



Наука в школе и вузе

Материалы республиканской
научно-практической
конференции

Часть 1

Бирск 2022

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

НАУКА В ШКОЛЕ И ВУЗЕ

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

Часть I

БИРСК 2022

УДК 37
ББК 74
Н 34

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

Н 34 Наука в школе и вузе: Материалы республиканской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. / Под общ. ред. А.Ф. Пономарева. – Бирск: Бирск. фил. Баш. гос.ун-та, 2022 - Часть I. - 298 с.

Редакционная коллегия:

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

Ответственный за выпуск:

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

В сборник включены материалы докладов, сообщений и выступлений аспирантов и студентов республиканской научно-практической конференции, состоявшейся в Дни науки в Бирском филиале БашГУ с 25 по 29 апреля 2022 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, 2022
© Бирский филиал
Башкирского государственного
университета, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

АЙДУШЕВА С.А., БИГАЕВА Л.А.

АЛГОРИТМ ТОМАСА ИЛИ МЕТОД ПРОГОНКИ..... 17

АНИСИМОВ С.Ф.

КОСМИЧЕСКИЕ ЛУЧИ И РЕЛИКТОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ 19

АФАНДЕЕВ Э.Р., ЗИЯТДИНОВ Ш.Г.

ВОЗМОЖНОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
УЧАЩИХСЯ В КУРСЕ ФИЗИКИ 20

АФАНДЕЕВ Э.Р., ЗИЯТДИНОВ Ш.Г.

ВОЗМОЖНОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
УЧАЩИХСЯ В КУРСЕ ФИЗИКИ 23

АХМАДУЛЛИН В.Р.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРА НА УРОКАХ ФИЗИКИ В
СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ 26

АХМАТВАЛИЕВА Л.Ф.

НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН НА
ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА 28

АХМЕРОВ Р.Р., БИГАЕВА Л.А.

МЕТОД РУНГЕ-КУТТЫ И НЕКОТОРЫЕ
ЕГО МОДИФИКАЦИИ 30

БЕЛЮШИНА Е.А.

РОЛЬ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ ДЛЯ ЖИВЫХ
ОРГАНИЗМОВ..... 32

БИГАЕВА Р. Р.

МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ДЕПОФОРЕЗА 34

ГАЛИМЬЯНОВА И.Ф., БИКУНИНА Н.И.

ПОЭТИКОМАТЕМАТИКА 38

ДАВЛЕТОВА К.Р., БИКУНИНА Н.И.

ПОЛНАЯ МОДЕЛЬ КОНКУРИРУЮЩИХ СООБЩЕСТВ.....40

ДУСКАЕВА А., БИГАЕВА Л.А.

ЧИСЛЕННОЕ ИНТЕГРИРОВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ
КВАДРАТУРНЫХ ФОРМУЛ ГАУССА43

ЗОНОВА К.А.

СПОСОБЫ ЗАПИСИ АЛГОРИТМОВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ
ИНФОРМАТИКИ ООО46

ИКСАНОВ Д. А.

МОДЕЛИРОВАНИЕ 2- РАЗРЯДНОГО СУММАТОРА ПРИ
ПОМОЩИ ARDUINO48

ИСКАНДАРОВА Н. И., РАХМАТУЛЛИН М. Т.

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД В ИЗУЧЕНИИ
СЛЕДСТВИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ51

КОЛОКОЛЬНИКОВА Д., БИГАЕВА Л.А.

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ НАХОЖДЕНИЯ КОРНЕЙ
НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ.....53

КРЕСТЬЯНОВА В.В.

НЕПОЗИЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ
В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ ООО55

КУГУБАЕВ Т.Х.

ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И ЕЁ ВИДЫ58

КУЗИН Д.А.

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ
ПРЕДМЕТА В РАССЕИВАЮЩЕЙ ЛИНЗЕ60

ЛЫСЕНКО К.В.

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ
УМЕНИЙ У УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ62

МОРОЗОВА А.Р., БЕЛЯЕВ П.Л.

ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ОБЪЁМЫ МНОГОГРАННИКОВ» В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ	64
---	----

МОРОЗОВА А.Р., БИКУНИНА Н.И.

ЗАДАЧИ НА ПОСТРОЕНИЕ	66
----------------------------	----

МУЛЛАЯНОВ Ф.Р., БИГАЕВА Л.А.

ПРИБЛИЖЕНИЕ ФУНКЦИЙ МЕТОДОМ НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ.....	70
--	----

НУРИАСЛЯМОВА Р.Б.

ПРИМЕНЕНИЕ ЗАКОНОВ НЬЮТОНА, ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ДИНАМИКИ.....	73
--	----

ПАВЛОВА А.А., БИКУНИНА Н.И.

ЗАДАЧИ НА СМЕСИ И СПЛАВЫ С ПАРАМЕТРАМИ.....	75
---	----

ПАЗЛИЕВА В.В., БИКУНИНА Н.И.

МОДЕЛЬ КОНКУРЕНЦИИ ДВУХ ПАРТИЙ ЗА ЭЛЕКТОРАТ	77
---	----

ПЕЧЁНКИНА В.О. 81

ПРИМЕРЫ ПРОСТЕЙШИХ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ ООО	81
---	----

ПЕЧЕНКИНА К.О., БИКУНИНА Н.И.

ВОПРОСЫ О ВСЕЛЕННОЙ В МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧАХ.....	84
--	----

ПЛЕТНЕВА А.Л.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ФИБОНАЧЧИ	86
------------------------------------	----

ПЛЕТНЕВА А.Л.

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭВОЛЮЦИЮ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА	88
--	----

ПОЗОЛОТИНА А.Д.

МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА	90
------------------------------------	----

ПРИВАЛОВ В.И.

ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В КЛАССАХ ГУМАНИТАРНОГО ПРОФИЛЯ.....	93
--	----

РОГОЗНИКОВА Д.И., БИКУНИНА Н.И.

МОДЕЛЬ ГОНКИ ВООРУЖЕНИЙ РИЧАРДСОНА	95
--	----

САДРИМАНОВА З.Р., АЛТУНИНА Н.П.

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫМ УЧЕБНЫМ ДЕЙСТВИЯМ ПО ПРИМЕНЕНИЮ МОДЕЛЬНЫХ ТЕОРИЙ	98
---	----

САЙРАНОВА Д.А., БИКУНИНА Н.И.

МОДЕЛЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЭПИДЕМИИ.....	100
--------------------------------------	-----

САЛЕМГАРЕЕВА О.Ю., РАХМАТУЛЛИН М.Т.

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД В ИЗУЧЕНИИ ЯДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ.....	102
---	-----

САЛИКОВА Н.П., БИГАЕВА Л.А.

ЭТАПЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРАМИ.....	104
--	-----

САЛИКОВА Т. П.

КАК РАБОТАЮТ ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ	106
--------------------------------------	-----

СЕМЕНОВА Е.П., АЛТУНИНА Н.П.

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ СПОСОБУ ВВЕДЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ	109
---	-----

СЕРГЕЕВА Н.П., БИГАЕВА Л.А.

ЗАДАЧИ С ПАРАМЕТРАМИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ.....	111
--	-----

ТАРАСОВ Е.А.

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРЕДМЕТА В СОБИРАЮЩЕЙ ЛИНЗЕ.....	113
--	-----

УРВАНЦЕВА Я.В.

ВИДЫ СОЕДИНЕНИЙ ПРОВОДНИКОВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИКИ ООО.....	116
---	-----

ХАБИБУЛЛИНА А.Р., ЗАПИВАХИНА М.Н.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ
ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ В
ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ..... 120

ХАНОВ М.Р.

ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ НА
ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ОРГАНИЗМ И БИОСФЕРУ В ЦЕЛОМ. 123

ХАХАЛКИНА А.А., БИКУНИНА Н.И.

ПЛАНИМЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ С ПАРАМЕТРОМ..... 124

ЦЕНЕВ Е.Д., РУСИНОВ А.А.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
ДЛЯ ШКОЛЫ ПО СТРЕЛЬБЕ ИЗ ЛУКА В СРЕДЕ
ПРОГРАММИРОВАНИЯ VISUAL STUDIO 2019..... 127

ШАРИФЬЯНОВ Р.А., РАХМАТУЛЛИН М. Т.

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО
ПОДХОДА В ИЗУЧЕНИИ ОСНОВАНИЯ
ФИЗИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ 129

ЯМАЛОВА К.Р.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ФУНКЦИИ ЭЙЛЕРА ПОСРЕДСТВОМ
МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПАКЕТОВ 131

ЯНЫШЕВА С.В.

ПРОБЛЕМЫ «ЗЕЛеной ЭНЕРГЕТИКИ» В КУРСЕ ФИЗИКИ.... 132

БИОЛОГО-ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

АБДУЛГАФАРОВА Г.Х., ГАЗЕТДИНОВ Р.Р.

ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОБАЛЬТА В
БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ С ПРИМЕНЕНИЕМ
2-НИТРОЗО-1-НАФТОЛА..... 136

АЛЕКСАНДРОВА О.Г., МИНИНА Н.Н.

ВИРТУАЛЬНАЯ ЭКСКУРСИЯ КАК СРЕДСТВО
РАЗВИВАЮЩЕГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ
ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО БИОЛОГИИ 138

АЛЕШКОВА А.А., ЕГОРОВА Э.Я.

ДИНАМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДЕ УФА
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН 140

АНТИПИН И.А.

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ
КАРМАСКАЛИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ
БАШКОРТОСТАН 142

БАХТЕГАРЕЕВА З.Р., ОНИНА С.А.

ИССЛЕДОВАНИЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ПРОБ ПОЧВЫ СЕЛА КУДАШЕВО БУРАЕВСКОГО
РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН 145

БИКМУРЗИНА Е.С.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ
ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ В 9
КЛАССЕ СРЕДНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ 147

БОЧКАРЕВ В.А., ПОНОМАРЕВА В.И., ЯППАРОВА Э.Н.

«ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНО-НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА
ТЕРРИТОРИИ «БИРСКОГО ЗАКАЗНИКА»
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА «SILVA» 150

ВАЛЕЕВ Р.В., МИНИНА Н.Н.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ ШАРАНСКОГО РАЙОНА 153

**ВАЛИАХМЕТОВ А.И., МИНИНА Н.Н.,
ФИЛИПОВ Е.Л., САБИРОВА Л.К.**

АНАЛИЗА КАЧЕСТВА РЕКИ БЕЛАЯ И ОЗЕРА КАШКОДАН
ГОРОДА УФА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН 155

ВАСФИЕВА А.А., ГАЗЕТДИНОВ Р.Р.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ
ПЛОДОВ РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ 159

ГАЙНАНОВА Э.А., КУТЛИН Ю.Н.

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ПЛАТЕЖЕЙ ЗА НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ОРГАНИЗАЦИИ ООО НИИ БЖД ГОРОДА УФА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	161
---	-----

ГАЙСИН М.Р., ЕГОРОВА Э.Я.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ В Г. БИРСК	165
---	-----

ГАЛИМЗЯНОВА А.Ф., ОНИНА С.А.

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ НИЗКОНАПОРНОГО ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА НА ЮЖНО - БАЛЫКСКОМ ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ЗАВОДЕ АО «СИБУРТЮМЕНЬГАЗ»	167
--	-----

ГИЛЬМУТДИНОВА А.И., ЧУДИНОВА Т.П.

АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ НЕФТЕПРОДУКТАМИ	169
--	-----

ДЕНЕЖКИНА А.А.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОДЕРЖАНИЯ ПАРАФИНОВ В НЕФТЯНОМ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕ	170
--	-----

ДИЛЬМИЕВ В.В., ЛЫГИН С.А.

ПОЛУЧЕНИЕ ЭКСТРАКТА ИЗ ПЧЕЛИНОГО ПОДМОРА.....	173
---	-----

ДРИЯЛОВ В.Ф., ЕГОРОВА Э.Я.

ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АКТИВНОГО ИЛА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ	175
--	-----

ЖЕЖУ А.Н.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЫБРОСОВ АО «ПОЛИЭФ» НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	178
---	-----

ЗАЙНУЛЛИНА Р.В., МИНИНА Н.Н.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ	180
--	-----

ЗЛЫГОСТЕВ П.С., ШАХРИНОВА Н.В.

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО
ВОЗДУХА НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ.....182

ИЛАЛОВ Р.М., ШАХРИНОВА Н.В.

ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
СОЕДИНЕНИЯМИ АЗОТА.....184

ИЛЬЯСОВА А.А., МАТВЕЕВА А.Ю.

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ НА
НЕФТЯНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ ГОРОДА НЕФТЕКАМСК
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН186

ИМАМУХАМЕТОВА Л.Р., ГАЗЕТДИНОВ Р.Р.

ФЕРМЕНТАТИВНЫЙ КАТАЛИЗ ЖИРОВ И МАСЕЛ188

ИСАКАЕВА Н.А., КОЗЛОВА Г.Г.

ВЫДЕЛЕНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ИЗ МАЛОЦЕННОГО
СЫРЬЯ СОСНЫ СИБИРСКОЙ КЕДРОВОЙ (PINUS SIBIRICA
DU TOUR) И СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ
(PINUS SYLVESTRIS L.)190

ИСАКОВА А.В., ЯППАРОВА Э.Н.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ
КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ
БИОЛОГИИ192

КАМАЛТДИНОВА А.Р.

ВЛИЯНИЕ ЛПУМГ ООО «ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ» НА
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ194

КАМАЛТДИНОВА А.Р.

ГРАВИМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ
ПРОБ ВОДЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ.....197

КОМАРОВА У.А., ЛЫГИН С.А.

ВЫДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ
ИЗ СУХИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ.....199

КОПЕЙКИНА Е.А.

ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЫБРОСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ
АО «БАЗ» Г. БЛАГОВЕЩЕНСК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ 201

КОСТИНА Ю.Н., ПУРИНА Е.С.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ БЕЛАЯ
БЛАГОВЕЩЕНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ
БАШКОРТОСТАН..... 203

ЛУТФУЛЛИНА Л.И.

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ СЕЛА АСКИНО
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН МЕТОДАМИ
ЛИХЕНОИНДИКАЦИИ..... 205

МАГУЗУМЬЯНОВ А.Р., САФИУЛЛИН Д.Ф., МИНИНА Н.Н.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ
ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА..... 207

МАРЕЕВ И.А., ШАХРИНОВА Н.В.

ДЕНДРАРИЙ БИРСКОГО ФИЛИАЛА БАШГУ КАК
ОСОБО ОХРАНЯЕМАЯ ПРИРОДНАЯ ТЕРРИТОРИЯ..... 209

МИКРЮКОВА Д.А., ПУРИНА Е.С.

ВЛИЯНИЕ АВТОТРАНСПОРТА НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ
СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРОДА БИРСК
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН 211

МУЛЛАХМЕТОВА А.З.

ОБНАРУЖЕНИЕ ФЕРМЕНТОВ В СЫРЬЕ И ФЕРМЕНТНЫХ
ПРЕПАРАТАХ 213

НАБИУЛЛИНА Л.А., ТАМБОВЦЕВ К.А.

ПРИМЕНЕНИЕ ДИСПАРЛЮРА ДЛЯ
ФЕРОМОННОГО МОНИТОРИНГА ВРЕДИТЕЛЕЙ ЛЕСА 215

НУРИАСЛЯМОВА А.Б.

ВЫДЕЛЕНИЕ ХАМАЗУЛЕНА (1,4-ДИМЕТИЛ -7-
ЭТИЛАЗУЛЕНА) ИЗ ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ 218

НУРТДИНОВА Ю.М.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА НЕФТИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ВОСТОЧНЫЙ-ЛАМБЕЙШОР», Г. УСИНСК	220
---	-----

САЙНИЕВА Д.В., ПУРИНА Е.С.

АНАЛИЗ ВОДЫ РОДНИКОВ СЕЛА МАЛОСУХОЯЗОВО БИРСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	223
--	-----

САЛИЕВА Е.Э.

ВЫДЕЛЕНИЕ ГЛУТАМИНОВОЙ КИСЛОТЫ (2-АМИНОПЕНТАНДИОВОЙ КИСЛОТЫ) ИЗ БЕЛКОВОГО ГИДРОЛИЗАТА	226
---	-----

ШМЕЛЁВ Н.А., САМОЙЛОВА Т.А.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Г. БИРСК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	228
---	-----

САФИУЛЛИН Д.Ф., ТАМБОВЦЕВ К.А.

ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕГНАННОГО В ВАКУУМЕ ВОСКА В ПРАКТИЧЕСКОМ ПЧЕЛОВОДСТВЕ	237
--	-----

САФИУЛЛИН Д.Ф., МАГУЗУМЬЯНОВ А.Р., ШАХРИНОВА Н.В.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АКТЫ В СФЕРЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПОЧВЫ.....	239
--	-----

САФИУЛЛИН Д.Ф., ШАХРИНОВА Н.В.

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ ЛЕСНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ АСКИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	241
--	-----

САФИУЛЛИНА Ч.Р., ШАХРИНОВА Н.В.

ВОЗДЕЙСТВИЕ АВТОТРАНСПОРТА НА ГОРОДСКУЮ СРЕДУ НЕФТЕКАМСКА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	243
---	-----

САХИБГАРЕЕВА Р.Р., ШАХРИНОВА Н.В.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ПРИМЕРЕ ШАРАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	245
--	-----

СИРАЖЕВ Ф.Ф. КУТЛИН Ю.Н.

ФОТОСИНТЕЗИРУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ РУДЕРАЛЬНОЙ
РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ СВАЛКИ 247

СУЛТАНГУЖИНА Д. И., МАХМУТОВ А. Р.

СИНТЕЗ ДОПИРОВАННЫХ НАНОКОМПОЗИТОВ
ПЕКТИНА ИОНАМИ D- И F-МЕТАЛЛОВ 249

ФАЗЛИЕВА Е.И., МИНИНА Н.Н.

ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ
ПОНЯТИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗДЕЛА КЛЕТКА 252

**ФАРАИЗОВ И.И., МАХМУТОВ А.Р.,
КОЗЛОВА Г. Г., ИСЛАМОВА Д.Г.**

МОДИФИКАЦИЯ КАРБАМИДФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ
СМОЛ КУБОВЫМИ ОСТАТКАМИ РЕКТИФИКАЦИИ
ЭТИЛЕНАМИНОВ 254

ФАТИХОВА И.В., КУТЛИН Н.Г.

ПРОБЛЕМА АКУСТИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА ГОРОДА ОРЕНБУРГ 256

ХАБИБУЛЛИНА Д.Р., КОЗЛОВА Г.Г.

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ПОЧВЕ И ПРОДУКТАХ
ПЧЕЛОВОДСТВА АЛТАЙСКОГО КРАЯ 260

ХАЕРЗАМАНОВА А.Р.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА СКЕТЧНОУТИНГ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ В 10 КЛАССЕ НА
ПРИМЕРЕ ТЕМЫ: «БЕЛКИ»..... 262

ХАЙРУЛЛИНА Э.М., МАХМУТОВ А.Р.

ФОТОКАТАЛИЗ РЕАКЦИИ ВИЛЬСМЕЙЕРА-ХААКА..... 264

ХАН В.Н., МАХМУТОВ А.Р.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ЛКМ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ..... 266

ХАТМУЛЛИНА А.А., КУТЛИН Ю.Н.

СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ КАК ИНДИКАТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИДОРОЖНОЙ ТЕРРИТОРИИ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ОТ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА	268
---	-----

ХАЯХОВА И.И.

РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ НА УРОКАХ ХИМИИ	272
---	-----

ЧЕРВЯКОВА Т.В., ЧУДИНОВА Т.П.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД	274
---	-----

ШАЙБАКОВА Г.Р.

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЧВ ВБЛИЗИ ТЕРРИТОРИИ АО «ПОЛИЭФ» Г. БЛАГОВЕЩЕНСК ПОСЛЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ АВАРИИ.....	276
--	-----

ШАКИРОВ А.М.

СИНТЕЗ САХАРНОГО ПОЛИЭФИРА ДЛЯ НАПЫЛИТЕЛЬНЫХ ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВ В РАЗЛИЧНЫХ РАСТВОРИТЕЛЯХ.....	278
--	-----

ШАРАЕВА М.В., ЯППАРОВА Э.Н.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ	280
--	-----

ШАЯХМЕТОВА Т.Ю., РЯБОВА Т.Г.

АНАЛИЗ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА «СОЛЯНЫЙ КЛЮЧ» БИРСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	282
---	-----

ШЕВКОПЛЯС-ГУРЬЕВА Н.А.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЯЗКОСТИ МОТОРНЫХ МАСЕЛ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	284
---	-----

ШИНОВ Р.М.

ОЦЕНКА МАССОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ОТРАБОТАВШИХ ГАЗАХ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА.....	286
---	-----

А.Е. ШИШКИНА, Т.Г. РЯБОВА, Н.В. ШАХРИНОВА

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТУДЕНТОВ
ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ (НА ПРИМЕРЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
«ВОЗДЕЙСТВИЕ МОЛОЧНО-КОНСЕРВНЫХ
КОМБИНАТОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ»)..... 288

ЮМАГУЛОВА Л.И., КУТЛИН Н.Г.

БИОИНДИКАЦИЯ ПОЧВ ГОРОДА БИРСК И БИРСКОГО
РАЙОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРЕСС-САЛАТА 291

ЯВАЕВА Л.Н., РЯБОВА Т.Г.

ОРГАНИЗАЦИИ ГРУППОВОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО
БИОЛОГИИ..... 293

ЯХИН Э.К.

ВЛИЯНИЕ СВИНЦА НА ПОЧВУ ГОРОДА СТЕРЛИТАМАК..... 295

Физико- математические науки



Айдушева С.А., Бигаева Л.А.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Бигаева Л.А. – к.ф.-м.н.

di.ko.2018@mail.ru

АЛГОРИТМ ТОМАСА ИЛИ МЕТОД ПРОГОНКИ

Алгоритм Томаса или метод прогонки является частным случаем метода Гаусса и используется для решения систем линейных уравнений (СЛУ) вида $Ax = B$, где A — трёхдиагональная матрица или матрица Якоби [1]. Данный алгоритм представляет собой вариант метода последовательного исключения неизвестных. СЛУ с матрицами Якоби встречаются при решении многих задач вычислительной математики. Например, при решении краевых задач для дифференциальных уравнений второго порядка, в алгоритмах сплайновых аппроксимаций, а также в задачах линейной алгебры, для решения проблемы существенных значений матриц общего вида.

Основным преимуществом метода прогонки является его экономичность, т. е. то, что этот метод максимально использует структуру исходной системы. Недостатком метода является то, что с каждой итерацией накапливается ошибка округления.

Данный метод состоит из двух этапов: прямой прогонки и обратной прогонки. На первом этапе определяются прогоночные коэффициенты, а на втором – находят неизвестные x .

Пусть СЛУ [2] записана в виде:

$-C_0 Y_0$	$+B_0 Y_1$						$= f_0,$
$A_1 Y_0$	$-C_1 Y_1$	$+B_1 Y_2$					$= f_1,$
	$A_2 Y_1$	$-C_2 Y_2$	$+B_2 Y_3$				$= f_2,$
	
		$A_i Y_{i-1}$	$-C_i Y_i$	$+B_i Y_{i+1}$			$= f_i,$
	
			$A_{n-1} Y_{n-1}$	$-C_{n-1} Y_n$	$+B_{n-1} Y_n$		$= f_{n-1},$
			$A_n Y_{n-1}$	$-C_n Y_n$			$= f_n,$

(1)

Решением системы являются:

$$\begin{aligned} y_i &= \alpha_i y_{i-1} + \beta_i, \\ y_n &= \beta_n, \quad (i=0, 1, \dots, n-1). \end{aligned} \quad (2)$$

где α_i, β_i — неизвестные прогоночные коэффициенты.

Значения коэффициентов α_i, β_i вычисляются по формулам прямого хода метода прогонки. Запишем для $i=0$:

$$y_0 = \alpha_0 y_1 + \beta_0. \quad (3)$$

Приведем первое уравнение системы (1) к типу (3). Для этого перенесем $B_0 Y_1$ в правую часть и разделим уравнение на $-C_0$.

$$y_0 = \frac{B_0}{c_0} y_1 - \frac{f_0}{c_0}. \quad (4)$$

Сравнивая (3) и (4), получим значения прогоночных коэффициентов α_0 и β_0 :

$$\alpha_0 = \frac{B_0}{c_0}; \beta_0 = -\frac{f_0}{c_0}. \quad (5)$$

Рассматривая остальные уравнения системы (1), получим общие рекуррентные формулы для коэффициентов α_i и β_i .

$$\alpha_i = \frac{B_i}{c_i - \alpha_{i-1} A_i}; \beta_i = \frac{\beta_{i-1} A_i - f_i}{c_i - \alpha_{i-1} A_i} \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (6)$$

Запишем систему уравнений, состоящую из уравнения (2) для $i=n-1$ и последнего уравнения системы (1):

$$\begin{cases} y_{n-1} = \alpha_{n-1} y_n + \beta_{n-1} \\ A_n y_{n-1} - C_n y_n = f_n. \end{cases}$$

Решаем систему используя формулу (3) при $i=n$, находим выражение для y_n и соответствующий ему коэффициент прогонки β_n :

$$y_n = \frac{A_n \beta_{n-1} - f_n}{C_n - A_n \alpha_{n-1}} = \beta_n. \quad (7)$$

Определив значения α_i, β_i по формулам (6), находим в обратном порядке решение системы (1):

$$y_{i-1} = \alpha_{n-1} y_i + \beta_{i-1} \quad (i=n, n-1, \dots, 1) \quad (8)$$

В качестве **примера** рассмотрим следующую систему:

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 = 3 \\ 5x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 6 \\ x_2 - 3x_3 = 2 \end{cases} \quad (9)$$

(Точное решение данной системы: $x_1 = \frac{64}{43}; x_2 = -\frac{1}{43}; x_3 = -\frac{29}{43}$).

Полученные результаты.

Прямой ход. Используя выражения (5) и (6), находим значения прогоночных коэффициентов:

- 1) $\alpha_1 = 0,5, \beta_1 = 1,5$; 2) $\alpha_2 = -4/13, \beta_2 = -3/13$;
- 3) $\alpha_3 = 0, \beta_3 = -29/43$.

Обратный ход. Используя выражения (7) и (8), находим решение системы: 4) $x_3 = \beta_3 = -29/43$; 5) $x_2 = -1/43$; 6) $x_1 = 64/43$. Как видим, значения неизвестных совпали.

Литература

1. Волков Е.А. Численные методы. - М.: Наука, 1987.— 248 с.
2. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы: Учеб, пособие для вузов, — М.: Наука. 1989.— 432 с.

Анисимов С.Ф.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Хузина Ф.Р., к.ф.-м.н., доцент,

Салиева М.С., старший преподаватель

Sergo1337456@gmail.com

КОСМИЧЕСКИЕ ЛУЧИ И РЕЛИКТОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

Жизнь на нашей планете в настоящее время бьет ключом. А ведь всё ныне существующее во Вселенной началось по одной из теории Большого взрыва. Совсем недавно по космическим меркам на Земле еще жили динозавры, по одной из теорий их существование прекратилось, из-за астероида упавшего на Землю и ведь это может произойти снова и человечество также как и динозавры может исчезнуть с лица Земли. Жизнь на Земле может прекратиться по многим сценариям: метеориты, астероиды, взрыв сверхновой и ее пульсирующие гамма лучи, солнечные ветра могут нанести непоправимый урон атмосфере нашей планеты и так далее ...

Разберемся с одной из опасностей.

Космические лучи представляют собой потоки из отдельных и не связанных между собой заряженных частиц с огромной скоростью, приходящих из космического пространства. В них преобладают протоны, но присутствуют электроны, ядра гелия и более тяжелых химических элементов [3]. Они могут возникать: вне нашей галактики, в нашей галактике, на Солнце, в межпланетном пространстве;

Космические лучи делятся на два типа: Первичный, Вторичный

Первичные лучи – это внегалактические, галактические, солнечные космические лучи [3]

Вторичными космическими лучами являются потоки частиц, возникающие под действием первичных космических лучей в атмосфере Земли и на ее поверхности. Солнечные космические лучи – нерегулярные всплески, связанные с хромосферными вспышками на Солнце, они обычно состоят из протонов, электронов и других ядер [1]. Потоки солнечных космических лучей во время хромосферных вспышек представляют угрозу для запуска космических аппаратов. Поэтому важно отслеживать хромосферные вспышки.

Далее идут Галактические космические лучи, считается, что они возникают при взрыве сверхновых звёзд, они также представляют угрозу всему живому на нашей планете. Как именно событие такого типа может угрожать нашей планете? Это довольно легко представить:

Итак, перед нами красный гигант – старая звезда, которая уже израсходовала своё водородное топливо. Срок её жизни подходит к концу и в какой-то момент наступает “смерть” звезды. Она сбрасывает

внешнюю оболочку, которая разлетается во все стороны, формируя огромный и хорошо заметный “пузырь” из газов, что впоследствии превратится в туманность. Теперь, всё что осталось от звезды, “схлопывается”, то есть коллапсирует в её центр. Вот и она – вспышка сверхновой! После вспышки она высвобождает огромное количество энергии. После этого начинается самое интересное– наибольшая часть энергии сбрасывается вдоль оси вращения коллапсирующей звезды в обе стороны, образуя так называемый «джет». И если на пути этого потока будет Земля или другая планета, то ей наступит конец.

Говоря о теории Большого взрыва, нельзя не упомянуть и реликтовое излучение, которое в лишний раз доказывает существование этой теории. Выражаясь простым языком, реликтовое излучение является первым светом, который начал путешествовать по ранней Вселенной.

Его открытие в 1965 году несет за собой огромный вклад в космологию, так как слабое реликтовое излучение даёт нам сведения о первых мгновениях существования нашей Вселенной, о той далекой эпохе, когда вся Вселенная была горячей и в ней еще не существовало ни планет, ни звезд, ни галактик. Безусловно, благодаря этому открытию ученые приблизились к разгадке тайны рождения Вселенной.

Литература

- 1.Дубнищева Т.Я. “Концепции современного естествознания” Т.Я.Дубнищева. –М.: Издательский центр” Академия”, 2006.
- 2.В.Н.Лавриненко, В.П.Ратников. - 3-е изд.,перераб. и доп.- М.:ЮНИТИ-ДАНА,2006.
- 3.Санько Н.Ф., ”Астрономический словарь”.изд.:(ИКИ РАН)

Афандеев Э.Р., Зиятдинов Ш.Г.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Зиятдинов Ш.Г., доцент, к.ф.-м.н.

ed.bis@bk.ru

ВОЗМОЖНОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ УЧАЩИХСЯ В КУРСЕ ФИЗИКИ

Сегодня уже никто не сомневается в том, что среди глобальных, жизненно важных проблем, стоящих перед человечеством, первостепенное значение приобрели проблемы экологии. Стало очевидно, что преодолеть экологический кризис только одними техническими средствами уже невозможно. Человечеству предстоит

создать новую культуру – как во взаимоотношениях между людьми, так и во взаимоотношениях с природой. В основе этой новой культуры должно лежать экологическое образование.

Особая роль в формировании «гражданина XXI века» принадлежит школе, так как основы экологического образования подрастающего поколения закладываются именно в школе. В реализации школьного экологического образования наряду с другими дисциплинами велико значение курса физики, поскольку именно физика как наука о природе дает учащимся представление о целостности природы, взаимосвязанности и взаимообусловленности происходящих в ней процессов, причинно-следственных связей природных явлений, источниках «физического» загрязнения окружающей среды; формирует научную картину мира и понимание необходимости регулирования взаимодействия общества и природы с целью сохранения между ними равновесия и предотвращения негативных последствий научно-технического прогресса; позволяет рассмотреть с учениками пути преодоления конкретных экологических кризисных ситуаций, показать им важность в этом отношении науки и техники.

Эффективность современного школьного курса физики в этом направлении крайне низка. Экологический материал включается в содержание уроков физики либо фрагментарно, либо вовсе не используется, учителя физики считают его дополнительным, иллюстративным, а значит необязательным и второстепенным. Несмотря на значительное количество исследований, посвященных экологическому образованию, содержание, формы и методы экологического образования в процессе обучения физике разработаны недостаточно. Все сказанное объясняет важную роль физики в экологическом образовании.

Школьный курс физики имеет значительную роль в решении проблем экологического образования учащихся. Физика как наука, мало того, что изучает природные явления, постоянно происходящие в окружающем мире, так еще и очень тесно связана со многими природными отраслями современной техники и практически со всей деятельностью человека. Не маловажной является роль физики в мониторинге состояния окружающей среды, а именно в создании различных устройств и приспособлений, позволяющих отслеживать экологические изменения не только в отдельных областях, но и в рамках всей планеты [Егорова, 2018, с. 50].

В школьной физике есть множество тем, с которыми можно связать экологический материал. Это такие темы, как двигатель внутреннего сгорания, реактивный двигатель, диффузия, атмосферное

давление и, естественно механика и электродинамика. Изучая устройство и принципы работы двигателя внутреннего сгорания можно ознакомить учащихся с вредными выбросами, получаемыми в ходе работы таких двигателей и их влиянием на атмосферу нашей планеты. А уже изучая саму атмосферу можно рассказать детям о способах ее очистки, например, методом рассеивания, являющимся одним из самых эффективных. Также стоит упомянуть про всем известный парниковый эффект, возникающий в результате постоянного увеличения концентрации углекислого газа в атмосфере. Изучая ИСЗ (искусственные спутники Земли) следует рассказать о их роли в мониторинге и отслеживании изменений, происходящих в экосистеме нашей планеты [Сальникова, 2016, с. 1543].

Экосистема – это сочетание биологического мира и физического среды. В пределах этой системы, между почвой, воздухом и водой с одной стороны, и между растениями и животными – с другой, циркулирует постоянный круговорот жизненно важных веществ. И соответственно любое изменение каких-либо элементов одной из составных частей экосистемы, в итоге приведет к изменениям в другой. Взаимодействия любого организма, входящего в состав экосистемы, с другими организмами или с окружающей средой, любая его активность несет свое отражение в структуре и функциях экосистемы. Это говорит об адаптации всех живых существ к различным природным условиям. Физика играет очень важную роль в понимании процессов, протекающих в различных экосистемах и в биосфере в целом. Эта роль определяется следующими причинами:

1. Все объекты, входящие в биосферу планеты, являются объектами изучения физики. К ним относятся атмосфера, водные массы, почва и различные другие элементы биосферы.

2. В биосфере происходит множество различных процессов, устойчивость которых зависит от разных физических свойств объектов, участвующих в этих процессах.

3. Кроме биологических и различных других, в биосфере протекают некоторые физические процессы. В их число входят различные тепловые, радиоактивные и электромагнитные [Илющихина, 2016, с. 31].

Таким образом, экологическое образование учащихся – это жизненно необходимые для человеческого будущего процессы: для того, чтобы не допустить глобальной экологической катастрофы и как следствие гибели человечества, уже сегодня подрастающему поколению необходимо овладеть экологическими знаниями и ценностями и сформировать мировоззрение бережного отношения к

окружающему нас миру. Внедрение экологического материала в школьные уроки физики позволит ученикам увидеть положительные и отрицательные последствия взаимоотношения природы и человеческого общества, понять важность окружающей природы для всех обитателей планеты и узнать о способах ее охраны от воздействия негативных внешних факторов.

Литература

1. Захлебный, А.Н. Концепция общего экологического образования в интересах общего устойчивого развития / А.Н. Захлебный, Е.Н. Дзятковская, В.А. Грачев // Вопросы современной науки и практики. – 2012. – № 2. – С. 59.
2. Зиятдинов, Ш.Г. Роль курса физики в экологическом образовании учащихся / Ш.Г. Зиятдинов, Б.М. Миркин // Вестник Башкирского университета. – 2006. – Т11. – № 2. – С. 127-130.
3. Зиятдинов, Ш.Г. Экологическая составляющая курса физики / Ш.Г. Зиятдинов, Б.М. Миркин // Физика в школе. – 2004. – № 3. – С. 23-30.

Афандеев Э.Р., Зиятдинов Ш.Г.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Зиятдинов Ш.Г., доцент, к.ф.-м.н.
ed.bis@bk.ru

ВОЗМОЖНОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ УЧАЩИХСЯ В КУРСЕ ФИЗИКИ

Сегодня уже никто не сомневается в том, что среди глобальных, жизненно важных проблем, стоящих перед человечеством, первостепенное значение приобрели проблемы экологии. Стало очевидно, что преодолеть экологический кризис только одними техническими средствами уже невозможно. Человечеству предстоит создать новую культуру – как во взаимоотношениях между людьми, так и во взаимоотношениях с природой. В основе этой новой культуры должно лежать экологическое образование.

Особая роль в формировании «гражданина XXI века» принадлежит школе, так как основы экологического образования подрастающего поколения закладываются именно в школе. В реализации школьного экологического образования наряду с другими дисциплинами велико значение курса физики, поскольку именно физика как наука о природе дает учащимся представление о целостности природы,

взаимосвязанности и взаимообусловленности происходящих в ней процессов, причинно-следственных связей природных явлений, источниках «физического» загрязнения окружающей среды; формирует научную картину мира и понимание необходимости регулирования взаимодействия общества и природы с целью сохранения между ними равновесия и предотвращения негативных последствий научно-технического прогресса; позволяет рассмотреть с учениками пути преодоления конкретных экологических кризисных ситуаций, показать им важность в этом отношении науки и техники.

Эффективность современного школьного курса физики в этом направлении крайне низка. Экологический материал включается в содержание уроков физики либо фрагментарно, либо вовсе не используется, учителя физики считают его дополнительным, иллюстративным, а значит необязательным и второстепенным. Несмотря на значительное количество исследований, посвященных экологическому образованию, содержание, формы и методы экологического образования в процессе обучения физике разработаны недостаточно. Все сказанное объясняет важную роль физики в экологическом образовании.

Школьный курс физики имеет значительную роль в решении проблем экологического образования учащихся. Физика как наука, мало того, что изучает природные явления, постоянно происходящие в окружающем мире, так еще и очень тесно связана со многими природными отраслями современной техники и практически со всей деятельностью человека. Не маловажной является роль физики в мониторинге состояния окружающей среды, а именно в создании различных устройств и приспособлений, позволяющих отслеживать экологические изменения не только в отдельных областях, но и в рамках всей планеты [Егорова, 2018, с. 50].

