для чистоты эксперимента приобрели готовый почвогрунт для рассады «Растем!» 10 литров Фабрика грунтов. После

определения всхожести семян, все контейнеры поместив в одинаковые условия (подоконник дома), мы приступили к проведению опыта по следующему плану:

1. Для посева брали одинаковое количество семян (100 шт.).

2. Почва во всех емкостях была увлажнена одним и тем же количеством талой воды, полученные из снега с тех же участков (в одинаковых объемах) до появления признаков насыщения (50 мл).

3. В каждую емкость на поверхность почвы были уложены семена кресс-салата (100 шт.).

В течение 15 дней наблюдали за прорастанием семян, поддерживая влажность субстратов примерно на одном уровне, увлажняя почву талой водой трех пробных участков. Почву контейнера 1 поливали талой водой из пробного участка №1 «Опушка леса», контейнер 2 – таловой водой ПП2 «Пришкольный участок», емкость 3 – ПП3 «Трасса Дюртиули-Андреевка».

Наибольший процент всхожести семян – 97% в контейнере, политой талой водой из взятой из опушки леса, т.е. все проростки были нормальной длины, крепкие и ровные.

В пробе 2, увлажненная талой водой со школьного участка всхожесть семян – 84%; длина побегов нормальная, но не равномерная.

В пробе 3, увлажненная талой водой с обочины дороги, всхожесть составила 59%; побеги нормальные, но встречались уродливые экземпляры и отличалась недружной всхожестью семян.

Для подтверждения гипотезы о загрязнении воздуха автотранспортом, определили интенсивность его движения вблизи пробных площадок [3].

В итоге загруженность дорог автотранспортом за 1 час была следующей: вдоль пришкольного участка, который находится в центре села - 12 легковых автомобилей, 2 грузовых автомобиля, 1 маршрутный автобус. Большей загруженностью автомобилей отличился автодорога Дюртиули-Андреевка за час прошло 32 легковых автомобиля, 6 грузовых автомобилей и 2 пассажирских автобуса, и дорога в лес- ни одного.

Таким образом, изучив литературу, и в ходе исследования выяснили, что опытное растение кресс-салат является регистрирующим биоиндикатором, реагируя на изменения состояния окружающей среды изменением фенооблика, изменением скорости роста, всхожестью и другими хорошо заметными признаками [3,4].

Используя наблюдения за проростками кресс-салата, поливаемых талой водой, взятых с различных территорий, определили, что наибольшая токсичность снега была обнаружена вдоль автодороги

Дюртиоли-Андреевка, которая испытывает большую транспортную нагрузку. Слабом загрязнением отличается пробы снега, взятые с территории школьного двора (ул. Школьная,14). Чистой оказалась проба снега с опушки леса, которая расположена в 1 км от с. Исмаилово.

### **Литература**

- 1.Ашихмина, Т. Я. Школьный экологический мониторинг: учебно-методическое пособие / Т.Я. Ашихмина. – М.: Агар, 2000. – 386 с.
- 2.Алексеевко, В.А. Жизнедеятельность и биосфера. / В.А. Алексеевко. - М.: Логос, 2005. - 240с.
- 3.Федоров, А. Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: Учебное пособие для студ. высш. уч. заведений./ А.Н. Федоров, А.Н. Никольская. - М.: Гуманит. изд. центр Владос. 2001.- 288 с.
4. Выговская,О.Е. Жукова // Экология и промышленность России. 1999.№4.С.32-35.

**Хайбуллина Д.Р., Чудинова Т.П.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Чудинова Т.П., к.б.н., доцент*

diana-haibullina@mail.ru

## **ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВЫ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА САЛАВАТ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН ВБЛИЗИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ АО «САЛАВАТНЕФТЕМАШ»**

Ежегодно увеличивается рост промышленного производства. Деятельность предприятий приносит пользу экономике многих стран, но не экологии. Негативное влияние на окружающую среду оказывают вредные вещества, которые образуются в ходе технологического процесса.

Отходы образуются практически на каждом этапе производственного процесса. Уровни опасности для промышленных отходов варьируются от безвредных материалов, таких как песок и диоксинов, которые относятся к числу наиболее токсичных веществ. Такая ситуация ставит под угрозу благополучие и здоровье населения городов и целых стран [1].

Поэтому, исследование почвы вблизи промышленного предприятия АО «Салаватнефтемаш» города Салават является актуальным.

«Салаватнефтемаш» является одним из ведущих производителей оборудования для нефтедобычи, нефтегазопереработки, нефтехимической, химической и других отраслей промышленности, связанных с перевалкой, транспортом и хранением жидких и газообразных веществ.

**Цель** работы является эколого-биологическая оценка почвы города Салават Республики Башкортостан рядом с машиностроительным предприятием АО «Салаватнефтемаш».

Для определения уровня загрязнения почвы, мы провели опыт по выращиванию семян кресс-салата. Этот эксперимент проводился на кафедре биологии, экологии и химии Бирского филиала УУНиТ в январе 2023 года. Сбор материала происходил в сентябре 2022 года рядом с машиностроительным предприятием «Салаватнефтемаш» в следующих местах: 1) ул. Зеленая №2, 2) ул. Молодогвардейцев №4, 3) ул. Молодогвардейцев №15, 4) ул. Кудаша №2, 5) ул. Зеленая №17, 6) ул. Зеленая №25

Применение кресс-салата не требует больших усилий, так как для его использования в качестве биоиндикатора достаточно чашки Петри. Также из-за высокой скорости роста растения можно получить ответ о загрязнении в течение 10 дней [2]. Результат всхожести семян показан на рисунке 1.

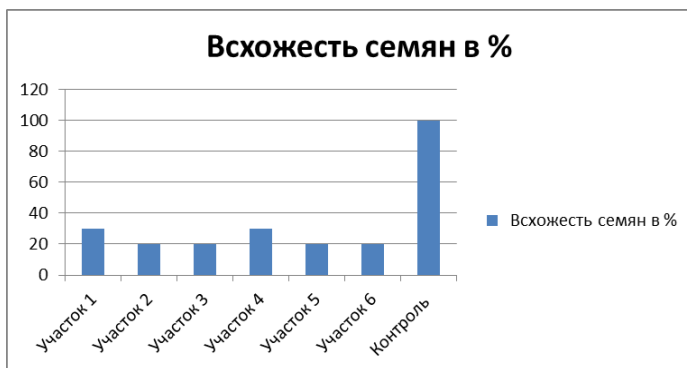


Рисунок 1. Всхожесть семян кресс-салата на различных участках

Таким образом, территория вблизи машиностроительного предприятия АО «Салаватнефтемаш» имеет среднее загрязнение. На всех шести участках всхожесть семян составила менее 35%. Проростки по сравнению с контролем короче и тоньше, некоторые имеют уродства. Необходимо, в ближайшее время, предпринять меры для ликвидации

нанесенных последствий. Такие как: уменьшение отходов производства, переход на экологически чистые возобновляемые источники энергии, внедрение новых технологических процессов, повышение энергоэффективности.

### **Литература**

1. Ахмадиев, Г. М. Экология в машиностроении: Направление подготовки: 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / Г. М. Ахмадиев. – Набережные Челны: Набережночелнинский институт (филиал), 2019. – 13 с.
2. Зокиров, Р. С. Проблемы экологии городской среды / Р. С. Зокиров // Вестник ТГУПБП. 2010. №4 С.93-98.

**Хайбуллина Д.Р., Яппарова Э.Н.**  
БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ  
*Яппарова Э.Н., к.б.н., доцент*  
diana-haibullina@mail.ru

## **НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОНИТОРИНГА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ АО «САЛАВАТНЕФТЕМАШ» НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

**Аннотации:** Нормативно-правовое обеспечение, для мониторинга деятельности машиностроительного предприятия АО «САЛАВАТНЕФТЕМАШ» на окружающую среду. В статье приведена документация, примененная в дипломной работе.

**Ключевые слова:** *машиностроение, промышленность.*

Машиностроение — важная отрасль промышленности, тесно связанная с другими отраслями. Из промышленных выбросов, попадающих в окружающую среду, на машиностроение приходится 1-2% - небольшая часть, но на машиностроительных предприятиях существуют технологические процессы и производства с весьма высоким уровнем загрязнения окружающей среды.

Среди нормативных актов, регулирующих машиностроительную отрасль, можно назвать следующие: Конституция РФ; Федеральный закон «О государственном оборонном заказе»; Федеральный закон «О науке и государственной научно-технической политике»; Федеральный закон «О несостоятельности (банкротстве)» Федеральный закон «О техническом регулировании»; Постановление Правительства РФ «Об

утверждении Положения о Федеральной службе по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам»; Постановление Правительства РФ «О Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии»; Постановление Правительства РФ «О Министерстве экономического развития Российской Федерации»; Постановление Правительства РФ «О Министерстве промышленности и торговли Российской Федерации»; «Отраслевое соглашение по машиностроительному комплексу Российской Федерации на 2011 - 2013 годы»; ГОСТ Р 1.0-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения» и др.

Федеральный закон РФ № 7 ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 года определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, обеспечивающие сбалансированное решение социально - экономических задач, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности [1].

Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» регламентирует санитарные отношения, связанные с охраной здоровья от неблагоприятного воздействия внешней среды — производственной, бытовой, природной. Экологические требования, выраженные в статьях Закона, одновременно являются и источниками экологического права [2].

В правилах по охране труда на предприятиях и организациях машиностроения от 01.09.1998 ПОТ РО 14000-001-98 сказано, что должен быть осуществлен постоянный контроль за своевременной разработкой и пересмотром инструкций по охране труда, оказана методическую и организационную помощь разработчикам, содействие и контроль за их выполнением [3].

На сегодняшний день объём загрязнения растёт, но проблема не решается. Поэтому очень важно, чтобы нормативно-правовая регламентация была качественной.