В школьной физике есть множество тем, с которыми можно связать экологический материал. Это такие темы, как двигатель внутреннего сгорания, реактивный двигатель, диффузия, атмосферное давление и, естественно механика и электродинамика. Изучая устройство и принципы работы двигателя внутреннего сгорания можно ознакомить учащихся с вредными выбросами, получаемыми в ходе работы таких двигателей и их влиянием на атмосферу нашей планеты. А уже изучая саму атмосферу можно рассказать детям о способах ее очистки, например, методом рассеивания, являющимся одним из самых эффективных. Также стоит упомянуть про всем известный парниковый эффект, возникающий в результате постоянного увеличения концентрации углекислого газа в атмосфере. Изучая ИСЗ

(искусственные спутники Земли) следует рассказать о их роли в мониторинге и отслеживании изменений, происходящих в экосистеме нашей планеты [Сальникова, 2016, с. 1543].

Экосистема – это сочетание биологического мира и физического среды. В пределах этой системы, между почвой, воздухом и водой с одной стороны, и между растениями и животными – с другой, циркулирует постоянный круговорот жизненно важных веществ. И соответственно любое изменение каких-либо элементов одной из составных частей экосистемы, в итоге приведет к изменениям в другой. Взаимодействия любого организма, входящего в состав экосистемы, с другими организмами или с окружающей средой, любая его активность несет свое отражение в структуре и функциях экосистемы. Это говорит об адаптации всех живых существ к различным природным условиям. Физика играет очень важную роль в понимании процессов, протекающих в различных экосистемах и в биосфере в целом. Эта роль определяется следующими причинами:

1. Все объекты, входящие в биосферу планеты, являются объектами изучения физики. К ним относятся атмосфера, водные массы, почва и различные другие элементы биосферы.

2. В биосфере происходит множество различных процессов, устойчивость которых зависит от разных физических свойств объектов, участвующих в этих процессах.

3. Кроме биологических и различных других, в биосфере протекают некоторые физические процессы. В их число входят различные тепловые, радиоактивные и электромагнитные [Илющихина, 2016, с. 31].

Таким образом, экологическое образование учащихся – это жизненно необходимые для человеческого будущего процессы: для того, чтобы не допустить глобальной экологической катастрофы и как следствие гибели человечества, уже сегодня подрастающему поколению необходимо овладеть экологическими знаниями и ценностями и сформировать мировоззрение бережного отношения к окружающему нас миру. Внедрение экологического материала в школьные уроки физики позволит ученикам увидеть положительные и отрицательные последствия взаимоотношения природы и человеческого общества, понять важность окружающей природы для всех обитателей планеты и узнать о способах ее охраны от воздействия негативных внешних факторов.

Литература

1. Захлебный, А.Н. Концепция общего экологического образования в интересах общего устойчивого развития / А.Н.

Захлебный, Е.Н. Дзятковская, В.А. Грачев // Вопросы современной науки и практики. – 2012. – № 2. – С. 59.

2. Зиятдинов, Ш.Г. Роль курса физики в экологическом образовании учащихся / Ш.Г. Зиятдинов, Б.М. Миркин // Вестник Башкирского университета. – 2006. – Т11. – № 2. – С. 127-130.

3. Зиятдинов, Ш.Г. Экологическая составляющая курса физики / Ш.Г. Зиятдинов, Б.М. Миркин // Физика в школе. – 2004. – № 3. – С. 23-30.

Ахмадуллин В.Р.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Хузина Ф.Р., к.ф.-м.н., доцент

Салиева М.С. – ст. преподаватель

avadic@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРА НА УРОКАХ ФИЗИКИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Сегодня преподаватели и учителя физики, сталкиваются со следующим рядом затруднений: постоянное сокращение часов на естественнонаучные дисциплины, снижение финансирования учебного процесса, износ и выход из строя имеющегося оборудования.

Актуальность выбранной темы состоит в том, что использование компьютерных моделей различных физических процессов и явлений способствует эффективности обучения учеников предмету физики, позволяют им осмысливать механизмы физических явлений, в большей степени тех процессов, которые невозможно увидеть человеческому глазу, а в некоторых случаях – неосуществимых на практике и в жизни.

Компьютерные модели играют большую роль при обучении физике. Они формируют накопленные ранее предварительные представления о физических явлениях, которые к началу изучения физики не у всех бывают правильными [2].

На протяжении всего курса физики эти модели пополняют и расширяют кругозор учащихся. Они зарождают правильные начальные представления о новых физических явлениях и процессах, раскрывают закономерности и знакомят с методами исследования. Демонстрация моделей развивает внимание и память учащихся при изучении различных явлений и закономерностей.

Так же, компьютерные модели могут быть исходным элементом для объяснения темы, иллюстрировать и сопровождать: рассказ, беседу,

объяснение и лекцию учителя; подтверждать изложенное. Модели физических явлений используются также для постановки экспериментальных задач и (в редких случаях) — при опросе учащихся и повторении пройденного материала [3].

Модель — это представление объектов (предметов, явлений или процессов) реального или вымышленного мира и их свойств [5].

Существует множество классификаций моделей, отличающихся друг от друга признаками, положенными в основу классификации, перечислим некоторые из них. Модели делятся:

- по способу познания: на житейские, художественные, научно-технические;
- по отрасли знаний: на биологические, экономические, исторические и т.д.;
- по области использования: на учебные (наглядные пособия), опытные (модель самолета в турбодинамической трубе), научно-технические (ускорители элементарных частиц), игровые (экономические, военные), имитационные (многократное повторение опытов для оценки результатов воздействия реальной действительности на образец);
- по учету фактора времени: на динамические и статистические [4].

Компьютер в образовании – это электронное устройство, предоставляющее широкие возможности и учителю и ученику на творчество и новаторство, дающее разнообразные пути для перехода к новым формам обучения.

Интернет стал неотъемлемой частью жизни современного человека и дает ему возможность воспользоваться огромным количеством дополнительных ресурсов, которые позволяют обогатить уроки и внеклассные мероприятия разнообразными идеями, интерактивными заданиями и местами [1].

Литература

1. Гулятьев А. Визуальное моделирование в среде MATLAB: учебный курс / А. Гулятьев. – СПб.: Питер, 2005. – 432 с.
2. Зельдович Я.Б. Высшая математика для начинающих и ее приложения к физике / Я.Б. Зельдович. – М.: Наука, 2008. – 56 с.
3. Кавтерев А.Ф. Значение моделирования при постановке демонстрационного эксперимента по физике. Преподавание физики в высшей школе / А.Ф. Кавтерев // Научно-методический журнал. – 2002. – № 23. – С.24-87.
4. Селевко Г.К. Социально-воспитательные технологии / Г.К. Селевко. – М.: Народное образование, 2002. – 176 с.

5. Хорошавин С.А. Демонстрационный эксперимент по физике: Оптика. Атомная физика. Книга для учителя. Серия «Библиотека учителя. Физика» / С.А. Хорошавин. – М.: Просвещение, 2010. – 80 с.

Ахматвалиева Л.Ф.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Хузина Ф.Р., к.ф.-м.н., доцент,

Салиева М.С. старший преподаватель

laraahmatvalieva@yandex.ru

НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Наша планета существует миллионы лет в окружении излучений. Естественное магнитное поле Земли, естественное электрическое поле, радиоизлучение Солнца, атмосферное электричество – это и есть электромагнитные волны, которые окружают нас с незапамятных времен.

С 60-х годов прошлого века началась научно-техническая революция. Именно в то время были изобретены первые компьютеры, радиотелефоны, была разработана и запущена первая спутниковая связь. Параллельно с этими нововведениями увеличилось количество обычных на то время источников электромагнитного излучения. Примерно в это же время передовые промышленные страны начали интересоваться влиянием электромагнитного излучения на здоровье человека.

Но что такое электромагнитные волны? Электромагнитные волны – это электромагнитные колебания, распространяющиеся в пространстве с конечной скоростью.

Не секрет, что внешние электромагнитные излучения оказывают негативное воздействие на организм человека. Люди, находясь на улице, в транспорте, жилище, буквально окутаны проводами. В крупных городах места, где техногенный электромагнитный фон превышает допустимые нормы в десятки и сотни раз, растут устрашающими темпами. Находясь в такой зоне человек, словно бы попал в место «Осторожно!».

Современная медицина выделяет целую систему заболеваний, возникновение которых напрямую связывается с воздействием на человека электромагнитных полей техногенной природы. Основными симптомами интенсивного воздействия электромагнитного смога на человека являются: ухудшение памяти, потеря работоспособности,

головные боли, приступы головокружения, аллергические реакции, неврастенические проявления, нестабильность артериального давления. В основном, электромагнитное воздействие избирает своей целью иммунную систему человека, существенно её ослабляя. Также наиболее подвержены влиянию электромагнитного излучения мозг, хрусталик глаза, органы кишечного тракта и сердечно-сосудистая система.

Одним из основных источников электромагнитного излучения в наших квартирах является электропроводка. Большинство наших квартир малогабаритны, с небольшими кухнями, с близкорасположенной электропроводкой, вытяжками и стиральными машинами. В бытовых микроволновых печах используется электромагнитные волны, частота которых составляет 2450 МГц [2]. Такая частота для микроволновых печей установлена специальными международными соглашениями, чтобы не создавать помех на работе радаров и иных устройств, использующих микроволны.

Опасное электромагнитное излучение современных микроволновых печей незначительно. Допустимая западным стандартам мощность СВЧ излучения на расстояние 5 см от новой печи составляет 5мВт/см². Уже на расстояние полуметра от микроволновой печи излучения в 100 раз слабее [1].

Вклад микроволновых печей в общее окружающее нас электромагнитное излучение не выше, чем, скажем, от телевизора, перед которым мы готовы сидеть часами без всякого опасения. Просто не стоит опираться локтем на работающую микроволновую печь или прислоняться лицом к дверце, пытаясь разглядеть, что происходит в её полости. Достаточно отойти от печи на расстояние вытянутой руки, чтобы чувствовать себя в полной безопасности.

Литература

1. Синевич А.Д. Влияние электромагнитных волн на организм человека / Международный школьный научный вестник. – 2017. – № 3-1.
2. Усманов А.С., Усманов С.М. Ритмы и излучения окружающего мира. – М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2015. – 254с.

МЕТОД РУНГЕ-КУТТЫ И НЕКОТОРЫЕ ЕГО МОДИФИКАЦИИ

Задачи моделирования потоков электронов, движения плазмы, распространения коррозии, исследования колебаний балки и некоторые другие задачи реальной физики часто сводятся к решению дифференциальных уравнений, однако не всегда они имеют легко вычисляемое решение. В таких случаях используются численные методы в исполнении ЭВМ.

В статье рассмотрен один из таких методов - метод Рунге-Кутты в сравнении с двумя его модификациями, методами Рунге-Кутты-Мерсона и Рунге-Кутты-Фельберга.

Пусть задано уравнение $y' = x^2 - 2y$, где $y(0) = 1$. Необходимо найти его решение на отрезке $[0; 1]$ с помощью данных методов.

(Сразу скажем, что точное решение данного уравнения:

$y = \frac{3}{4}e^{-2x} + \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{1}{4}$. Оно будет представлено ниже при сопоставлении методов).

1. В таблице 1 представлено решение, полученное с помощью классического метода Рунге-Кутты 4-го порядка [1] с шагом 0,1.

Таблица 2.

Классический метод Рунге-Кутты							
i	Xi	Yi	k1	k2	k3	k4	ΔYi
0	0	1	-2	-1,7975	-1,81775	-1,62645	-0,18094917
1	0,1	0,819050833	-1,628101667	-1,4527915	-1,47032252	-1,304037163	-0,14630611
2	0,2	0,672744719	-1,305489438	-1,15244049	-1,16774539	-1,02194036	-0,11613003
3	0,3	0,556614693	-1,023229386	-0,88840645	-0,90188874	-0,772851638	-0,08961119
4	0,4	0,467003503	-0,774007006	-0,65410631	-0,66609638	-0,550787731	-0,06608667
5	0,5	0,400916835	-0,551833669	-0,4441503	-0,45491864	-0,350849941	-0,04501369
6	0,6	0,355903143	-0,351806286	-0,25412566	-0,26389372	-0,169027542	-0,02594788
7	0,7	0,329955267	-0,169910533	-0,08041948	-0,08936859	-0,002036816	-0,00852539
8	0,8	0,321429875	-0,002859751	0,079926224	0,071647627	0,152810724	0,00755164
9	0,9	0,32898152	0,15203696	0,229333264	0,221603634	0,297716233	0,02252712
10	1	0,351508636	0,296982727	0,369784454	0,362504282	0,434481871	0,0366007

2. Метод Рунге-Кутты-Мерсона.

Алгоритм решения методом Рунге-Кутты-Мерсона 5-го порядка [2] представлен следующими выражениями:

$$y_{i+1} = y_i + \frac{(k_1 + 4k_4 + k_5)}{6}, \quad \text{где} \quad k_1 := h * f(x, y);$$

$$k_2 := h * f\left(x + \frac{h}{3}, y + \frac{k_1}{3}\right); \quad k_3 := h * f\left(x + \frac{h}{3}, y + \frac{k_1}{6} + \frac{k_2}{6}\right);$$

$$k_4 := h * f\left(x + \frac{h}{2}, y + \frac{k_1}{8} + 3 * \frac{k_3}{8}\right);$$

$$k_5 := h * f\left(x + h, y + \frac{k_1}{2} - 3 * \frac{k_3}{2} + 2 * k_4\right);$$

3. Метод Рунге-Кутты-Фельберга.

Этот метод незначительно отличается от предыдущего, некоторое изменение формул k_i и появления k_6 [2]:

$$k_1 := h * f(x, y); \quad k_2 := h * f\left(x + \frac{2h}{9}, y + \frac{2k_1}{9}\right);$$

$$k_3 := h * f\left(x + \frac{h}{3}, y + \frac{k_1}{12} + \frac{k_2}{4}\right);$$

$$k_4 := h * f\left(x + \frac{3h}{4}, y + \frac{69k_1}{128} - \frac{143k_2}{128} + \frac{135k_3}{64}\right);$$

$$k_5 := h * f\left(x + h, y - \frac{17k_1}{12} + \frac{27k_2}{4} - \frac{27k_3}{5} + \frac{16k_4}{15}\right);$$

$$k_6 := h * f\left(x + \frac{5h}{6}, y + \frac{65k_1}{432} - \frac{5k_2}{16} + \frac{13k_3}{16} + \frac{4k_4}{27} + \frac{5k_5}{144}\right);$$

$$\text{Тогда } y_{i+1} := y_i + 21 * k_1 / 9 + 9 * k_2 / 20 + 16 * k_4 / 45 + k_5 / 12$$

В таблице 2 приведены результаты проделанной работы.

Таблица 2

x	i	точное значение y	Классический метод Рунге-Кутты		Метод Рунге-Кутта- Мерсона		Метод Рунге-Кутта- Фельберга	
				погрешн		погрешн		погрешн
0	0	1	1	0	1	0	1	0
0,1	1	0,819048065	0,81905083	2,7685E-06	0,81931454	0,000266	0,819280121	0,0002321
0,2	2	0,672740035	0,67274472	4,6844E-06	0,6731893	0,000449	0,673114573	0,0003745
0,3	3	0,556608727	0,55661469	5,9658E-06	0,55717863	0,00057	0,557058154	0,0004494
0,4	4	0,466996723	0,4670035	6,7798E-06	0,4676416	0,000645	0,467470402	0,0004737
0,5	5	0,400909581	0,40091683	7,2537E-06	0,40159633	0,000687	0,401369906	0,0004603
0,6	6	0,355895659	0,35590314	7,4841E-06	0,35660068	0,000705	0,356314996	0,0004193
0,7	7	0,329947723	0,32995527	7,5437E-06	0,33065455	0,000707	0,330306031	0,0003583
0,8	8	0,321422388	0,32142988	7,4868E-06	0,32232416	0,000902	0,322004847	0,0005825
0,9	9	0,328974166	0,32898152	7,3538E-06	0,3300833	0,001109	0,329021478	4,731E-05
1	10	0,351501462	0,35150864	7,174E-06	0,35261494	0,001113	0,351406067	9,54E-05

Как видно, результаты с высокой точностью сопоставимы с точным решением.

Литература

1. Калиткин Н.Н., Альшина Е.А. Численные методы. –М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 304 с.

2. Скворцов Л.М. Численное решение обыкновенных дифференциальных и дифференциально-алгебраических уравнений. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 230 с.

Белюшина Е.А.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Хузина Ф.Р., к.ф.-м.н., доцент,

Салиева М.С., старший преподаватель

Disrea@yandex.ru

РОЛЬ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ ДЛЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

Каждый день мы сталкиваемся с разнообразными физическими явлениями в нашей жизни, например, с такими как, трение или тяготение. Но практически не обращаем внимания на еще одно явление, с которым имеем дело постоянно. Оно затрагивает такой важный ресурс в нашей жизни, без которого мы не сможем просуществовать даже дня, - воду. Речь идёт о физическом явлении - поверхностном натяжении.

Поверхностное натяжение - это явление молекулярного давления на жидкость, вызванное притяжением молекул поверхностного слоя к молекулам внутри жидкости [1]. Вещество стремится приобрести форму с минимально возможной площадью поверхности. Благодаря силам поверхностного натяжения образуются мыльные пузыри, лужицы, струи и капли со своей шарообразной формой. Это явление объясняет очень много вещей, например, почему замки или куличики можно построить только из мокрого песка. Сухие песчинки не пристаю друг к другу, так же, как и не пристаю друг к другу песчинки, полностью погруженные в воду. Или почему волосы при погружении в воду расходятся, а при выходе из нее слипаются. Для того, чтобы представить как это явление проявляет себя в жизни, рассмотрим опыт с иглой. Нам понадобятся вода, игла, стакан и кусочек бумаги. Наливаем воду в стакан, опускаем на воду бумагу, кладем на нее иглу, убираем бумагу из-под иглы и наблюдаем, что игла не тонет. Ее удерживает сила поверхностного натяжения, вода как бы продавливаясь под иглой, становится более выпуклой и образуется своего рода “плёнка”. Тот же самый опыт можно повторить и с монетой.

Но какую же роль играет поверхностное натяжение для живых организмов? На самом деле она очень разнообразна.