Приведённые нормативно-правовые акты могут быть использованы в научно-исследовательских целях, но следует учитывать тот факт, что нормативно-правовая база с каждым годом изменяется.

## Литература

1. Федеральный закон №7 «Об охране окружающей среды».
2. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
3. Правила по охране труда на предприятиях и организациях машиностроения от 01.09.1998 ПОТ РО 14000-001-98
4. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ (ред. от 28.09.2010) «О техническом регулировании» // Собрание законодательства СЗ РФ. - 2002. - № 52 (ч. 1). - Ст. 5140.
5. Отраслевое соглашение по машиностроительному комплексу Российской Федерации на 2011 - 2013 годы // // Собрание законодательства РФ. - 2011. - № 2. - Ст. 868.

**Хамитова Е.В., Шмелёв Н.А.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Шмелёв Н.А., к.б.н., доцент*

lenakhamitova@mail.ru

## **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РОДНИКОВ ОКРЕСТНОСТЕЙ Д.БАЙМУРЗИНО МИШКИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

Родники представляют собой выход подземных вод на поверхность Земли, они являются важными источниками питания водотоков и водоемов, они определяют гидрологический режим экосистем и влияют на видовое разнообразие. Родники играют важную роль в снабжении человека водой для питья и хозяйственно-бытовых нужд.

Актуальность выбранной темы определяется той важной ролью родников, которую они играют в экосистемах, в биосфере в целом и в жизни человека. Вода исследуемых родников активно используется местным населением в качестве питьевой и в хозяйственно-технических целях.

Целью нашей работы являлось исследование экологического состояния природных источников (родников) окрестностей д.Баймурзино Мишкинского района РБ. В соответствии с целью были поставлены задачи: 1) исследование органолептических и обобщенных показателей воды родников, 2) исследование содержания ионов тяжелых металлов.

Отбор проб проводились в соответствии с ГОСТ Р 59024-2020 [1].  
в марте 2023 года, оценку полученных показателей производили в соответствии с СанПин 1.2.3684-21 [2].

Исследования воды проводили в лаборатории экологического мониторинга физико-химических загрязнений окружающей среды БФ УУНиТ. Результаты исследований представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1

Органолептические и обобщенные показатели исследуемой воды

Исследуемые показатели	Родник №1	Родник №2	Родник №3	Родник №4	Родник №5	Родник №6
Щелочность	8	7,6	8,4	7,5	7,4	7,5
Жесткость	3,7	5,3	3,7	4,2	4,2	6,9
Общая минерализация	228	315	203	243	279	454
Органолептические показатели	Удовл.	Удовл.	Удовл.	Удовл.	Удовл.	Удовл.

Информации представленная в таблице 1 позволяет сделать вывод о том, что вода всех исследуемых родников относится к слабощелочной группе [3]. Вода родников №№ 2 и 6 относится к среднежесткой, а воду родников №№ 1, 3, 4, 5 – следует признать мягкой [4]. Показатели минерализации воды также заметно выше в воде родников №№ 2 и 6, в воде родников №№ 1, 3, 4, 5 – этот показатель заметно ниже.

Органолептические показатели в источниках (вкус, цветность, мутность, запаха) соответствуют нормам для вод нецентрализованного водоснабжения.

Таблица 2

Органолептические и обобщенные показатели исследуемой воды

Названия	Свинец (мкг/дм <sup>3</sup> )	Железо (мкг/дм <sup>3</sup> )	Кадмий (мкг/дм <sup>3</sup> )	Медь (мкг/дм <sup>3</sup> )	Цинк (мкг/дм <sup>3</sup> )
Родник №1	0,6765	54,726	0,0397	68,383	5,5056
Родник №2	0,5660	64,840	0,0333	133,81	0,1607
Родник №3	1,3479	18,460	0,0983	131,21	3,9899
Родник №4	0,8587	12,130	0,0230	63,850	0,3023
Родник №5	1,4949	46,975	0,0252	10,194	0,6171
Родник №6	0,5854	6,4237	0,0284	74,728	1,0903
ПДК	30	300	1	1000	1000

Содержание тяжелых металлов в воде родников варьирует, но в пределах установленных нормативов, заметно ниже ПДК.



## Литература

1. ГОСТ Р 59024-2020 «Общие требования к отбору проб».
2. СанПин 1.2.36.84-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
3. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: справочные материалы /Под ред. Т. В. Гусевой. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011.
4. Гидрология / сост. В. А. Михеев. – Ульяновск: УлГТУ, 2010. – 200с.

**Хасаншин Р.Р., Яппарова Э.Н.**

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

*Яппарова Э.Н., к.б.н, доцент*

Hasanhin55@gmail.com

## НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

**Аннотация.** В данной статье дан краткий обзор нормативно-правовые акты в сфере экологического мониторинга и контроля качества водоснабжения. Показана недостаточность существующей нормативно-правовой базы по вопросам контроля и водоснабжения.

**Ключевые слова:** очистка сточных вод, водоснабжение, загрязнение, нормативы, Водный кодекс нормативы загрязнения.

Промышленные очистные сооружения (далее ОС) — это комплекс оборудования для очистки промышленных стоков на предприятиях до требуемых нормативов. Например, в составе ОС встречаются флотаторы, фильтры, усреднители, осветлители.

ОС бывают двух видов — для водоподготовки и водоочистки. ОС для водоподготовки обрабатывают воду для использования в питьевых или технических целях. Водоочистные сооружения подготавливают воду к сбросу в водный объект или возврату в цикл производства.

Федеральный закон от 7 декабря 2011 г. № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» регулирует отношения в сфере водоснабжения и водоотведения, определяют к составу и свойствам сточных вод, сбрасываемых в водные объекты организациями, осуществляющими водоотведение, устанавливаются в соответствии с водным законодательством, законодательством в области охраны окружающей среды и законодательством в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

"Водный кодекс Российской Федерации" от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 03.04.2023) «Использование водных объектов для целей сброса сточных вод и (или) дренажных вод осуществляется с соблюдением требований, предусмотренных настоящим Кодексом и законодательством в области охраны окружающей среды». Содержание радиоактивных веществ, пестицидов, агрохимикатов и других опасных для здоровья человека веществ и соединений в водных объектах не должно превышать соответственно предельно допустимые уровни естественного радиационного фона, характерные для отдельных водных объектов, и иные установленные в соответствии с законодательством Российской Федерации нормативы (ст. 56 Водного кодекса РФ).

ГОСТ Р 59418-2021 7 апреля 2021 г. N 189-ст "Биологическая безопасность. Очистка сточных, технических, поверхностных вод и фильтратов полигонов твердых коммунальных отходов на основе обратного осмоса. Общие технические условия" Очистка сточных вод рассматривает: технологический процесс очистки сточных вод механическими и физическими методами; технологические процессы очистки сточных вод, основанные на способности биологических организмов разлагать загрязняющие вещества; технологические процессы очистки сточных вод с применением реагентов.

СанПиН 2.1.3684-21 от 28 января 2021 года N 3 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий" (с изменениями на 14 февраля 2022 года) регламентирует и для водных объектов, находящихся в черте населенных мест.

Нормативно-правовая база России в области очистки сточных вод направлена на поддержание развития водохозяйственного комплекса страны, обеспечивающего устойчивое водопользование, охрану водных объектов, защиту от негативного воздействия вод, а также по формированию и реализации конкурентных преимуществ Российской Федерации в водоресурсной сфере.

### **Литература**

1. Федеральный закон от 7 декабря 2011 г. № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» Редакция от 19.12.2022 — Действует с 01.03.2023.
2. "Водный кодекс Российской Федерации" от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 03.04.2023)

3. ГОСТ Р 59418-2021 7 апреля 2021 г. N 189-ст "Биологическая безопасность. Очистка сточных, технических, поверхностных вод и фильтратов полигонов твердых коммунальных отходов на основе обратного осмоса. Общие технические условия"

4. СанПиН 2.1.3684-21 от 28 января 2021 года N 3 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий"

**Хасаншин Р.Р., Шмелёв Н.А.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ

*Шмелёв Н.А., к.б.н., доцент*

Hasan-forsage@mail.ru

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ МУП «НЕФТЕКАМСКВОДОКАНАЛ» ГОРОДА НЕФТЕКАМСК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

Вода — это один из ценнейших для человека природный ресурс. Она играет особенную роль в процессах обмена веществ, составляющих основу жизни. Также исключительно большое значение вода имеет в сельскохозяйственном и промышленном производстве.

Основная цель нашей работы — оценка эффективности работы очистных сооружений МУП «Нефтекамскводоканал» города Нефтекамск Республики Башкортостан. В соответствии с целью были поставлены задачи: 1) анализ гидрохимических показателей воды р.Кама в районе водозабора «Кама» (проба 1), 2) анализ гидрохимических показателей питьевой воды централизованного водоснабжения (проба 2).

Отбор проб проводились в соответствии с ГОСТ Р 59024-2020 [1]. В марте 2023 года, оценку полученных показателей производили в соответствии с СанПин 1.2.36.85-21 [2].

Исследования проб воды проводили в лаборатории экологического мониторинга физико-химических загрязнений окружающей среды Бирского филиала УУНиТ. Результаты анализа качества воды представлены в таблице 1.

Поскольку в г. Нефтекамск водоснабжение осуществляется из поверхностного водозабора «Кама» (проба №1), то некоторую

обеспокоенность вызывает превышение предельно допустимой концентрации по марганцу и общему железу.

Таким образом, в воде пробы № 1 значительная часть исследуемых показателей находятся в пределах нормы, но наблюдалось и превышение установленных нормативов по показателям: цветность, мутность, содержание ионов марганца и железа. Тем не менее, после очистки воды, в пробе № 2, все вышеперечисленные показатели, по которым наблюдалось превышение ПДК, находятся в рамках установленных нормативов.