Существует много видов животных, передвигающихся по воде за счет поверхностного натяжения. Во-первых, водомерки. Они очень

ловко скользят по воде, словно конькобежцы по льду. Если присмотреться на их путь, то можно увидеть, как их лапки оставляют на воде небольшие выемки, но сама гладь не нарушается, вода будто покрыта пленкой. Здесь мы как раз можем наблюдать силу поверхностного натяжения воды. Вода стремится восстановить свою гладь, которую насекомое продавливает под своим малым весом. Во-вторых, ходить по воде может и ящерица под названием Василик. На лапах у этой рептилии имеются перепонки, которые она раскрывает и которыми работает при передвижении. При ударе лапками на воде появляются небольшие ямки, в которые попадает воздух, образуя воздушную подушку, так Василик бежит и не тонет [2]. Здесь также сила поверхностного натяжения стремится восстановить гладь воды, но также присутствует и выталкивающая сила, поднимающая ямки на поверхность. В-третьих, поверхностное натяжение не дает проникнуть муравью языком в жидкость, которой он пытается напиться, ведь капля воды сминается. Такую воду, как правило, трудно пить. В-четвертых, нарушился бы водный режим почвы, что привело бы к гибели многих растений на земле. В-пятых, поверхностное натяжение определяет форму клеток и их частей. Изменение сил поверхностного натяжения влияет на фагоцитоз (захват клетками отдельных частиц) и пиноцитоз (захват клеточной поверхностью жидкости с содержащимися в ней веществами), значит влияет и на быстроту действия лекарственных средств [3]. В-шестых, адгезия (смачивание) напрямую зависит от поверхностного натяжения. От смачивания между материалом зуба (эмалью и дентином) и пломбировочным материалом зависит долговечность пломбы и ее прочностные свойства.

Таким образом, роль поверхностного натяжения для живых организмов очень разнообразна, начиная с передвижения по воде, заканчивая действием лекарственных средств. Без него трудно обойтись в нашей жизни, хоть мы его не замечаем и не так глубоко изучаем, как другие физические явления, имеющие огромное значение в нашей жизни. Можно сделать вывод, что вода – интересная вещь, которая стоит внимательного и углубленного изучения. Исследуя такое явление, как поверхностное натяжение, человек может открыть для себя много интересного и на основе этого привнести в жизнь что-либо новое.

Литература

1. Ананьева Н.Б., Большая российская энциклопедия: в 30 т., 2004-2010.
2. Касьянов В.А., Учебник по физике, 10 класс. М.: Изд. “Дрофа”, 2009.
3. Крылов А.Б., Учебно-методическое пособие. Поверхностное натяжение и связанные с ним явления. Минск: Изд. БГМУ, 2008.

МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДЕПОФОРЕЗА

Распространенность заболеваний зубов связано с необходимостью расширения области разработки новых и эффективных технологий для лечения кариеса и пародонтита. Разработка новых методов исследований, обеспечивающих воздействие на пораженные участки зубов, заключается в поиске доступных для широкого применения новых методов и показателей.

Существует несколько способов лечения кариеса и пародонтита, от поверхностного до глубоких поражений, снятия воспаления и боли при лечении [1,2]:

- ультразвуковое воздействие – используется только при неглубоких поражениях кариесом, в виде профилактики;
- лазерное воздействие – дорогостоящее лечение, не всем доступно и используется только на начальных стадиях;
- электрофорез и ионофорез – для снятия болей;
- озонотерапия – возможны аллергические реакции;
- депофорез – про который речь пойдет в данной статье - наиболее оптимальный вариант для воздействия.

Депофорез — это метод дезинфекции внутренних структур зуба, позволяющий в разы увеличить шансы на его спасение. Данный способ применяется в основном для зубов с извилистой корневой системой, а суть его заключается в воздействии гидроокиси меди-кальция на пораженные ткани.

Данный метод основан на бактерицидных и физико-химических свойствах водной суспензии медного гидроксида кальция, который обеспечивает длительный антимикробный эффект лечения [1,2]. Гидроксид меди-кальция вводится в систему корневых каналов зуба путем электрофореза, создавая в них длительно действующее депо, которое пломбируется и, тем самым, обеспечивая постоянный лекарственный эффект и долгую жизнь зубу. Это процедура имеет в себе минимум противопоказаний: это беременность, индивидуальная непереносимость препарата и острая фаза периодонтита. И поводом для отказа проведения процедуры может быть наличие старых серебряных штифтов в составе зуба (риск сильной коррозии с выделением токсичных веществ).

Само устройство для проведения депофореза [2,3] очень удобно в работе, так как позволяет врачу полностью контролировать все

тонкости процесса – от продолжительности процедуры до количества миллиампер, получаемых пациентом в минуту.

Сначала врач подготавливает корневой канал к депофорезу. Подготовка включает в себя [2-4]:

- расширение верхней $\frac{1}{4}$ или $\frac{1}{2}$ зуба до 30 размера ISO бором GatesGlidden, причем коронковую часть расширяют несколько больше для создания в нем депо меди-кальция;

- канал наполняется гидроокисью меди-кальция;

- в канал на 4-8 мм погружают отрицательный электрод, а положительный размещают в области щеки;

- подают электрический ток, который постепенно увеличивают до появления у пациента ощущения тепла у верхушки корня. При этом превышать отметку в 5 миллиампер не рекомендуется;

- после вышесказанных действий корневой канал либо наполняется гидроокисью меди-кальция и закрывается, либо оставляется открытым.

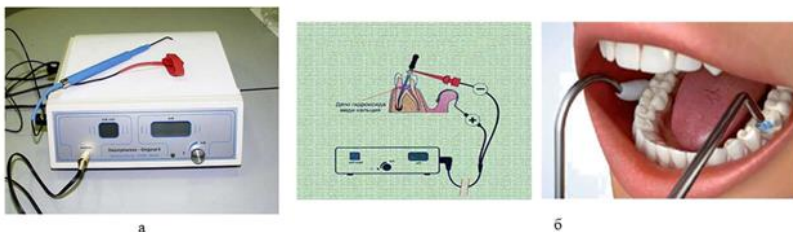


Рисунок 1. а) внешний вид основного аналога; б) расположение электродов при проведении процедуры [2].

После изучения научно-технической и медицинской литературы, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования творческой проработки подобранной информации, была разработана структурная схема рассматриваемого прибора, которая представлена на рисунке 2.

Структура разрабатываемого устройства содержит в себе следующие блоки: 1) микроконтроллер; 2) источник тока; 3) блок сравнения; 4) блок клавиатуры; 5) дисплей.

Микроконтроллер, управляя источником тока, задает силу воздействия на биологический объект. Сигнал от источника тока отправляется на блок сравнения через шунт и реле на биологический объект. Блок сравнения используется для сравнения напряжения после источника тока с опорным напряжением. Используется для защиты нагрузки. Через блок клавиатуры возможно управление микроконтроллером. А именно, включением, отключением процедуры

и регулировки силы тока. На дисплее показаны установленные пользователем параметры силы тока, в данном случае стоматологом. Блок питания питает всю микросхему. Выполнен на аккумуляторной батарее на 600мАч, 9В.

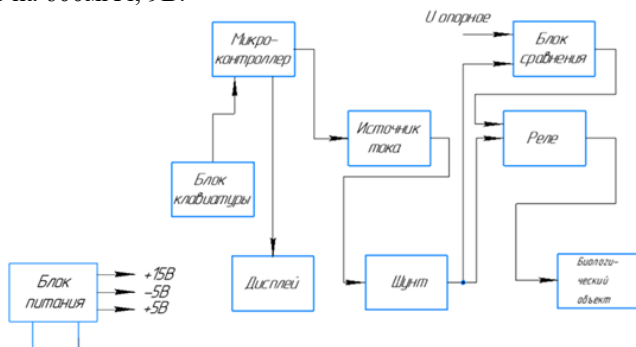


Рисунок 2. Схема электрическая структурная

Сила тока задается микроконтроллером через цифровой потенциометр на 10кОм.

Для блока сравнение снимается падение напряжения на шунте и через повторитель отправляется на дифференциальный усилитель. Это напряжение сравнивается с пороговым напряжением, и при превышении этого значения компаратор отправляет сигнал на реле, которое отключает нагрузку.

Для увеличения, уменьшения воздействия тока и отключения работы устройства, встроены 3 кнопки. Для отображения воздействующего тока и времени воздействия имеется дисплей. Время задается через таймер, который переполняется один раз в секунду при частоте часового кварцевого резонатора 32768Гц.

Питается устройство литийонной батареей на 9В, емкостью 600мА/ч. Устройство будет работать в течении 40 часов. Сама процедура депофореза проходит не более 5 минут.

Были также разработаны чертежи электромонтажной платы (представлены на рисунке 3), электрической печатной платы, а также 3D модель разработанной платы в программе Diptrace (представлена на рисунке 4).

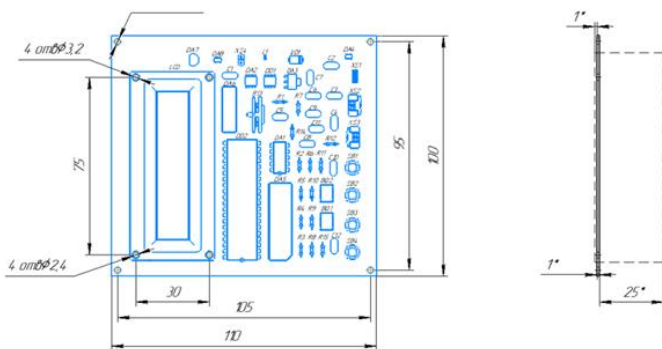


Рисунок 3. Чертежи электромонтажной платы

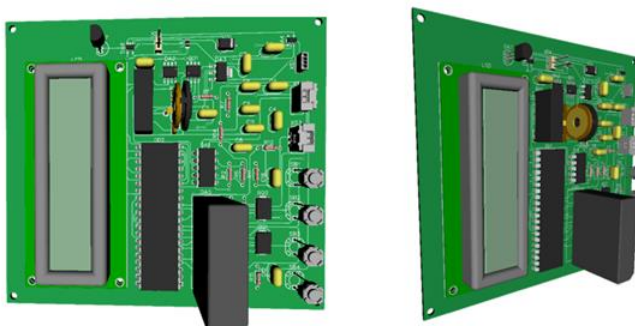


Рисунок 4. Внешний вид 3D модели платы устройства для проведения депофореза

Литература

1. Курс лекций по терапевтической стоматологии: Пособие. Часть 2/ Ю.П.Чернявский. - Витебск: ВГМ У, 2013. - 194 с.
2. Лечение каналов зуба методом депофореза (электронный ресурс) <https://createsmile.ru/depoforez/> (дата обращения 21.04.2022).
3. Патент №2189195 - Способ эндодонтического лечения корневых каналов зубов и устройство для контроля за его осуществлением. Авторы: Боровский Е.В., Кочергин В.Н., Свириг А.А., Скачков А.Н.
4. Патент №2110291 - Способ лечения пародонтоза и устройство для его осуществления. Авторы: Пятакович Ф.А., Фоменко А.И., Якунченко Т.И.

Галимьянова И.Ф., Бикунина Н.И.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

zuzik6799@mail.ru

ПОЭТИКОМАТЕМАТИКА

Математика в своей сущности достаточно загадочна и романтична. В преподавании этой дисциплины, несомненно должен присутствовать свой язык математики, который и сам по себе обилен тайным созвучием. Но мыслительный и эстетичный потенциал школьного занятия по математике, его осязаемость намного возрастают, если учитель применяет разного рода способы образно-эмоционального сопровождения, преподнося учебный материал.

Безусловно учащиеся будут надолго ошеломлены, если на занятие по математике учитель в подходящий момент пустит в ход стихотворную или художественно-прозаическую цитату, как говорится, «репликой в сторону», метафорой, изысканной шуткой. Употребление подлежащих к теме занятия поэтических ассоциаций и литературных метафор нарастает воодушевленность занятия, стимулирует повышению вклада математики в личностное самоопределение развития обучающихся.

С помощью созвучия ритма истинных слов, видов и рифмы стихотворения приобретают эмоциональность, звучность, красоту. А ритм, гармония и даже стиль произведения подневольны математике.

Рассмотрим несколько примеров.

Пример 1. Воодушевленное расположение к оценки абстрактно-геометрического понятия *линия* формируется при прочитывании стихотворения Евгения Винокурова «Ода линии» (отрывок):

Я более скажу: и нет
На свете ничего важней,
Чем линия, - любой предмет
Предметом делается с ней...

Беру перо: вмиг создана
Корова росчерком одним.
Я славлю линию! Она
Живое делает живым...

Пример 2. *Синусоида* – график физических колебательных процедур. Щедрее и содержательнее станет понятие о синусоиде, разве что она еще и линия жизни нашей, как это представлено в стихотворении Евгения Долматовского:

Научись встречать беду не плача:
Горький миг – не зрелище для всех.
Знай: душа растет при неудачах

И слабеет, если скор успех.
 Мудрость обретают в трудном споре.
 Предначертан путь нелегкий твой
 Синусоидой радости и горя,
 А не вверх взмывающей кривой.

Пример 3. Издревле распространен пример мнемоники – придумывание стихотворных, свободно фиксирующихся фраз, озвучивающих формулы, правила, очерчивающих порядок расположения элементов в структуре, закодированных числовых значений первенствующих констант.

Для числа π придуманы следующие строфы, воспроизводящие цифры числа:

3 1 4 1 5 9
 Вот и Миша, и Анюта прибежали,
 2 6 5 3 6
 Пи узнать число они желали.

($\pi=3,1415926536$)

Притягивание яркости в словах учителя производит близость взаимоотношений между учителем и обучающимися, доверительные атмосферы для осуществления впечатляющего занятия с высокоинтеллектуальным выходом.

Пример 4. Обучающемуся, которому трудно дается математический метод к решению задачи, учитель верно советует: «Не спеши винить метод; может быть, ты его плохо, неумело применяешь».

И на этом месте совершенно позволительна находчиво подобранная стихотворная форма совета:

Если верный конь, поранив ногу,
 Вдруг споткнулся, а потом опять,
 Не вини его – вини дорогу
 И коня не торопись менять.

(Расул Гамзатов «Берегите друзей»)

Педагогика с давних времен опознала воспитательную важность завлекательных задач. Творческая инициативность, смышленность, проницательность и смекалка приобретают высшего усилия и достигают хорошую тренировку, когда все мысли и свободы заняты готовностью решить интересную задачу. Нашедшее решение или просто прочтение изложения остроумного решения у учеников всегда дает эстетическое удовольствие.

Педагогическое мастерство принимается видом творчества на основании науки и искусства, так постепенно создается и

поэтикоматематика, но уже вернее в творческом взаимодействии трех дарований: математического, поэтического и педагогического.

Многие известные ученые – физики, математики, химики, биологи – не раз примечали, что художественный элемент зачастую оказывал значительное влияние на ход их научных исследований. Неужели освоение школьником математических способов не является изобретательским, исследовательским процессом? И работа учителя ведь тоже немеркнущие методические поиски и исследования. Следовательно, эстетический импульс в состоянии вызывать и методическую помысел учителя, и познавательный интерес у обучающегося.

Литература

1. Кордемский Б.А. Увлечь школьников математикой: (Материал для классных и внеклассных занятий). М.: Просвещение, 1981.-112 с.

Давлетова К.Р., Бикунина Н.И.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Бикунина Н.И.

kari.davletova@mail.ru

ПОЛНАЯ МОДЕЛЬ КОНКУРИРУЮЩИХ СООБЩЕСТВ

Первая модель взаимодействующих популяций – модель «хищник-жертва» была предложена Лоткой (1925) и Вольтерра (1926) независимо друг от друга. В модели учитываются процессы взаимодействия популяций друг с другом, но не учено взаимодействие между особями одного и того же вида. В природе всегда особи одной популяции контактируют между собой: борются за источник питания, за территорию, самцов/самок и т.д. В результате такой борьбы численность популяции снижается.

Полную модель конкуренции популяций двух видов можно описать системой дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = ax - kxy - mx^2, \\ \frac{dy}{dt} = by - lxy - ny^2, \end{cases} \quad (1)$$

здесь x и y – численности двух конкурирующих видов, a , b , k , l , m , n – постоянные положительные коэффициенты, где a , b –

коэффициенты собственной скорости роста популяций, k , l – коэффициенты межвидовой конкуренции, m , n – коэффициенты внутривидовой конкуренции.

Видим, что динамика численности популяций зависит от начального условия и шести параметров:

1. если $0 < \frac{bk}{an} < 1$ и $0 < \frac{al}{bm} < 1$, то имеет место равновесное сосуществование обеих популяций;

2. если $0 < \frac{bk}{an} < 1$ и $\frac{al}{bm} > 1$, то выживает популяция жертв;

3. если $\frac{bk}{an} > 1$ и $0 < \frac{al}{bm} < 1$, то выживает популяция хищников;

4. если $\frac{bk}{an} > 1$ и $\frac{al}{bm} > 1$, то выживает одна из популяций в зависимости от начальных условий.

Пример 1. Построим графики решения модели конкуренции двух популяций с учетом внутривидовой конкуренции для $a = 4$, $b = 1$, $k = 2,5$, $l = 2$, $m = 0,3$, $n = 0,05$ с начальным условием $x(0) = 4$, $y(0) = 2$.

Коэффициенты примера удовлетворяют неравенствам $\frac{1 \cdot 2,5}{4 \cdot 0,05} > 1$ и $\frac{4 \cdot 2}{1 \cdot 0,3} > 1$, значит мы имеем случай, когда выживает одна популяция.

Модель реализуем в среде Microsoft Office Excel. Графики решение модели конкуренции двух популяций с учетом внутривидовой конкуренции для заданных параметров и начального значения показаны на рисунке 1.

Начальные условия определяют выживаемость популяции жертв. На начальном этапе расчетов популяция хищников еще оказывает влияние на популяцию жертв, и мы видим небольшое убывание графика численности жертв. За это время популяция хищников постепенно вымирает и остается только одна популяция – популяция жертв. И график популяции жертв переходит в график логистической кривой. По графику видим, что емкость экологической среды популяции жертв в рассматриваемых условиях примера равна 13,33.

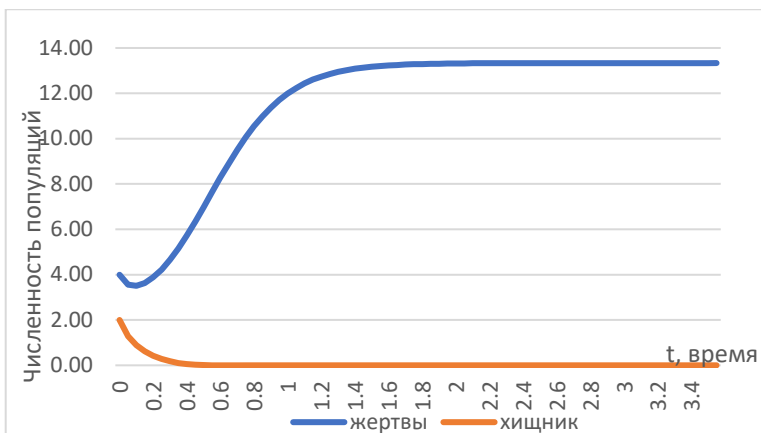


Рис.11. Результат численного решения модели конкуренции двух популяций с учетом внутривидовой конкуренции (пример 1)

Рассмотрим теперь пример другого соотношения коэффициентов в полной модели конкурирующих сообществ.

Пример 2. Построим графики решения модели конкуренции двух популяций с учетом внутривидовой конкуренции для $a = 6$, $b = 5$, $k = 2$, $l = 2$, $m = 4$, $l = 3$ с начальным условием $x(0) = 3$, $y(0) = 1$.