Результаты анализа качества питьевой воды централизованного водоснабжения (проба №2) представленная в таблице 1 позволяет сделать вывод о том, что эффективность работы очистных сооружений МУП «Нефтекамскводоканал» следует признать эффективной, так как никаких превышений гидрохимических показателей после очистки (в пробе №2) не наблюдается, всё пределах установленных нормативов в соответствии СанПин 1.2 3685-21.

Таблица 1

**Органолептические и обобщенные показатели исследуемой воды**

Показатель	Метод анализа	СанПин 1.2 3685-21	Ед. изм.	Результат анализа	
				Проба №1	Проба №2
Запах при 20°С	Органолепт.	Не более 2	баллы	0	0
Цветность	Фотометрич.	Не более 20	градусы	36	9
Мутность	Фотометрич.	Не более 1,5	мг/дм <sup>3</sup>	1,98	менее 0,58
Водородный показатель	Потенциомет	6,0-9,0	Ед.рН	7,39	7,23
Жесткость общая	Титриметрич	Не более 7,0	°Ж	3,27	3,94
Щелочность	Титриметрич	Не нормируется	ммоль/дм <sup>3</sup>	1,53	2,27
Хлориды	Титриметрич	Не более 350	мг/дм <sup>3</sup>	40,9	46,8
Марганец	Фотометрич ААС	Не более 0,1	мг/дм <sup>3</sup>	0,215	0,091
Нитриты	Фотометрич.	Не более 3,0	мг/дм <sup>3</sup>	0,009	0,004
Нитраты	Фотометрич.	Не более 45	мг/дм <sup>3</sup>	1,62	0,68
Общее железо	Фотометрич.	Не более 0,3	мг/дм <sup>3</sup>	0,43	менее 0,10
Кальций	Титриметрич	Не нормируется	мг/дм <sup>3</sup>	43,7	55,5
Магний	Расчетный	Не более 50	мг/дм <sup>3</sup>	16,5	11,8

**Литература**

1. ГОСТ Р 59024-2020 «Общие требования к отбору проб».
2. СанПин 1.2.36.85-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

**Шаймарданова Р.И.**  
БФ УУНиТ, г. Бирск. РБ  
*Кутлин Ю. Н., к.б.н., доцент*  
regina\_shaimardanova87@mail.ru

## **МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОХОЛМСКОГО РЕГИОНА ПО ДОБЫЧЕ НЕФТИ И ГАЗА**

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются методы контроля и определения загрязнения атмосферного воздуха. Выведена оценка текущего уровня загрязнения территории Краснохолмского региона по добыче нефти и газа.

**Ключевые слова.** *Качество воздуха, атмосферный воздух, загрязнение, методы, анализ, оценка.*

Атмосферный воздух – это смесь газов, которые составляют атмосферу Земли. Воздух является жизненно важным компонентом окружающей среды и необходим для нормального существования живых организмов. Поэтому воздушная среда нуждается в первую очередь в наблюдении и охране от антропогенного воздействия. Анализ качества воздуха осуществляется на основе методов мониторинга состояния воздушной среды.

На сегодняшний день существует огромное количество методов контроля и определения загрязнения воздушного бассейна. К примеру, биоиндикационный метод, физико-химический метод, метод определения загрязнения воздуха по снегу, экспресс-методы определения содержания в воздухе углекислого газа и т.д.

Производственный контроль состояния атмосферного воздуха на территории нефтяных месторождений Краснохолмского региона по добыче нефти и газа ООО «Башнефть-Добыча» осуществляется химико-аналитической лабораторией «Нефтекамск» ЦАЛ ООО «Башнефть-ПЕТРОТЕСТ», направление экологического и производственного контроля, в соответствии с утвержденным планом-графиком контроля ПДВ на контрольных точках по КРДНиГ.

Наблюдения за состоянием воздушного бассейна осуществлялись на 16 месторождениях, по 120 точкам, расположенных на территории близлежащих населенных пунктов.

По отобранным пробам выполнены анализы по определению метана, азота диоксида, серы диоксида, сероводорода, углерод оксида, углеводов алифатических предельных C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>.

Анализы выполнены при помощи универсального многоканального прибора с насосом, памятью и питанием от сети газоанализатора ГАНК-4. Принцип действия газоанализатора основан на следующих методах определения массовой концентрации веществ:

Электрохимический метод основан на потенциостатической амперометрии, заключающейся в измерении тока при электрохимическом окислении вещества на рабочем электроде электрохимической ячейки.

Полупроводниковый метод основан на измерении изменения электропроводимости полупроводникового газочувствительного слоя при химической адсорбции газа на его поверхности, пропорциональной концентрации определяемого вещества.

Термокаталитический метод основан на измерении изменения проводимости на платино-палладиевом электроде при термокаталитической реакции, пропорциональной концентрации определяемого вещества.

Среднегодовые концентрации критериальных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе выведены в таблице 1.

Таблица 1

Среднегодовые концентрации критериальных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

№ п / п	Наименование участка , место-рождение	Местоположение контрольной точки	Наименование показателя					
			Метан	Азота диоксид	Сера диоксид	Дигидросульфид(сероводород)	Углеводороды алифатические предельные C1-C10	Углеороксид
Предельно-допустимые концентрации (ПДК) веществ								
50	0,2	0,5	0,008	50	5,0			
Мг/м³								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПС – 16, КЦДН Г №1	На границе СЗЗ промплощадки – 300 м/окраина д. Тюльди – 755 м( с подветренной стороны от источника)	Менее 2	Менее 0,02	Менее 0,025	Менее 0,004	Менее 30	Менее 1,5

2	Скважи на №247 КЦДН Г №1	Д. Тюльди Калтасинског о района РБ(окраина деревни с подветренной стороны от источника - № 247 – 143 м)	Мен ее 2	Мен ее 0,02	Менее 0,025	Менее 0,004	Менее 30	Мен ее 1.5
3	Скважи на №143 КЦДН Г №1	Д. У- Ял Калтасинског о района РБ(окраина деревни с подветренной стороны от источника - № 143- 240 м)	Мен ее 2	Мен ее 0,02	Менее 0,025	Менее 0,004	Менее 30	Мен ее 1.5
4	Скважи на №211 КЦДН Г №1	Д. У- Ял Калтасинског о района РБ(окраина деревни с подветренной стороны от источника - №211 – 280 м)	Мен ее 2	Мен ее 0,02	Менее 0,025	Менее 0,004	Менее 30	Мен ее 1.5

Состояние атмосферного воздуха в зоне воздействия объектов Краснохолмского региона по добыче нефти и газа характеризуется как удовлетворительное. Результаты аналитического контроля показали отсутствие превышения предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов, расположенных на территории месторождений.

#### **Литература**

1. <https://www.krugosvet.ru/enc/himiya/vozduh>
2. Крикливый, А.А. Способы определения углекислоты в воздухе Нагорского-Субботина и упрощенный Биттера: дис. на степ. д-ра медицины. – Санкт-Петербург: Типография П.П. Сойкина, 1898. - С. 112.
3. Отчет для Росгидромета Краснохолмского региона добычи нефти и газа
4. Практикум по экологии / Соколова Г.Г., Шарлаева Е.А., Беккер В.Н. - Барнаул: Издательство Алтайского госуниверситета, 2005. - С. 80.

**Шангарасева А.Р., Махмутов А.Р.**

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

*Махмутов А.Р., к.х.н. доцент*

aliya.arslanova.2020@inbox.ru

## **ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ПОЛИАНИЛИНА**

Аннотация. В данной статье представлены результаты фотокаталитического синтеза полианилина из анилина в присутствии солей d-металлов:  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ .

Ключевые слова: полианилин, полимер, синтез, окисление, полимеризация.

Полианилин (ПАНИ) является представителем класса электропроводящих полимеров (ЭПП) – органических высокомолекулярных соединений со структурой сопряженной цепи. ПАНИ обладает характеристиками, присущими полупроводникам: электронной проводимостью в сочетании с ионным транспортом, окислительно-восстановительной активностью, парамагнетизмом, электрохромизмом и нелинейными оптическими свойствами [2].

Известно [1], что ПАНИ - полимер, состоящий из окисленных и восстановленных фрагментов:

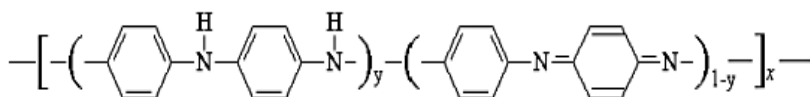


Рисунок 1. Структура ПАНИ

Методы синтеза ПАНИ делятся на 2 группы, которые различаются по способу окисления анилина – химический и электрохимический. Значительные усилия были направлены на развитие связей между условиями синтеза и свойствами полианилинов, полученных электрохимической полимеризацией. Напротив, химической полимеризации анилина уделялось относительно мало внимания. Последний процесс полимеризации имеет особое значение, так как синтез является наиболее приемлемым способом получения ПАНИ в больших масштабах.

Среди известных методов синтеза ПАНИ отсутствуют данные о фотокаталитическом синтезе. Разработка такого синтеза в мягких условиях позволило бы значительно упростить процесс получения и выделения ПАНИ, а также значительно удешевить его себестоимость.



Исходным сырьем для синтеза ПАНИ является – анилин.

Общая схема процесса фотокаatalитического процесса можно представить на рисунке:

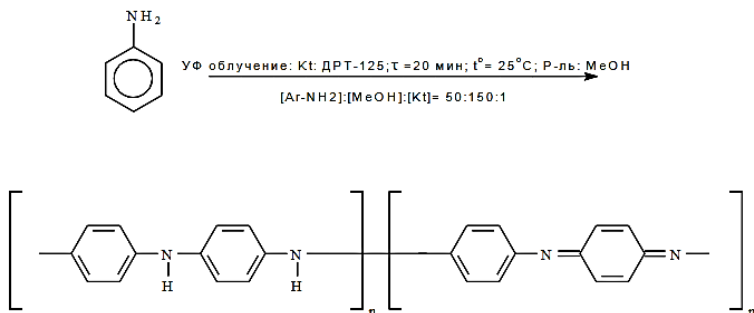


Рисунок 2. Общая схема получения ПАНИ

Обнаружено, что на выход ПАНИ влияет природа катализаторов. Результаты представлены в таблице.