Коэффициенты примера удовлетворяют неравенствам $0 < \frac{5 \cdot 2}{6 \cdot 3} < 1$

и $0 < \frac{6 \cdot 2}{5 \cdot 4} < 1$, значит мы имеем случай равновесного сосуществования

обеих популяций. Графики решения модели конкуренции двух популяций с учетом внутривидовой конкуренции для заданных параметров показаны на рисунке 2.

По графикам рисунка 2 видим, что численность популяции жертв резко снижается, а затем постепенно стабилизируется около значения 1. В популяции хищников вначале расчетного времени наблюдается небольшое сокращение числа особей, а затем популяция хищников восстанавливается до первоначального значения и стабилизируется около него. То есть наблюдается устойчивое сосуществование двух видов.

Конкуренция оказывает значительное влияние на эволюцию различных видов, поэтому её изучение и прогнозирование путей

развития рассматриваемых популяций представляет интерес для изучения.

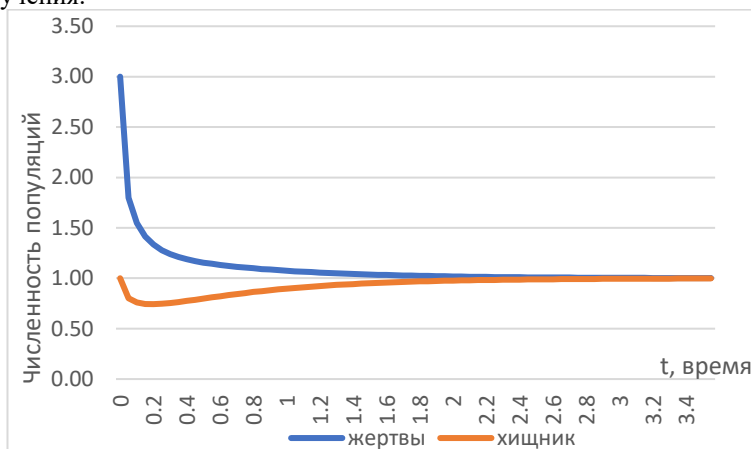


Рис. 2. Результат численного решения модели конкуренции двух популяций с учетом внутривидовой конкуренции (пример 2)

Литература

1. Неймарк Ю.И. Математическое моделирование как наука и искусство: Учебник. – 2-е изд., испр. и доп. – Н. Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2010. – 420 с.
2. Ризниченко Г. Ю. Лекции по математическим моделям в биологии.- Изд. 2-е, испр. и доп.: Изд-во РХД, - М.–Ижевск, 2011. - 560 с.

Дускаева А., Бигаева Л.А.
БФ БашГУ, г. Бирск, РБ
Бигаева Л.А. – к.ф.-м.н.
di.ko.2018@mail.ru

ЧИСЛЕННОЕ ИНТЕГРИРОВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ КВАДРАТУРНЫХ ФОРМУЛ ГАУССА

Метод квадратур [1] основан на том, что интеграл заменяется на сумму значений функций в некоторых точках отрезка интегрирования.

Рассмотрим интегрирование функций с использованием формул Гаусса, обладающих наивысшей алгебраической точностью. Задача

состоит в том, чтобы подобрать точки t_1, t_2, \dots, t_n и коэффициенты A_1, A_2, \dots, A_n так, чтобы квадратурная формула:

$$\int_{-1}^1 f(t) dt \approx \sum_{i=1}^n A_i f(t_i) \quad (1)$$

была точной для всех полиномов наивысшей возможной степени.

Ввиду того, что имеется $2n$ параметров A_i и $t_i (i=1, 2, \dots, n)$, эта наивысшая степень в общем случае $N=2n-1$.

Запишем полином в виде $f(t) = \sum_{k=0}^{2n-1} a_k t^k$ и подставим в (1).

Получим:

$$\sum_{k=0}^{2n-1} a_k \int_{-1}^1 t^k dt = \sum_{k=0}^{2n-1} a_k \sum_{i=1}^n A_i t_i^k \quad (2)$$

$$\int_{-1}^1 t^k dt = \frac{1 - (-1)^{k+1}}{k+1} = \begin{cases} \frac{2}{k+1}, & k=2j, \\ 0, & k=2j+1, j=0, 1, 2, \dots, \end{cases} \quad (3)$$

Так как приравнявая выражения при одинаковых коэффициентах a_k , получим для определения A_i и $t_i (i=1, 2, \dots, n)$ систему из $2n$ уравнений [2]:

$$\sum_{i=1}^n A_i = 2; \sum_{i=1}^n A_i t_i = 0; \sum_{i=1}^n A_i t_i^2 = \frac{2}{3}; \dots; \sum_{i=1}^n A_i t_i^{2n-1} = 0. \quad (4)$$

Формулу (1), в которой t_i - нули полинома Лежандра $P_n(x) = \frac{1}{2^n n!} \cdot \frac{d^n}{dx^n} [(x^2-1)^n]$, а A_i определяют из (5), называют **квадратурной формулой Гаусса** [2].

$$\int_{-1}^1 w_n(x) P_m(x) dx = \sum_{i=1}^n A_i w_n(x_i) P_m(x_i) = 0 \quad (5)$$

Для любого отрезка $[a, b]$ будем иметь:

$$\int_a^b f(x) dx = \frac{b-a}{2} \int_a^b f\left(\frac{b+a}{2} + \frac{b-a}{2} t\right) dt \quad (6)$$

Пример 1. Вычислить приближенное значение интеграла

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx,$$

используя квадратурную формулу с 5 узлами.

(Известно, что точное значение интеграла равна 1).

$$P_5(x) = \frac{1}{2^5 \cdot 5!} \cdot \frac{d^5}{dx^5} [(x^2 - 1)^5] =$$

Решение: В нашем случае

$$= P_5(x) = \frac{1}{3840} (30240x^5 - 33600x^3 + 7200x)$$

Коэффициенты A_i выражается формулой:
$$A_i = \frac{2}{(1 - x_i^2)[P'_n(x_i)]^2},$$
 где $i = 1, \dots, 5$. Поэтому получаем:

Узлы	Коэффициенты
-0,90618	0,11846344
0,538469	0,23931433
0	0,28444444
0,538469	0,23931433
0,90618	0,11846344
Сумма	1

Здесь сделана замена:

$$x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{4}t; dx = \frac{\pi}{4}dt; t = \frac{4x - \pi}{\pi}; a = 0 \rightarrow t_1 = -1; b = \frac{\pi}{2} \rightarrow t_2 = 1.$$

Таким образом, приближенное значение интеграла равно:

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx = \int_{-1}^1 \sin \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{4}t \right) \cdot \frac{\pi}{4} dt = 1.$$

Итак, видим, что расчетное значение совпало с точным, что свидетельствует о правильном использовании формулы Гаусса.

Литература

1. Волков Е. А. Численные методы. — СПб: Лань, 2004. — 248 с.
2. Лапчик М. П. Численные методы: учеб. пособие для студентов вузов / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Е. Е. Хеннер; под ред. М. П. Лапчика. — М.: «Академия», 2004. — 384 с.

СПОСОБЫ ЗАПИСИ АЛГОРИТМОВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ ООО

Каждый человек в повседневной жизни решает огромное количество самых разных задач. Некоторые из этих задач простые и привычные, что мы их решаем, не задумываясь, например, «собрать портфель в школу». Но есть и другие, более трудные задачи, на решения которых, мы затрачиваем некоторые усилия. Поэтому, многие действия, которые мы выполняем в жизни можно записать как некую последовательность действий (шагов), например, для того, чтобы решить задачу на нахождение длины окружности и площади круга, мы должны:

- 1) Определить радиус окружности (круга).
- 2) Вычислить длину окружности (площади круга), применяя формулы.
- 3) Записать ответ.

Для решения данной задачи мы записали некоторый порядок действий, который должны выполнить. Точное описание порядка действий, который должен выполнить исполнитель называется алгоритмом. Возникает вопрос, что же такое исполнитель? Исполнителем называется любой объект (человек, животное, техническое устройство и т.п.), который способен выполнять набор команд.

Существуют 3 свойства, которыми обладают все алгоритмы: дискретность, понятность, определённость. Если какое-либо описание действий не обладает хотя бы одним из этих свойств, то это уже не алгоритм.

1. Дискретность – алгоритм состоит из отдельных команд, каждая из которых выполняется ограниченное время.

2. Понятность – алгоритм содержит только команды, входящие в систему команд исполнителя (СКИ), для которого он предназначен.

3. Определённость – при каждом выполнении алгоритма с одними и теми же исходными данными должен быть получен один и тот же результат.

Также алгоритмы часто применяют для решения массовых задач (задачи, которые нужно уметь решать при разных данных). В таких случаях для алгоритма существуют дополнительные свойства:

4. Конечность (результативность) – для любых допустимых исходных данных алгоритм должен заканчиваться с некоторым результатом.

5. Корректность – для любых допустимых исходных данных алгоритм должен приводить к правильному решению задачи.

6. Массовость – алгоритм можно использовать для решения множества однотипных задач с различными исходными данными.

Так же, помимо свойств, у алгоритма существует несколько способов записи. Выделяют 3 наиболее распространённых способа записи алгоритмов:

1. Словесный способ (алгоритм записывается в виде последовательности пронумерованных команд, каждая из которых представляет собой произвольное изложение действия).

Словесное описание является самым неограниченным и неофициальным. Но самым большим недостатком словесного описания является то, что все разговорные языки могут толковаться по-разному, поэтому алгоритм может выполняться неоднозначно. Также алгоритм, записанный в словесной форме может быть очень объёмным и трудным для восприятия.

2. Графический способ (алгоритм представляется с помощью специальных значков (геометрических фигур) — блоков):



Рисунок 1. Элементы блок-схемы

Внутри каждого блока записывается соответствующее действие. Последовательность выполнения задается соединительной линией со стрелочкой. Последовательность выполнения сверху вниз и слева направо принята за основную. Если в алгоритме не нарушается основная последовательность, то стрелочки можно не указывать. В остальных случаях последовательность выполнения блоков обозначается стрелочкой обязательно. В нашем примере основная последовательность выполнения – сверху вниз.

Способ записи алгоритмов с помощью блок-схем нагляден и точен для понимания сути алгоритма, тем не менее, алгоритм предназначен для исполнения на компьютере, а язык блок-схем компьютер не воспринимает. Поэтому алгоритм должен быть записан на языке, понятном компьютеру с абсолютно точной и однозначной записью команд.

3. Программный (программа – это алгоритм, записанный на языке понятном исполнителю).

Программный способ записи алгоритма – это запись алгоритма на языке программирования, позволяющем на основе строго определенных правил формировать последовательность предписаний, однозначно отражающих смысл и содержание алгоритма, с целью его последующего исполнения на компьютере.

На основе всего вышесказанного, можно сделать выводы о том, что при словесном способе записи благодаря именно построчной записи алгоритма можно избежать ряда неопределённостей и восприятие алгоритма не требует специальных знаний. Но при этом построчная запись алгоритма требует от человека концентрации внимания. Более наглядной и доступной формой записи алгоритма является графический способ, а самый широко применимый способ — запись с помощью блок-схем.

Литература

1. Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика. 6 класс: учебник – 3-е изд., стереотип. – М.: Просвещение, 2021. – 224 с.: ил.

2. Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика (в 2 частях). 7 класс, Ч.2: учебник – 3-е изд., стереотип. – М.: Просвещение, 2021. – 160 с.: ил.

Иксанов Д. А.

БФ БашГУ, г.Бирск,

Воробьев А. Ю.

Iksanovdima60257@gmail.com

МОДЕЛИРОВАНИЕ 2- РАЗРЯДНОГО СУММАТОРА ПРИ ПОМОЩИ ARDUINO

Все арифметические действия сводятся к четырём действиям: сложение и вычитание, умножение и деление. Причём, производимые по известным правилам, три из них сводятся к комбинации сложений. Поэтому сложение, и аппаратура, его производящая, имеет в вычислительной технике особенно большое значение.

Сумматорами называют логические устройства, выполняющие арифметические суммирование кодов двоичного числа. Сумматор имеет три входа, где А и В - слагаемые одинакового разряда, Р0 – слагаемое переноса; на выходе формируется S – сумма слагаемых и Р – слагаемое переноса в старший разряд. [1]

Создание 2-разрядного сумматора, используя макет, 4 переключателя, 3 светодиода и Arduino по данной схеме:

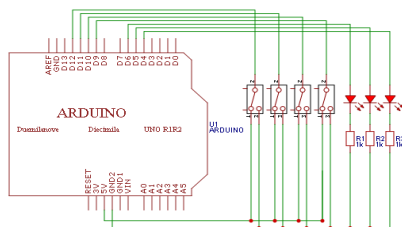


Рис1. Принципиальная схема 2-разрядного сумматора.

Был использован код представленный ниже. [2]

```

if (a1Value == LOW && a0Value == LOW && b1Value == LOW &&
b0Value == LOW)
//Считывает входные сигналы с входов a1, a0, b1,b0
{
    //при подаче 0 на все входы на выходе тоже устанавливается 0.
    digitalWrite(LED0Pin,LOW); // 0 + 0 = 0
    digitalWrite(LED1Pin,LOW);
    digitalWrite(LED2Pin,LOW);
}
else if (a1Value == LOW && a0Value == LOW && b1Value == LOW
&& b0Value == HIGH)
{
    //при подаче 0 на все входы кроме одного на выходе
устанавливается 1*/
    digitalWrite(LED0Pin,HIGH); // 0 + 1 = 1
    digitalWrite(LED1Pin,LOW);
    digitalWrite(LED2Pin,LOW);
}
else if (a1Value == HIGH && a0Value == HIGH && b1Value ==
HIGH && b0Value == HIGH)

```

```

{
    // т.д до 16 раз
    digitalWrite(LED0Pin,LOW); // 3 + 3 = 6
    digitalWrite(LED1Pin,HIGH);
    digitalWrite(LED2Pin,HIGH);
}

```

Однако в нем обнаружили недостатки.

Проблема данного варианта заключается в том, что сумматор делает две вещи, которые конфликтуют (по крайней мере, в данном коде), во-первых, он будет включать только один светодиод (001) для одного включенного переключателя, однако он также должен рассчитывать такие варианты, как 10+ 00, что означает, что будет включен только один переключатель, поэтому (как показывает код) он включит светодиод, соответствующий обоим вместо среднего (010), и наоборот (001). Известно, что это связано с первым битом операторов if.

Что же не так с предыдущим кодом? Проблема в том, что в коде не охвачены все случаи выходного сигнала, код не должен проверяться на LOW, значение LOW обрабатывается неявно приоритетом операторов if. Также можно заметить, что подход очень подвержен ошибкам. Кроме того, он имеет плохую производительность. Поэтому рекомендуются более простой подход представленный ниже.

Решение. Для создания этой схемы сумматора можно использовать другой код [3]. Этот подход гораздо проще, чем тот, что использовался прежде и работает этот код намного лучше.

//вводим переменную temp которая равна перемноженным a1, a0, b1, b0.

```

Int temp = 2 * digitalread(A1pin) + digitalRead(A0pin) + 2 *
digitalRead(B1pin) + digitalRead(B0pin);

```

//выводим сигналы на выходы (диоды).

```

output 0 = (temp & 1) ==1;

```

```

output 0 = (temp & 2) ==2;

```

```

output 0 = (temp & 4) ==4;

```

С созданием самой схемы 2-разрядного сумматора проблем не возникло:

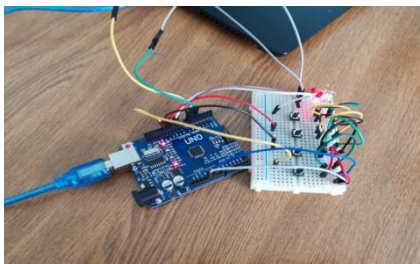


Рис 2. Собранный 2-разрядный сумматор на Arduino.

В заключение можно сказать, что для создания 2-битного сумматора не требуется каких-либо огромных усилий. Достаточно иметь все требующиеся элементы и знание базовых алгоритмов работы Arduino. Также после выполнения задания можно выделить некоторый момент. Не стоит усложнять код, который можно сделать намного проще, дабы не создавать себе проблемы на будущее.

Литература

1. Новиков Ю.В. Введение в цифровую схемотехнику / Ю.В. Новиков — М: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. — 343 с: ил., табл. — (Серия «Основы информационных технологий»).
2. https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.04ca9b5b-624c2cf6-bb83ccfc74722d776562/https/stackoverflow.com/questions/49504923/2-bit-adder-with-an-arduino
3. <http://m-elek.h1n.ru/edo/edo-arduino/arduino01.html>

Искандарова Н. И., Рахматуллин М. Т.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Рахматуллин М. Т., к. п. н, доцент

mikishkina999@gmail.com

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД В ИЗУЧЕНИИ СЛЕДСТВИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

Актуальность исследования. В современных условиях обучения физики при наличии достаточно высоких предметных знаний и умений учащиеся испытывают затруднения в применении этих знаний в ситуациях, близких к повседневной жизни, а также в работе с

информацией, представленной в различной форме. Решать эту проблему в преподавании физики помогает компетентностный подход, реализуемый, в частности, с использованием технологии поиска и исследования.

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

В компетентностном подходе рассматривают два базовых понятия – «компетенция» и «компетентность». Компетентность – это владение, обладание человеком соответствующей компетенцией, включающей его личностное отношение к ней и предмету деятельности. Компетенция – совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности), задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов, необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним [Алексеев, 2017].

Формирование ключевых компетенций при организации деятельности по применению знаний теоретического уровня представляет собой совокупность целей, критериев и подходов, подчиненных педагогическим условиям, механизму реализации и контролю, при котором обучающиеся реализуют имеющиеся у них теоретические знания.

Для формирования учебных компетенций обучающихся при организации деятельности по применению знаний теоретического уровня необходимо создать педагогические условия, в результате которых у обучающихся будут сформированы:

- система предметных знаний;

- система практико – деятельностных умений;

- опыт продуктивной деятельности;

- личностное отношение к самосовершенствованию учебных компетенций.

В рамках компетентностного подхода методика организации деятельности по применению знаний теоретического уровня должна обеспечивать решение конкретной, реальной нерешенной задачи: анализ условия, обнаружение проблемы, разработка способов решения, практическая реализация решения, оценка эффективности решения. Применение этого подхода позволяет создавать условия накопления опыта решения задач, а также обеспечивает актуализацию

индивидуального опыта обучающихся, что повышает личностную значимость обучения. Основными подходами формирования учебных компетенций являются: личностно ориентированный и системно-деятельностный.

Литература

1. Алексеев, В.Е. Формирование профессиональных интересов учащихся / В. Е. Алексеев, А. П. Худаибергенов. // Педагогика. 2017. – № 9. – С. 64-67.

2. Зеер, Э.Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход / Э.Ф. Зеер, А.М. Павлова, Э.Э. Сыманюк. – М.: Изд. Московского психолого-социального ин-та, 2005. – 215 с.

Колокольникова Д., Бигаева Л.А.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Бигаева Л.А. – к.ф.-м.н.

di.ko.2018@mail.ru

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ НАХОЖДЕНИЯ КОРНЕЙ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ.

Часто на практике встречаются достаточно сложные уравнения, которые не имеют точных значений корней. В этом случае с помощью численных методов находится приближенное значение корня, которое отличается от точного на величину, по модулю не превышающую заранее заданную. Методы отличаются друг от друга эффективностью, требованиями к объемам памяти, закономерностями накопления ошибок. Для квалифицированного вычислителя знакомство с несколькими численными методами является обязательным, так как не существует одного метода, который можно было бы предпочесть всем остальным.

В статье рассмотрено решение нелинейного уравнения несколькими методами.

Пример. Найти приближенные решения уравнения методами [1] половинного деления, итерации, хорд, касательных и комбинации двух последних с точностью $\varepsilon = 0.0001$ на отрезке $[-1,8; -1,6]$:

$$x^2 - 3 * \sin(x^2 - 1) = 0 \quad (1)$$

Решение. Для каждого метода мы построим таблицы в Excel, а также рассчитаем количество итераций k , приближенное решение ξ и его погрешность $\Delta\xi$.

1) В таблице 1 представлена реализация в Excel метода половинного деления.

Табл.1.Метод половинного деления, нахождение ξ и $\Delta\xi$.

	ai	bi	(ai+bi)/2	F(ai)	F(bi)	f((ai+bi)/2)	корень	погрешность	Усл. ост.
x0	-1,80000	-1,6	-1,7	0,887052	-0,43983	0,041543	---	0,10000000	Нет
x10	-1,69375	-1,69355	-1,69365	0,001006	-0,00024	0,000384	-1,69365234	0,00009766	Да

Формулы, по которым мы рассчитали, что $\xi = -1,694$, $\Delta\xi = 0,000446$ в узком смысле, а $k = 10$ имеют вид [1]:

$$\xi = \frac{a_n + b_n}{2}; \Delta\xi = \frac{b_n - a_n}{2}; n = 0, 1, 2, \dots; a_0 = a, b_0 = b \quad (2)$$

2) Применяя метод итерации, мы получили следующую таблицу:

Табл.2.Метод итерации, нахождение ξ и $\Delta\xi$.

	xi	$\Phi(x(i-1))$	$ x_i - x(i-1) $	Δ	Усл.ост.
x10	-1,69358483	-1,69358	1,3E-05	0,00005336	да

Формулы, по которым мы рассчитали, что $\xi = -1,694$, $\Delta\xi = 0,000468$ в узком смысле, а $k = 10$ имеют вид:

$$\Delta\xi = |\xi - x_i| \leq |x_i - x_{i-1}| \cdot \frac{q}{1-q} = \Delta\xi \quad (3)$$

3) Решая методом хорд, мы получили следующие данные:

Табл.3.Метод хорд, нахождение ξ и $\Delta\xi$.

	x	y	$\Delta x = x_n - a$	h_n	Δh	Δx
x0	-1,6	-0,43982516	0,200000	-0,13371		
x6	-1,693592062	-0,00013875	0,10643	-0,10641	0,0000166	0,00007

Формулы, по которым мы рассчитали, что $\xi = -1,69$, $\Delta\xi = 0,004571$ в узком смысле, а $k = 6$ имеют вид:

$$x_{n+1} = a - \frac{F(a)}{F(x_n) - F(a)}(x_n - a), x_0 = b, n = 0, 1, 2, \dots \quad (4)$$

4) В таблице 4 представлена реализация метода касательных.

Табл.4.Метод касательных, нахождение ξ и $\Delta\xi$.

x0	x	y	$f'(x_0)$	$h = f(fn)/f'(xn)$	$\Delta x = x_n - x_{n-1}$
x1	-1,8	0,887052225	-10,2999	-0,086122366	
x5	-1,693592061	1,96019E-10	-6,36544	-3,07943E-11	0,00000327

Формулы, по которым мы рассчитали, что $\xi = -1,6936$, $\Delta\xi = 0,00004$ в узком смысле, а $k = 5$ имеют вид:

$$x_{n+1} = x_n - \frac{F(x_n)}{F'(x_n)}, n = 1, 2, 3, \dots \quad (5)$$

$$\text{Здесь } F(a) \cdot F''(x) > 0, x_0 = a. \quad (6)$$

5) Решая комбинированным методом, мы получили:

Табл.5.Комбинированный метод, нахождение ξ и $\Delta\xi$.

	x_n	\bar{x}_n	$f(x_n)$	h_1	$f(\bar{x}_n)$	h_2	$f'(\bar{x}_n)$	$\bar{x}_n - x_n$	ξ	$\Delta\xi$
x0	-2	-1,6	3,57664	-0,3562	-0,43982516	0,14205	-3,09636	0,4	-1,8	0,20000000
x3	-1,69348471	-1,69367205	-0,00068	0,00011	0,00050930	-8E-05	-6,36837	-0,00018734	-1,693578381	0,00009367

Формулы, заключенные в таблице и по которым мы рассчитали, что $\xi = -1,69$, $\Delta\xi = 0,003578$ в узком смысле, а $k = 3$ имеют вид:

$$\xi = \frac{x_{n+1} + \overline{x_{n+1}}}{2}; \Delta\xi = \frac{1}{2}|x_{n+1} - \overline{x_{n+1}}| \leq \varepsilon \quad (7)$$

Анализируя пример, решение которого закреплено программой, и взяв в качестве критериев k и $\Delta\xi$, мы можем сказать, что меньшее число итераций потребовалось при решении комбинированным методом. Также наиболее эффективным оказался метод касательных, тем более для его реализации требуется не так много вычислений.

Литература

1. Лапчик М. П., Рагулина М. И., Хеннер Е. К. Численные методы. М.: Издательский центр "Академия", 2004 г. - 384 с.

Крестьянова В.В.

МБОУ СОШ №4 г.Бирска, ученица 9 класса

Порозова Э.В. – учитель информатики

porozova1999@bk.ru

НЕПОЗИЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ ООО

Системой счисления принято называть знаковую систему, в которой были приняты определенные правила записи чисел. Знаки, с помощью которых записывают числа, мы называем цифрами, а их совокупность – алфавитом системы счисления.

Для любой системы счисления, цифры которые служат для обозначения чисел, называемые узловыми; остальные числа (алгоритмические) получаются в результате операций над узловыми числами. В Древнем Вавилоне узловыми числами выступали 1,10,60.

Системы счисления отличаются друг от друга выбором узловых чисел и способами образования алгоритмических чисел. В информатике выделяют такие виды систем счисления, как:

1. Унарная система.
2. Непозиционная система.
3. Позиционная система.

Чтобы пользоваться позиционной системой счисления, достаточно знать, как в ней изображаются цифры и что они обозначают, а также ее основание — количество уникальных цифр. Порядок записи во всех позиционных системах одинаков.

В непозиционных системах количество цифр - символов может достигать десятков и даже сотен, так как для записи больших чисел постоянно приходится вводить новые символы. Для чтения числа нужно знать правила его записи. Часто приходится выполнять арифметические операции, например, вычитание и сложение.

У всех позиционных систем одни и те же алгоритмы выполнения арифметических действий. Также в позиционных системах удобно работать с дробями и отрицательными числами, которые зачастую просто невозможно представить в непозиционных системах.

Рассмотрим подробнее непозиционные системы счисления. Непозиционная система — это такая система счисления, в которой положения цифры в записи числа не зависят величины, которую она обозначает.

Непозиционная система была одной из первых, которую стали использовать люди. Самой древней из них является египетская (2,5 - 3 тыс. лет до нашей эры). Числа в ней записывались с помощью иероглифов, которые подчинялись «принципу сложения». Аналогичный принцип был у греческой, римской и других систем счисления древности.

Виды:

1. Древнеегипетская система: В древнеегипетской системе счисления в качестве цифр использовались единица и десятичные разряды: 10, 100, 1000 и так далее.

1	2	3	4	5
I	II	III	IIII	IIII I

10	100	1000	10000
∩	⊖	⋈	⊕

Рисунок 1.

Поэтому запись чисел в данной системе была еще более длинной, по сравнению с римской:

$$345 = \text{⊖⊖⊖ ∩∩∩ ∏∏∏}$$

Рисунок 2.

2. Римская система: Римские числа знакомы всем еще со школы.

Алфавит этой системы счисления состоит из цифр 1, 5 и ряда десятичных разрядов:

1	5	1	5	10	50	100
		0	0	0	0	0
I	V	X	L	C	D	M

Данные основные (узловые) числа используются для записи других чисел путем сложения или вычитания меньшего числа из большего. При этом числа I, X, C, M не повторяются более трех раз, а V, L, D не могут идти друг за другом вовсе.

Запись больших чисел в такой системе выглядит громоздко:

$$2589 = 2000 + 500 + 80 + 9 = \text{MM} + \text{D} + \text{LXXX} + \text{IX} = \text{MMDLXXXIX}$$

И правильно прочесть его, следует мысленно разбить его на разряды.

3. Древнегреческая система: В основе данного вида счисления Древней Греции лежал алфавит, схожий с римским:

1	5	10	100	1000	10000
1	Г	Δ	Η	Χ	Μ

Затем ему на смену пришел ионийский, который предполагал использование букв греческого алфавита.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
α	β	γ	δ	ε	ς	ζ	η	θ
10	20	30	40	50	60	70	80	90
ι	κ	λ	μ	ν	ξ	ο	π	ρ
100	200	300	400	500	600	700	800	900
σ	ς	τ	υ	φ	χ	ψ	ω	ξ

Рисунок 3.

Чтобы записать какое-либо число, греки использовали принцип совокупности используемых цифр. Из прочих непозиционных систем греческая является наиболее упрощенной.

На основе всего вышесказанного, можно сделать вывод о том, что основная сложность работы с данными системами счисления состоит в записи больших чисел. Их написание может быть слишком объемным и сложным для чтения. Если же упрощать запись за счет введения

новых цифр, как в греческой системе, требуется создавать большой алфавит, что тоже неудобно.

Литература

1. Поляков К.Ю., Еремин Е.А. Информатика. 8 класс. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 256 с.: ил.

2. Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика: учебник для 8 класса. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 160 с.: ил.

Кугубаев Т.Х.

МБОУ СОШ №4 г.Бирска, ученик 8 класса

Порозова Э.В. – учитель физики

porozova1999@bk.ru

ТЕПЛОПЕРЕДАЧА И ЕЁ ВИДЫ

Мы все прекрасно знаем, что внутреннюю энергию тела можно изменить не только с помощью совершения работы, но и путём теплопередачи. Что же такое теплопередача? Теплопередачей называется процесс передачи тепла (тепловой энергии) от более нагретого тела менее нагретому. Рассмотрим этот случай на опыте.

Опустим в стакан с горячей водой металлическую спицу. Кинетическая энергия молекул горячей воды больше кинетической энергии частиц холодного металла. Молекулы горячей воды при взаимодействии с частицами холодного металла будут передавать им часть своей кинетической энергии. В результате этого энергия молекул воды в среднем будет уменьшаться, а энергия частиц металла будет увеличиваться. Температура воды уменьшится, а температура металлической спицы постепенно увеличится. Через некоторое время их температуры выравниваются. Данный опыт показывает изменение внутренней энергии тел путём теплопередачи.

Теплопередача всегда происходит в определённом направлении: от тел с более высокой температурой к телам с более низкой. Когда температуры тел выравниваются, теплопередача прекращается.

В свою очередь, теплопередача может осуществляться тремя способами: 1) теплопроводностью, 2) конвекцией, 3) излучением. Рассмотрим подробнее каждый способ.

1. Теплопроводность – это процесс передачи тепла (тепловой энергии) от более нагретого тела менее нагретому путём их

непосредственного контакта. Например: нагрев древесины, нагрев металла в кузнице.

2. Конвекция – это процесс передачи тепла (тепловой энергии) от более нагретого тела менее нагретому путём потоками самого вещества.



Рисунок 1. Конвекция в чайнике



Рисунок 2. Конвекция в помещении

При конвекции энергия переносится самими струями газа или жидкости. Так, например, в отапливаемой комнате благодаря конвекции поток тёплого воздуха поднимается вверх, а холодного опускается вниз, поэтому у потолка воздух всегда теплее, чем вблизи пола.

3. Излучение – это процесс передачи тепла (тепловой энергии) от более нагретого тела менее нагретому потоками тепловых лучей. Передача энергии излучением отличается от других видов теплопередачи. Она может осуществляться в полном вакууме.

Излучают энергию все тела: и сильно нагретые, и слабо, например, тело человека, печь, электрическая лампочка и др. Но чем выше температура тела, тем больше энергии передаёт оно путём излучения. При этом энергия частично поглощается окружающими телами, а частично отражается. При поглощении энергии тела нагреваются по-разному, в зависимости от состояния поверхности.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что **внутреннюю энергию тела можно изменить двумя способами: совершая механическую работу или теплопередачей. А теплопередача, в свою очередь, осуществляется тремя способами: 1) теплопроводностью, 2) конвекцией, 3) излучением.**

Литература

1. Грачёв А.В., Погожев В.А., Вишнякова Е.А. Физика: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций. – М.: Вентана-Граф, 2018. – 320 с.: ил. – (Российский учебник).

2. Перышкин А.В. Физика. 8 кл.: Учеб. Для общеобразоват. Учреждений. – 5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2003. – 192 с.: ил.

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРЕДМЕТА В РАССЕИВАЮЩЕЙ ЛИНЗЕ

Большинство людей слышали понятие «линза». Но как они классифицируются, известно меньшему количеству людей. Рассмотрим один из классов.

Для начала разберемся, что же такое линза. Линза – прозрачное тело, ограниченное с обеих сторон сферическими поверхностями. Она бывает собирающей и рассеивающей.

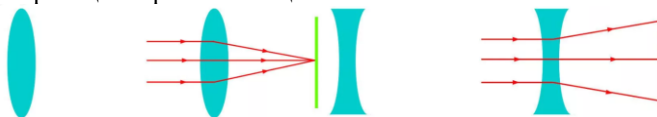


Рисунок 1. Собирающая и рассеивающая линза

Обратим внимание на рассеивающую линзу. Эта линза бывает трех видов: а) двояковогнутая, б) плосковогнутая, в) выпукловогнутая.

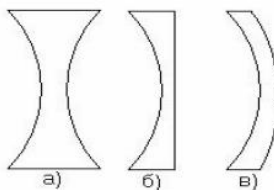


Рисунок 2.

Аналогично собирающей линзе происходит построение изображения в рассеивающей линзе, но второй луч после преломления в линзе проходит через мнимый фокус. Изображение предмета получается мнимым.

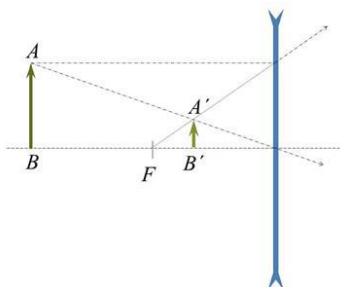


Рисунок 3.

Рассмотрим, какое изображение и в каком случае даёт рассеивающая линза.

Чтобы построить изображение предмета в рассеивающей линзе, нужно определить положения точек изображения, соответствующих верхней и нижней точкам предмета. Вот как определить положение точки изображения для верхней точки предмета:

1. Нужно пустить луч, перпендикулярный главной оптической оси. Этот луч после преломления отклонится. Но его продолжение обязательно пересечет главный фокус линзы.
2. Нужно пустить луч от верхней точки предмета через оптический центр линзы (построить побочную оптическую ось).
3. Точку пересечения продолжения луча, полученного в шаге 1, с побочной оптической осью, нужно обозначить за изображение верхней точки предмета (на рисунке 4 это точка A').

Точно такие же действия нужно выполнить для нижней точки предмета. В результате получится точка пересечения, соответствующая изображению нижней точки предмета (на рисунке 4 это точка A'').

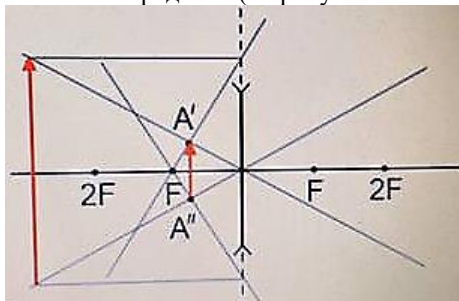


Рисунок 4.

Независимо от расположения предмета относительно рассеивающей линзы, изображение всегда получается прямым, уменьшенным, мнимым.

Литература

1. Грачёв А.В., Погожев В.А., Вишнякова Е.А. Физика: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций. – М.: Вентана-Граф, 2018. – 320 с.: ил. – (Российский учебник).

2. Перышкин А.В. Физика. 8 кл.: Учеб. Для общеобразоват. Учреждений. – 5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2003. – 192 с.: ил.

Лысенко К.В.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Хузина Ф.Р., к.ф.-м.н.,

Салиева М.С. – старший преподаватель

lykriplay99@mail.ru

МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УМЕНИЙ У УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

Современное образование в России переходит на федеральный государственный образовательный стандарт основного и среднего общего образования (ФГОС), концептуальной основой которого является системно-деятельностный подход.

Особенностью системно-деятельностного подхода выступает положение о том, что главное место в образовательном процессе отводится активной, разносторонней и в максимальной степени самостоятельной познавательной деятельности учащихся. Для обучения физике деятельностный подход означает в том числе, активное экспериментирование, наблюдения учеников.

Изменяются требования к результатам освоения основной образовательной программы. К числу планируемых результатов, согласно новому образовательному стандарту, отнесены личностные, метапредметные и предметные. Среди требуемых ФГОС результатов освоения учебного курса физики в рамках нашего исследования наиболее существенны следующие:

1) Личностные результаты – самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

2) Метапредметные результаты – овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий; освоение приемов действий в

нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;

3) Предметные результаты – проведение наблюдений, обработка результатов измерений[5].

В работах, посвященных реализации нового образовательного стандарта, утверждается, что требования ФГОС основного и среднего общего образования к результатам освоения учебной программы «...фактически требуют удвоения содержания образования и таких технологий обучения, которые все время обращают внимание на способ действий учащихся» [1]. В понятие «содержание образования» входят не только объём знаний, подлежащий усвоению, но и опыт деятельности, приобретаемый школьниками в учебном процессе (Я.И. Лернер, М.Н. Скаткин [4], В.Г.Разумовский [2]).

Многочисленные данные свидетельствуют о недопустимом снижении роли эксперимента в обучении физике. В.Г.Разумовский отмечал, что «...использование учебного эксперимента на уроках физики значительно уменьшилось, как по числу применений, так и по его эффективности. Это объясняется не только недостаточной материальной базой школ, но и неумением учителей по-новому организовать физические эксперименты, использовать новые методические подходы в изменившихся условиях введения ФГОС основного и среднего общего образования» [3]. С этой точки зрения один из фундаментальных посылов системно-деятельностного подхода просто незаменим – новое знание или способ деятельности основываются везде, где это возможно, не на словах учителя, а на собственных открытиях учащихся в результате экспериментальной деятельности.

Анализ и обобщение приведенного выше краткого материала позволяют сформулировать вывод о том, что физика должна изучаться как экспериментальная наука. Без этого невозможны формирование физического мировоззрения, изучение современных физических методов исследования природы, привитые учащимся интереса к предмету.