Таблица 1.  
Влияние катализатора на выход ПАНИ

N° n/n	Катализатор [Kt]	Выход ПАНИ %
1	FeCl <sub>3</sub> · 6H <sub>2</sub> O	87,5
2	CuSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O	20,3
3	NiCl <sub>2</sub> · 6H <sub>2</sub> O	46,4

В результате при фотокаatalитической реакции в синтезе ПАНИ выявлено, что среди выбранных солей высокую активность проявил только катализатор FeCl<sub>3</sub> · 6H<sub>2</sub>O. Самой малой фотокаatalитической активностью обладает катализатор CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O.

### Литература

1. Masters J.G., Sun Y., MacDiarmid A.G., Epstein A.J. Polyaniline: Allowed oxidation states // Synth. Met. - 1991. - V. 41. - № 1-2. - P. 715-718.
2. Saxena Y., Mathotra B. D. Prospects of conducting polymers in molecular electronics // Curr. Appl. Phys. – 2003. Т.3 - № 2. С. 293-305.

**Юсупова А.Р., Юсупова Р.Р.**

БФ УУНиТ, г.Бирск, РБ

*Егорова Э.Я., к.п.н., доцент*

а89174117023@yandex.ru

## **СКРИНИНГ КОЛОРЕКТАЛЬНОГО РАКА**

Колоректальный рак является одним из трех «управляемых» видов рака. Это понятие означает, что можно предотвратить возникновение данного вида рака за счет выявления и своевременного лечения предраковой патологии, изменить течение заболевания с помощью мер вторичной профилактики (скрининга), снизить смертность. Колоректальный рак является относительно частой патологией, что оправдывает регулярное обследование населения. Для него характерна растянутая во времени стадийность злокачественной трансформации; при этом благоприятный прогноз при начале лечения заболевания на ранних стадиях очень высокий. Это делает программы скрининга на колоректальный рак экономически эффективными, поскольку в сравнении со стоимостью проведения интенсивной химиотерапии запущенного рака с использованием большого количества лекарственных препаратов скрининг является более дешевым мероприятием.

Скрининг колоректального рака - это обследование здорового населения с повышенными факторами риска наличия аденоматозных полипов или колоректального рака, в том числе с возрастным фактором риска. Основными методами скрининга на колоректальный рак являются эндоскопические исследования («золотой стандарт») и анализ кала на скрытую кровь, поскольку развитие колоректального рака сопровождается регулярными кровотечениями, которые начинаются задолго до появления клинических симптомов. Скрининг колоректального рака - сложное мероприятие, требующее определенных усилий, как от системы здравоохранения (организация мероприятий по диспансеризации населения), так и от пациентов (сбор образцов кала для определения в них скрытой крови, подготовка к проведению колоноскопии).

Поиск новых маркеров, пригодных для ранней диагностики рака толстой кишки, которые бы позволяли выявить заболевание с высокой чувствительностью, а также специфичностью, позволяющей дифференцировать опухоли от воспалительных заболеваний кишечника, является актуальной задачей.

Одним из наиболее оптимальных и доступных на сегодняшний день решений при выборе метода скрининга колоректального рака может стать использование иммунохроматографического экспресс-анализатора Easy Reader+ с тестовыми кассетами на скрытую кровь в кале. Прибор предназначен для автоматической количественной регистрации результатов иммунохроматографических тестов, что позволяет получать документированный результат тестирования, снижает вероятность ошибки лаборанта в интерпретации результата и при использовании режима таймера стандартизирует время реакции, что повышает точность результата. Анализатор отличается высокой аналитической чувствительностью - 10 нг/мл при рекомендуемом пороговом уровне 100 нг/мл, а для лиц, находящихся в зоне риска, т. е. тех, у кого имеются родственники с выявленным колоректальным раком или есть предрасположенность к данному заболеванию (онкологические пациенты), уровень отсечки можно установить более низким - 50 нг/мл.

Простота проведения и высокая чувствительность исследования позволяют существенно повысить эффективность скрининга колоректального рака.