Литература

- 1.Лазарев, В.С. Формирование познавательных действий в учебной деятельности / В.С. Лазарев // Педагогика. – 2014. - № 6. – С. 3-12.
- 2.Разумовский, В.Г. Естественнонаучное образование и конкурентоспособность / В.Г. Разумовский // Педагогика. – 2013. -№7. – С.14-25.

3.Разумовский, В.Г. Проблема развития творческих способностей учащихся в процессе обучения физике: Дисс... док. пед. наук / В.Г. Разумовский. –М.: 1972. – 507 с.

4.Скаткин, М.Н. Дидактика средней школы 2-е изд., перераб. И доп.- М.: Просвещение, 1982.-324 с.

5.Фудеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования/ Министерство образования и науки Российской Федерации. –М.: Просвещение, 2011. -48 с. –(Стандарты второго поколения).

Морозова А.Р., Беляев П.Л.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Беляев П.Л., к.ф.-м.н.

licamorozova@yandex.ru

ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ОБЪЁМЫ МНОГОГРАННИКОВ» В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

Главной задачей усовершенствования образования является увеличение его общедоступности, качества и результативности. В настоящий момент взгляд на роль и место содержания обучения математике в общем образовании уточняются и пересматриваются. Важной задачей обучения является обеспечение обучающихся определённым гарантированным уровнем математической подготовки независимо от их специальности, которую они выберут в будущем. Поэтому изучение темы «Объёмы многогранников» является основным и важным этапом в системе школьного образования [3].

Тема «Объёмы многогранников» – одна из главных тем в школьном курсе геометрии, а также играет важную роль в стереометрии. Вопрос организации уроков по изучению объемов тел одна из самых актуальных, так как она занимает большую часть в курсе стереометрии.

Вопрос о надобности любого школьного предмета, о надобности какого-либо его раздела, как отмечает А.Д. Александров, сводится к вопросу о его практической необходимости и важности в развитии личности [1].

Обучающиеся не подготовлены к восприятию такого предмета, как наглядная геометрия, так как изучение данного предмета они начинают с опозданием. Шестилетний пробел в геометрическом образовании – это тяжело восполняемая утрата для общего интеллектуального и эмоционального развития детей. Процесс формирования

геометрических знаний должен быть непрерывным, равномерным и разнообразным. В любых геометрических определениях, аксиомах или теоремах существуют два элемента: наглядный образ и строгая формулировка, строгий логический вывод. Если нет ни одной из этих двух сторон, то нет и истинной геометрии [2].

Эти проблемы наиболее отчетливо видны как раз при изучении многогранников и их объемов, и их усвоению необходимо уделить больше внимания, так как геометрические тела дают особенно ценный материал для формирования пространственных представлений.

Теоретической и методологической основой исследования явились труды отечественных и зарубежных ученых и специалистов по исследуемой проблеме. При исследовании темы выпускной квалификационной работы использовались различные учебники, а также научные статьи в периодических изданиях, справочные и информационные издания, Интернет-ресурсы.

По результатам теоретического анализа литературы по данной теме можно сделать следующие выводы:

Разнообразие определений многогранников в современных школьных учебниках, входящих в Федеральный перечень, рекомендованных к использованию при реализации программ общего образования, показало различные подходы к объему и характеристическим свойствам этого понятия.

Проанализировав методические подходы к изучению объемов многогранников в учебниках школьного курса математики, можно заметить, что основной целью изучения свойств геометрических тел в пространстве является развитие пространственных представлений учащихся, освоение способов вычисления практически важных геометрических величин и дальнейшее развитие логического мышления учащихся.

У учащихся, при изучении этой темы, возникают затруднения не только при усвоении учебного материала, но и при решении задач. Это происходит из-за сложности теоретического материала и отсутствия в учебниках (Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф. и др., Погорелов А.В., Шарыгин И.Ф. и др.) единого подхода к выводу формул для вычисления объемов тел, а также разный уровень математической подготовки учащихся в классе.

Литература

1. Александров А.Д. Геометрия для 10-11 классов / А.Д. Александров, А.Л. Вернер, В.И. Рыжик. – М.: Просвещение, 2014. – 255 с.

2. Саранцев Г.И. Цели обучения математике в средней школе в современных условиях / Г.И. Саранцев // Математика в школе. – 1991. – №6. – С. 38.

3. Смирнова И.М. [и др.]. Геометрия 10-11 кл.: учеб. для гуманитарного профиля / И.М. Смирнова. – М.: Просвещение, 2001.

Морозова А.Р., Бикунина Н.И.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ
licamorozova@yandex.ru

ЗАДАЧИ НА ПОСТРОЕНИЕ

Умение решать задачи является одним из основных показателей уровня математического развития, глубины усвоения учебного материала. Именно поэтому каждый экзамен по математике, каждая проверка знаний содержит в качестве основной и наиболее сложной части решение задач. В то же время оказывается, что многие не могут продемонстрировать достаточных навыков в решении задач. Нередки случаи, когда обучающийся показывает хорошее знание теории, но запутывается при решении несложных задач.

Учась в школе, школьник решает огромное количество задач. В то же время некоторые обучающиеся овладевают общим умением решения задач и теряются при виде малоизвестных задач. Причин такой ситуации много: одни обучающиеся вникают в процесс решения задачи, изучают приемы и методы ее решения, другие не задумываются об этом, стараются решить как можно быстрее, не анализируют, решают ради получения ответа; у большинства обучающихся весьма смутные, а иногда и неверные представления о сущности решения задач. Несомненно, на таких представлениях не могут возникнуть прочные и сознательные умения в решении задач. Нужно много работать, чтобы научиться решать задачи. Но эта работа не ограничивается решением большого числа задач. Нужно ориентировать школьников на такой подход к задаче, при котором задача выступает как объект тщательного изучения, а ее решение – как объект конструирования и изобретения.

Рассмотрим раздел задач в школьном курсе геометрии – «Задачи на построение». Задачей на построение называется предложение, указывающее, по каким данным, какими средствами (инструментами) и какой геометрический образ (точку, прямую, окружность, треугольник, совокупность точек и т. д.) требуется найти (начертить, построить на плоскости, наметить на местности и т. п.) так, чтобы этот образ

удовлетворял определённым условиям [4]. Решить задачу на построение — это значит найти все её решения. Такие задачи выполняются только с помощью циркуля и линейки без масштабных делений. При помощи линейки можно провести произвольную прямую, произвольную прямую проходящую через данную точку и через две данные точки. Никаких иных операций с помощью линейки выполнять нельзя. Циркуль позволяет провести окружность произвольного радиуса, также он позволяет отложить данный отрезок на данной прямой от данной точки. На основе этих операций можно построить треугольники по трём основным элементам: 1) двум сторонам и углу; 2) стороне и двум углам; 3) трём сторонам. Построения прямоугольных и равнобедренных треугольников так же сводятся к построению по их основным элементам. Такого рода задачи рассматриваются в школьных учебниках [1, 3]. Рассмотрим некоторые из них.

Пример 1. Построить треугольник с данными сторонами a , b , c (рис. 1, а).

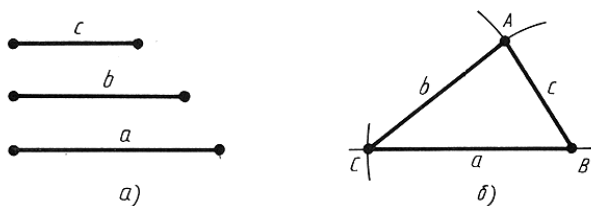


Рис. 1

Решение. С помощью линейки проводим произвольную прямую и отмечаем на ней произвольную точку В (рис. 1, б). Раствором циркуля, равным a , описываем окружность с центром В и радиусом a . Пусть С — точка её пересечения с прямой. Теперь раствором циркуля, равным c , описываем окружность из центра В, а раствором циркуля, равным b , описываем окружность из центра С. Пусть А — точка пересечения этих окружностей. Проведём отрезки АВ и АС. Треугольник АВС имеет стороны, равные a , b , c [3].

Пример 2. Отложить от данного луча угол, равный данному.

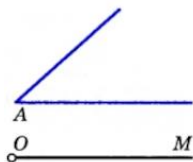


Рис. 2

Решение. Данный угол с вершиной А и луч ОМ изображены на рисунке 2. Требуется построить угол, равный углу А, так, чтобы одна из его сторон совпала с лучом ОМ.

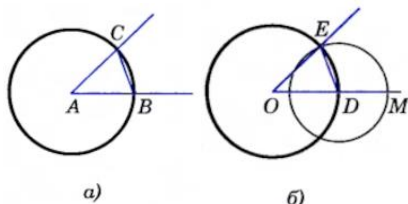


Рис. 3

Проведём окружность произвольного радиуса с центром в вершине А данного угла. Эта окружность пересекает стороны угла в точках В и С (рис. 3, а). Затем проведём окружность того же радиуса с центром в начале данного луча ОМ. Она пересекает луч в точке D (рис. 3, б). После этого построим окружность с центром D, радиус которой равен ВС. Окружности с центрами О и D пересекаются в двух точках. Одну из этих точек обозначим буквой Е. Докажем, что угол МОЕ — искомый.

Рассмотрим треугольники АВС и ОDE. Отрезки АВ и АС являются радиусами окружности с центром А, а отрезки OD и OE — радиусами окружности с центром О (рис. 3 б). Так как по построению эти окружности имеют равные радиусы, то $AB = OD$, $AC = OE$. Также по построению $BC = DE$.

Следовательно, $\triangle ABC = \triangle ODE$ по трём сторонам. Поэтому $\angle DOE = \angle BAC$, т. е. построенный угол МОЕ равен данному углу А [1].

Используя задачи на построения треугольников по основным элементам можно выполнить задания, в которых заданы не только основные, но и вспомогательные элементы.

Вспомогательные элементы треугольника — это высоты, медианы, биссектрисы, радиусы вписанной и описанной окружностей, периметр.

В большинстве случаев такие задачи решаются методом вспомогательного треугольника. Суть данного метода — свести решаемую задачу к уже известной задаче на построение треугольника по основным элементам или к уже решённой задаче на построение треугольника [2].

Пример 3. Постройте остроугольный равнобедренный треугольник по боковой стороне и проведённой к ней высоте.

Решение. Пусть искомый треугольник ABC по заданным стороне b и высоте h уже построен (рис. 4). Тогда на нашем чертеже образовался прямоугольный треугольник ABD , у которого заданы катет и гипотенуза.

Поэтому задача сводится к построению вспомогательного прямоугольного треугольника ABD по катету и гипотенузе и к построению на его основе искомого треугольника (продолжим катет BD так, чтобы длина отрезка BC была равна $b \dots$) [2].

Решения такого рода задач напоминают игру с детским конструктором или постройку зданий. Начиная с «кирпичиков» (деталей), собираем из них «блоки» и уже можем пользоваться ими, не обращая внимания на кирпичи, из которых эти блоки состоят; затем из «блоков» можно собирать более крупные «блоки», и мы также сможем их использовать и т. д.

В рассмотренных примерах обсуждался вопрос только о том, к каким ранее известным построениям сводится решение задач.

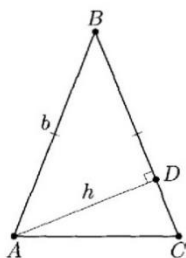


Рис. 4

Известно, что процесс решения задачи на построение состоит из следующих четырёх этапов:

- анализ
- построение
- доказательство
- исследование

Анализ является главным этапом в решении задачи. На этом этапе происходит поиск решения задачи. Из предположения, что задача решена и искомая фигура построена, пытаются вывести такие следствия, которых будет достаточно для построения искомой фигуры. Результатом является чертёж-набросок.

Построение – это пошаговое, поэтапное, выполнение построений с помощью циркуля и линейки, т. е. подробное описание последовательности простейших задач на построение, к решению которых сводится построение фигуры в данной задаче. Данный этап есть синтез, так как рассуждения анализа на этапе построения повторяются в обратном порядке.

На этапе доказательства необходимо доказать то, что построенная фигура удовлетворяет всем требованиям задачи.

Наконец, в исследовании нужно установить, при каком выборе начальных данных задача имеет решение и сколько решений имеет задача при каждом допустимом выборе начальных данных.

Задачи на построение не просты. Единого алгоритма решения таких задач не существует. Каждый из них по-своему уникален и требует индивидуального подхода. Поэтому научиться решать такие задачи чрезвычайно сложно. Но эти задачи дают уникальный материал для самостоятельного творческого поиска обучающимися решений с использованием интуиции и подсознания.

Следует отметить, что при решении задач обучающиеся учатся не только доказывать истину, но и догадываться о ней, а умение догадываться является обязательной частью осмысленного мышления.

Литература

1. Атанасян А.Д. Геометрия для 7–9 классов / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузова, С.Б. Кадомцев и др. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2004. – 384 с.
2. Блинков А.Д., Блинков Ю.А. Геометрические задачи на построение. – 2-е изд., стереот. – М.: МЦНМО, 2012. – 152 с.
3. Погорелов А.В. Геометрия: Учеб. для 7–11 кл. общеобразоват. учреждений. – 10-е изд. – М.: Просвещение, 2000. – 383 с.
4. Сенников Г.П. Решение задач на построение в VI–VIII классах. Пособие для учителей. – М.: Учпедгиз, 1955. – 158 с.

Муллаянов Ф.Р., Бигаева Л.А.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Бигаева Л.А., к.ф.-м.н.

fidarit.mullayanov@ya.ru

ПРИБЛИЖЕНИЕ ФУНКЦИЙ МЕТОДОМ НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ

При решении прикладных задач иногда нам приходится работать с функциями, которые заданы таблично, либо значения которых очень сложно вычислить. Тогда можно прибегнуть к приближению таких функций более простыми. При решении таких задач, опираясь на информацию о функции F , подбирают аппроксимирующую функцию Q , «близкую» к F . Чаще всего задача аппроксимации решается с помощью многочленов. Наряду с многочленами для аппроксимации используют ряды Фурье, экспоненциальные и другие элементарные

x_i	0,08	0,96	1,54	2,12	2,98
y_i	0	0,05	0,13	0,24	0,45

Используя формулы (4) получаем систему:

$$\begin{cases} 5a_0 + 7,68a_1 + 16,674a_2 = 0,87, \\ 7,68a_0 + 16,674a_1 + 40,529a_2 = 2,098, \\ 16,674a_0 + 40,529a_1 + 105,535a_2 = 5,429 \end{cases} \quad (6)$$

Решение системы будет иметь вид:

$$a_0 = -0,00306; \quad a_1 = 0,015217; \quad a_2 = 0,046084$$

Следовательно, искомый полином есть

$$y(x) = -0,00306 - 0,015217x + 0,046084x^2 \quad (7)$$

Сравним исходные значения с соответствующими значениями y , полученными из полинома (7) при тех же x . Результаты приведены в таблице 2.

Табл. 2. Результаты вычислений

x_i	y_i	y_i	$\Delta = y_i - y_i $
0,08	0	-0,001546	0,001546
0,96	0,05	0,054021232	0,004021232
1,54	0,13	0,129669046	0,000330954
2,12	0,24	0,236322193	0,003677807
2,98	0,45	0,451533529	0,001533529

Квадратичное отклонение результата будет равна:

$$S = \sum_{i=1}^n (y_i - y_i)^2 \approx 0,000035$$

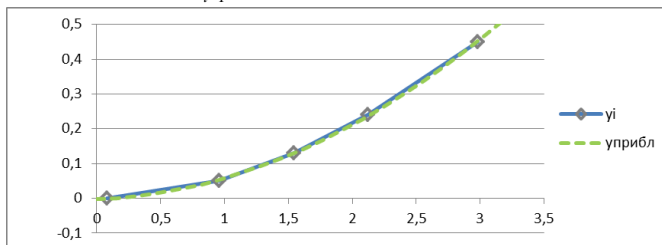


Рис. 1. Сравнение приближенной и исходной функции

Таким образом, метод наименьших квадратов с хорошей точностью дает приближение функции (5) в виде полинома (7).

Поэтому, можно сказать, что задача вычисления значений косинуса была упрощена (оптимизирована) на некотором отрезке с небольшими потерями.

Литература

1. Калиткин Н.Н. Численные методы. — М.: Наука, 1978.— 512 с.
2. Лапчик М. П. Численные методы: Учеб. пособие для студ. вузов / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Е. К. Хеннер; Под ред. М. П. Лапчика. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 384с.

Нуриаслямова Р.Б.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Хузина Ф.Р., к.ф.-м.н., доцент,

Салиева М.С., старший преподаватель

rouz21nur@gmail.com

ПРИМЕНЕНИЕ ЗАКОНОВ НЬЮТОНА, ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ДИНАМИКИ

Сэр Исаак Ньютон (1643 – 1727 гг.) один из величайших ученых всех времен. Он внес огромный вклад в математику и оптику, также сформулировал законы, описывающие движение тел. Актуальность данной тематики заключается в том, что именно благодаря трем основным законам Ньютона классическая физика приобретает лицо.

Первый закон Ньютона звучит так: Существуют системы отсчета, называемые инерциальными, относительно которых любая изолированная от внешних воздействий материальная точка либо покоится, либо сохраняет состояние равномерного прямолинейного движения[1].

1-й закон Ньютона не имеет формулы, однако есть возможность записать его математически:

$$V = \text{const} \leftrightarrow \sum_{i=1}^n F_i = 0,$$

где V - скорость тела [м/с], $\sum_{i=1}^n F_i$ - равнодействующая сила [Н].

Порой первый закон Ньютона называют законом инерции, так как под инерцией подразумевается свойство материи удерживать свое состояние равномерного и прямолинейного движения.

Для лучшего понимания данного закона приведем примеры. Коляска, неподвижно стоящая на земле, будет оставаться в покое до тех пор, пока её не толкнут, иначе говоря, не приложат какую-либо силу.

Рассмотрим обратную ситуацию. Мяч катится равномерно и прямолинейно до тех пор, пока не получит воздействие какой-либо силы.

Первый закон применяется в том случае, если в условии задачи указано, что:

- тело находится в покое;
- тело движется равномерно и прямолинейно;
- тело находится в равновесии (то есть силы скомпенсированы).

Второй закон Ньютона звучит так: Ускорение, с которым движется тело, прямо пропорционально равнодействующей всех сил, приложенных к телу, и обратно пропорционально массе тела.

$$a = \frac{F}{m} = \frac{\sum_{i=1}^n F_i}{m},$$

где a – ускорение тела, F – приложенная сила, m – масса тела [2].

Данный закон Ньютона называют основным законом динамики.

Второй закон Ньютона можно перефразировать следующим образом: если на тело действует сила, то оно приобретает ускорение.

Второй закон применяется в том случае, если в задаче указано:

- ускорение или изменение скорости;
- действует не скомпенсированная сила;
- если тело движется по окружности.

Третий закон Ньютона звучит так: Взаимодействующие материальные точки действуют друг на друга с силами, направленными вдоль соединяющей эти точки прямой, равными по модулю и противоположными по направлению [1].

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21},$$

где \vec{F}_{12} – сила, действующая на первую точку со стороны второй, \vec{F}_{21} – сила, действующая на вторую точку со стороны первой.

Область применения третьего закона Ньютона:

- если идёт речь о взаимодействии двух тел.

Таким образом, можно сделать вывод, что законы Ньютона играют огромную роль в физике и помогают при решении задач по динамике.