### **Литература**

1. <https://prokto.ru/zakaz/informacia-test-colonview.htm>
2. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=6544>
3. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31751>
4. <https://www.gastroscan.ru/handbook/207/9177>

**Юсупова Ю.И., Кутлин Н.Г.**

БФ УУНиТ, г. Бирск, РБ  
*Кутлин Н.Г., д.б.н., профессор*  
[usupova.awpusui@yandex.ru](mailto:usupova.awpusui@yandex.ru)

### **ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ОТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «МЕЛЕУЗОВСКИЙ МОЛОЧНОКОНСЕРВНЫЙ КОМБИНАТ»**

**Аннотация:** Нормативно-правовые акты, обеспечивающие безопасность, обновляются и модернизируются в след за всё возрастающим антропогенным воздействием на биосферу. Эти документы необходимы для проведения и контроля деятельности, связанной с поступлением в атмосферный воздух загрязняющих веществ. ООО «Мелеузовский молочноконсервный комбинат» является

одним из таких загрязнителей. В статье раскрываются основные моменты загрязнения атмосферного воздуха от деятельности предприятия и нормативная регламентация её детальности на государственном уровне

**Ключевые слов:** *атмосферный воздух, загрязнение, экология, промышленность, ФЗ № 96, ФЗ 7, СанПиН № 2.1.3684-21*

ООО «Мелеузовский молочноконсервный комбинат» является примером промышленного загрязнения окружающей среды. Он представляет собой предприятие по переработке молока и производству молочных продуктов, масла сливочного, цельномолочной продукции и т.д.

«Площадка предприятия расположена в юго-западной части г. Мелеуза по адресу ул Ленина 35, с северной стороны от нее находятся огороды и жилой сектор (в том числе дома), а также на территории города практически невозможно разграничение влияния каждого отдельного источника загрязнения» [5].

«Приоритетными выбросами от предприятия, в атмосферу города Мелеуз, являются: диоксид азота, оксид азота, оксид углерода, взвешенные вещества, древесная пыль. Так же в выбросах присутствуют фреон, сода кальцинированная, металлы и другие вещества» [7].

Рассеяние загрязняющих веществ в атмосферном воздухе влияет на экологическую обстановку, так как зависит от метеорологических условий и ветрового режима.

Очевидно, что нормативно-правовое регулирование качества воздуха особенно важно в связи с возрастающим антропогенным воздействием на воздух и ухудшением окружающей природной среды.

Основополагающими нормативно-правовым актом, регулирующим взаимоотношения человека с природной средой, являются: Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 14.07.2022) "Об охране окружающей среды", Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 11.06.2021) "Об охране окружающей среды"

Законы определяют принципы охраны окружающей среды, разрабатывают нормы образования отходов и выбросов в окружающую среду. А также прописывают меры воздействия за нарушения требований.

Кроме того, оценка ситуации с экологией на территории, прилегающей к предприятию проводится согласно критериям оценки качества объектов окружающей среды Министерства природы Российской Федерации. В связи с чем, степень загрязнения атмосферного воздуха и почвенного покрова территории под влиянием ООО «ММКК» достаточно высока в некоторых случаях она превышает фоновые значения более 11 раз.

Для оценки экологической ситуации на исследуемой территории используется снежный покров, почвенный слой в трех точках по линии границы СЗЗ.

Так же стоит отметить СанПиН № 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха». В данном документе регламентируется, что атмосферный воздух должен отвечать гигиеническим нормативам по предельно допустимым концентрациям загрязняющих веществ и ориентировочным безопасными уровнями.

«Приоритетными загрязняющими веществами, оказывающими максимальную экологическую нагрузку на исследуемую территорию, также являются взвешенные вещества (20 - 36 т/км<sup>2</sup> год) и гидрокарбонаты (24 - 39,7 т/км<sup>2</sup> год). Значительную нагрузку оказывают и хлорид ионы, которая составляет 5 – 11 т/км<sup>2</sup> год» [3].

Очевидно, что экологическая ситуация не меняется с увеличением расстояния от предприятия, что объясняется тем, как на загрязнение снежного покрова влияет транспортно-дорожный комплекс.

Таким образом, на основе мониторинга воздействия потенциально опасных объектов на окружающую среду необходимо разработать законодательную базу, которая будет учитывать не только требования к состоянию окружающей среды подверженной загрязнению и обеспечивать информацией о нормах размещения фильтрующих сооружений. Постоянное усовершенствование законов чётко определяет права и обязанности юридических, должностных лиц на природный объект.

### Литература

1. Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»
2. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 27.12.2019) «Об охране окружающей среды»
3. СанПиН № 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха».
4. Андреева, Е. В. Атмосфера и жизнь / Е.В. Андреева, Т.Н. Кладов. - М.: Гидрометеорологическое издательство, 2019. - 268 с.
5. Голицын, А. Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды: учебник / А. Н. Уер. – 2–е изд., испр. – М.: Издательство Оникс, 2018. – 336 с.
6. Калыгин, В.Г. Промышленная экология: Учебник / В.Г. Калыгин. - М.: Academia, 2019. - 64 с.
7. Медведев, В.Т. Охрана труда и промышленная экология / В.Т. Медведев. - М.: Academia, 2018. - 106 с

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 НР, 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 21.04.2023 г.

Гарнитура "Times". Печать на ризографе с оригинала.

Формат 60х84 1/16. Усл.-печ.л. 19,12.

Бумага писчая. Тираж 130. Заказ № 68.

Цена договорная.

452450, Республика Башкортостан, г. Бирск, ул. Интернациональная, 10.

Бирский филиал Уфимского университета науки и технологий.

Отдел множительной техники Бирского филиала УУНиТ