Литература

1. Никеров, В. А. Физика для вузов: механика и молекулярная физика: учебник: В.А. Никеров. – М.: Дашков и К, 2019.

2. Чакак, А. А. Физика: учебное пособие. Выпуск 2. Динамика механического движения; – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012.

ЗАДАЧИ НА СМЕСИ И СПЛАВЫ С ПАРАМЕТРАМИ

Задачи с параметрами входят в ЕГЭ и, являясь одними из самых сложных задач, их решение оценивается достаточно высоко. Среди задач ЕГЭ, которые оцениваются на высокий балл, встречается задача № 17 (задача с параметрами). Казалось бы, что школьники должны быть максимально заинтересованы в решении таких задач. Однако, участники экзамена показывают низкие результаты.

К сожалению, в учебной литературе наблюдается некоторый дефицит объяснений по решению задачам с параметрами. Соответствующая литература существует и даже весьма многочисленная. Но выпускаемые книги, задачки и методические пособия на эту тему нередко имеют очень узкую направленность или ориентированы на уже подготовленного школьника. Да и в программах по математике задачам с параметрами либо практически вообще не отводится места, либо рассматривается узкий круг задач, либо их изучение затрагивается лишь в 11 классе. Между тем, такие задачи не просто можно, а даже необходимо изучать, начиная с линейных уравнений, то есть с 7 класса [1].

Решить задачу с параметрами – это значит найти все те и только те значения параметров, при которых задача имеет решение.

Математика, давно став языком науки и техники, в настоящее время всё шире проникает в повседневную жизнь и обиходный язык, всё более внедряется в традиционно далекие от неё области. Тема «Проценты» является универсальной в том смысле, что она связывает между собой многие точные и естественные науки, бытовые и производственные сферы жизни.

Задачи с использованием таких понятий как концентрация, процентное содержание вещества в смеси, растворе и в сплаве часто включают в экзаменационные варианты ЕГЭ и ОГЭ. Задачи на смеси и сплавы вызывают наибольшее затруднение у ребят, а решать их им приходится не только на уроках математики, но и на уроках химии, физики. В школьном курсе математики на решение данного типа задач отводится недостаточное количество времени.

Рассмотрим задачи с параметрами, где речь идет о получении сплавов, растворов или смесей. В таких задачах предполагается, что:

- 1) все получающиеся сплавы, смеси, растворы однородны;

2) не делается различия между литром как единицей емкости и литром как единицей массы.

Если смесь (сплав, раствор) массы m состоит из веществ A , B , C (которые имеют массы соответственно m_1 , m_2 , m_3), то величина $\frac{m_1}{m}$ (соответственно $\frac{m_2}{m}$, $\frac{m_3}{m}$) называется концентрацией вещества A

(соответственно B , C) в смеси. Ясно, что $\frac{m_1}{m} + \frac{m_2}{m} + \frac{m_3}{m} = 1$, т. е. от концентрации двух веществ зависит концентрация третьего.

При составлении уравнения обычно прослеживают содержание какого-нибудь одного вещества из тех, которые сплавляются (смешиваются и т. д.).

Пример 1. От двух кусков сплава с различным содержанием никеля, весящих 17 кг и 8 кг, было отрезано по куску весом m кг. Каждый из отрезанных кусков был сплавлен с остатком другого куска. При каком значении параметра m процентное содержание никеля в двух новых кусках будет одинаковым?

Решение. Пусть первый кусок сплава содержит $x\%$ никеля, а второй кусок — $y\%$. Тогда m кг первого куска сплава содержит $0,01mx$ кг никеля, а m кг второго куска сплава содержит $0,01my$ кг никеля. После того, как от каждого куска отрезали по m кг, осталось в первом куске $(17-m) \cdot 0,01x$ кг никеля, во втором куске $(8-m) \cdot 0,01y$ кг никеля.

Каждый из отрезанных кусков был сплавлен с остатком другого куска. Тогда пусть первый кусок нового сплава весит $(8-m) + m$ кг, он содержит $0,01y(8-m) + 0,01mx$ кг никеля, что в процентном содержании составляет $\frac{y(8-m) + mx}{8} \%$. Второй кусок нового сплава весит $(17-m) + m$ кг, он содержит $0,01x(17-m) + 0,01my$ кг никеля, что в процентном содержании составляет $\frac{x(17-m) + my}{17} \%$.

По условию процентное содержание никеля в двух новых кусках одинаковое, значит

$$y + \frac{m}{8}(x - y) = x - \frac{m}{17}(x - y),$$

$$\left(\frac{m}{8} + \frac{m}{17}\right)(x - y) = x - y, \quad x \neq y.$$

$$\frac{m}{8} + \frac{m}{17} = 1, \quad 25m = 136, \quad m = 5,44.$$

При $m = 5,44$ процентное содержание никеля в двух новых кусках будет одинаковым.

Ответ: 5,44.

Решение задач на растворы, смеси и сплавы являются хорошим накоплением опыта решения задач. Такой вид работы делает мышление учащихся оперативным, воспитывает творческое отношение к тем задачам, которые ставит жизнь.

Литература

1. Прокофьев А.А. Задачи с параметрами / А.А. Прокофьев. – М.: МИЭТ, 2004. – 258 с.

2. Шабунин М. И. Математика: пособие для поступающих в вузы. 7-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2016. – 747 с.

Пазлиева В.В., Бикунина Н.И.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ
vnurieva7@mail.ru

МОДЕЛЬ КОНКУРЕНЦИИ ДВУХ ПАРТИЙ ЗА ЭЛЕКТОРАТ

Для благополучного развития общества необходимо проводить исследования социальных процессов и явлений с целью их мониторинга и прогнозирования. Многие социальные процессы сплетены с кризисными ситуациями и противостоянием правительств, народов, религиозных диаспор, партий, групп и т. д. Соперничество может протекать в форме вооружённых конфликтов, экономической монополизации, информационного противостояния, политической борьбы. Для пояснения моделей динамического противостояния в настоящее время весьма часто используют модели в виде систем дифференциальных уравнений.

Для жизни современного общества огромное значение имеет конкурентная борьба политических партий. Рассмотрим математическую модель борьбы политических партий.

Пусть имеются две партии, и в момент времени t у первой партии $x = x(t)$ сторонников, у второй – $y = y(t)$ сторонников. Во время различных агитационных мероприятий (дебаты, дискуссии, митинги, демонстрации и т.д.) количество x и y меняется, и этот процесс описывается системой дифференциальных уравнений:

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

$x(t_0) = x_0$, $y(t_0) = y_0$, где t_0 – начальное время.

В системе (1) $\frac{dx}{dt}$ и $\frac{dy}{dt}$ – соответственно скорости изменения числа сторонников партий, α , β , δ , γ – коэффициенты пропорциональности, причем $\alpha > 0$, $\beta > 0$ (коэффициенты агитируемости), $\delta < 0$, $\gamma < 0$ (коэффициенты выбытия). Действительно, каждая партия изменяет скорость роста (или сокращения) агитационной работы, пропорционально уровню числа сторонников другой партии, то есть

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = \alpha y, \\ \frac{dy}{dt} = \beta x. \end{cases} \quad (2)$$

В то же время, чем больше сторонников данной партии, тем меньше скорость её роста, то есть

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = \gamma x, \\ \frac{dy}{dt} = \delta y. \end{cases} \quad (3)$$

Динамика борьбы двух партий за электорат зависит от четырех параметров α , β , δ , γ .

Неравенство $(\alpha\beta - \gamma\delta) < 0$ определяет случай, когда количество выбывших участников партий оказывает большее влияние на общую численность партий, несмотря на привлечение новых участников. И в этом случае численность партий со временем будет убывать.

Если коэффициенты выбытия достаточно малы $(\alpha\beta - \gamma\delta) > 0$, то противостояние партий будет нарастать.

Рассмотрим пример модели противостояния двух партий при $\alpha = 0,05$, $\beta = 0,03$, $\gamma = -0,02$, $\delta = -0,01$ с начальной численностью партий $x(0) = 2,05$ и $y(0) = 4$ (дробные числа численности партий не означают часть члена партии, величины могут измеряться в сотнях, тысячах и т.д.).

Согласно значениям коэффициентов, имеем случай $(\alpha\beta - \gamma\delta) > 0$, значит численность партий будет нарастать. Это отражают графики численности партий на рисунке 1. Графики демонстрируют увеличение количества сторонников обеих партий, несмотря на существование точки равновесия. В начальный момент численность партии x , меньше численности партии y ($x_0 < y_0$). Для партии x коэффициент агитируемости выше, а параметр выбытия из партии ниже, чем у партии y . Поэтому партия x быстрее наращивает число членов партии и график численности партии x , пройдя точку равновесия, находится выше графика численности партии y .

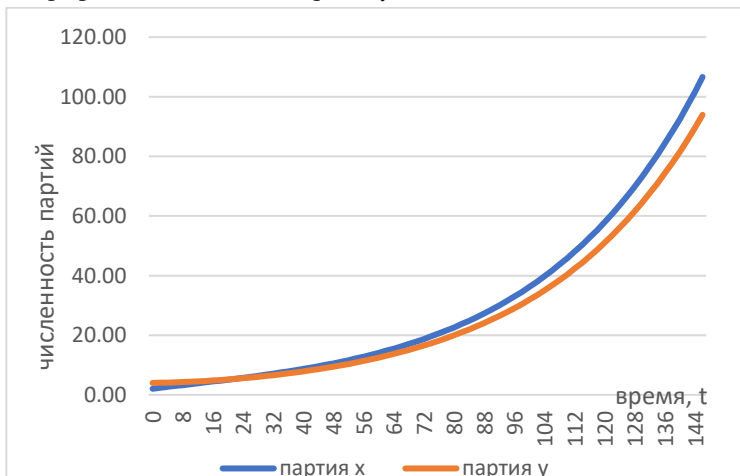


Рис.1. Динамика численности конкурирующих партий при $\alpha = 0,05$, $\beta = 0,03$, $\gamma = -0,02$, $\delta = -0,01$ $x(0) = 2,05$ и $y(0) = 4$

Рассмотрим пример другого соотношения коэффициентов при той же начальной численности партий: $\alpha = 0,04$, $\beta = 0,03$, $\gamma = -0,03$, $\delta = -0,05$, $x(0) = 2,05$ и $y(0) = 4$.

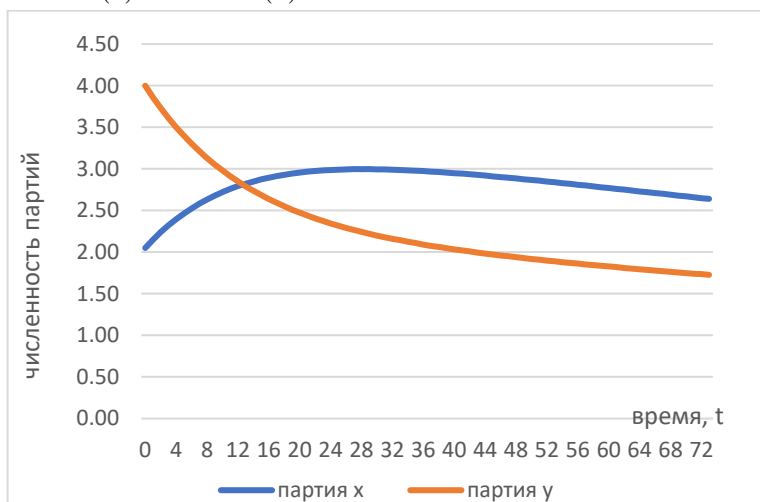


Рис.2. Динамика численности конкурирующих партий при $\alpha = 0,04$, $\beta = 0,03$, $\gamma = -0,03$, $\delta = -0,05$, $x(0) = 2,05$ и $y(0) = 4$.

В этом случае коэффициенты модели (1) удовлетворяют неравенству $(\alpha\beta - \gamma\delta) < 0$, значит численность партий будет убывать, несмотря на привлечение новых сторонников. Это отражают графики рисунка 2.

В начальный момент времени численность партии x меньше численности партии y , поэтому партия x стремится нарастить количество своих сторонников. Этому способствует то, что у партии x коэффициент агитируемости больше коэффициента выбытия, и мы наблюдаем рост графика численности партии x . У партии y коэффициент агитируемости меньше параметра выбытия, поэтому график численности партии y сразу убывает. Так как численность партии x зависит от численности партии y , то через некоторое время численность партии x тоже начинает снижаться.

Модель борьбы двух партий за электорат отражает действительную картину динамики численности партий в случаях краткосрочных прогнозов. Однако в предвыборных компаниях редко принимают участие только две партии.

Литература

1. Ганичева А.В., Ганичев А.В. 2021. Математическая модель конкуренции политических партий. Экономика. Информатика, 48 (2): 341 – 349. DOI 10.52575/2687–0932–2021–48–2–341-349.

Печёнкина В.О.

МБОУ СОШ №4 г.Бирска, ученица 8 класса

Порозова Э.В. – учитель информатики

porozova1999@bk.ru

ПРИМЕРЫ ПРОСТЕЙШИХ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ ООО

Школьный курс информатики основного общего образования дает возможность получения комплекса особых знаний и умений, без которых было бы невозможно успеха на рынке труда, получить образование, которое позволит стать успешным в жизни завтра.

Одно из самых важных умений — это умение человека составить план своей будущей деятельности, а затем и воплотить его в жизнь. Этот план называется программой. Умение тратить время и силы на обдумывание, запись и отработку планов будущей деятельности своей, других людей или коллективов называется алгоритмическим стилем мышления.

Чтобы овладеть алгоритмическим стилем мышления, необходимо приложить немало усилий. Для этого нужно научиться заранее предсказывать возникновения в будущем ситуаций и предусматривать в планах правильное поведение в этих ситуациях. В связи с этим всё более актуальным становится изучение основ программирования в курсе информатики в средней школе.

Объект исследования: среда программирования Кумир.

Предмет исследования: методические возможности среды Кумир для обучения основам программирования.

Цель работы: разработка методических материалов для изучения среды программирования Кумир на уроках информатики.

В соответствии с объектом, предметом и целью исследования требуется решение следующих задач:

- Изучить научную и методическую литературу по теме.
- Подобрать методические материалы по теме: «Возможности среды программирования Кумир для изучения элементов программирования».

- Разработать и апробировать электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Программирование в среде Кумир».

- Разработать модель урока с использованием ЭУМК «Программирование в среде Кумир».

Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследования: изучение литературы, анализ, синтез, обобщение.

Тема «Программирование» является одной из наиболее сложных тем школьного курса информатики. Не все учащиеся к 8 классу, в котором обычно и запланировано изучение данной темы, готовы к освоению данной темы. Это объясняется рядом причин.

Во-первых, недостаточным уровнем сформированности у учащихся алгоритмического мышления.

Во-вторых, учащимся зачастую очень сложно перейти от известных алгоритмических конструкций (ветвление, цикл), интуитивно понимаемых, к их формальному описанию на языке программирования, а тем более, использующему служебные слова не из родного языка.

В-третьих, отсутствием у многих подростков мотивации к изучению темы «Программирование». Особенно это наблюдается на первых этапах знакомства с данной темой, когда учащимся приходится решать задачи на отработку простейших навыков правильного построения структуры программы, организации ввода и вывода данных, описания простейших алгоритмических конструкций. Именно на этом этапе приходится решать простейшие задачи, например, о нахождении суммы или частного двух чисел, вычислении суммы прогрессии и тому подобных. Ученику сложно оценить результаты своей работы, проанализировать работу программы, найти ошибки, так как отсутствует наглядность при выводе результатов работы программы.

Удачным решением этой проблемы является введение в курс информатики уже в 6-7 классах исполнителей среды программирования Кумир. В 7 классе (в новом издании 2013 года - уже в 6 классе) по программе Л.Л. Босовой учащиеся изучают довольно обширный блок под названием «Алгоритмы и исполнители», в рамках которого предусмотрено знакомство и работа с исполнителями Робот и Чертёжник.

Например, при изучении исполнителя Чертёжник учащиеся знакомятся не только с понятием «система команд исполнителя» и СКИ самого исполнителя Чертёжник, но и с терминами: основной и вспомогательный алгоритм, абсолютное и относительное смещение,

цикл. Под руководством учителя, а затем и самостоятельно они упражняются в написании простейших программ для графических исполнителей. Примеры таких упражнений из учебника приведены на рисунке 1.

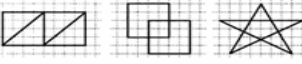
Таким образом, уже в 7 классе появляется возможность познакомить учащихся с основами программирования на примере написания программ для исполнителей. Очень важно именно в этом возрасте для учащегося – наглядно увидеть результаты работы программы, им написанной, увидеть, где допущена ошибка, где исполнитель не может выполнить команду, то есть появляется возможность научить учащихся самостоятельно проводить тестирование и пошаговую отладку программы. Программа использует служебные слова из русского языка. Подростку гораздо легче понять, что означает конструкция если...то...иначе ... все, нежели if ... then... else.

В дальнейшем, в 9 классе, когда изучается тема «Программирование на языке Паскаль», эти навыки очень востребованы, так как учащимся гораздо легче освоить конструкции формального языка, опираясь на навыки, приобретенные при работе с графическими исполнителями.


§ 18

Управление исполнителем Чертёжник


5. Составьте алгоритм рисования изображенных ниже фигур так, чтобы в процессе рисования перо не отрывалось от бумаги и ни одна линия не проводилась дважды.






6. Оформите вспомогательные алгоритмы для рисования букв «М», «И», «Р». Составьте алгоритмы рисования слов «МИР», «РИМ», «МИМ».



7. Разработайте вспомогательный алгоритм рисования домика. На его основе составьте основной алгоритм рисования улицы из пяти домиков.



8. Составьте алгоритмы управления Чертёжником, после исполнения которых будут получены следующие рисунки:

128

Рисунок 1 – Страницы учебника с примерами упражнений для Чертёжника

Использование среды программирования Кумир при изучении элементов программирования в средней школе, учитывая перечисленные выше преимущества, актуально и современно, поскольку обеспечивает возможность овладения навыками программирования школьников, не изучавших английский язык, и преемственность с последующим изучением других, более сложных и современных алгоритмических языков программирования.

Литература

1. Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика: учебник для 6 класса. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 213 с.: ил.
2. Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика: учебник для 7 класса. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 224 с.: ил.
3. Семакин И.Г., Залогова Л.А., Русаков С.В., Шестакова Л.В. Информатика: учебник для 7 класса. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 168.: ил.
4. Поляков К.Ю., Еремин Е.А., Информатика (в 2 частях). 7 класс. Ч 2: учебник. – М.: Просвещение, 2021. – 160 с.: ил. – ISBN 978-5-09-081133-0.

Печенкина К.О., Бикунина Н.И.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ
pechenkina-kristina@bk.ru

ВОПРОСЫ О ВСЕЛЕННОЙ В МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧАХ

*Вселенная – это «величественная книга»,
написанная на языке математики.*

Г. Галилей

Математика изучает существующую природу, отражает законы ее существования, движения, изменения и развития. Эта наука изучает абстрактно выделенные количественные и пространственные характеристики движущейся материи, окружающих нас реальных тел природы. А что такое материя? Каким образом Вселенная связана с математикой? Значительную роль в удовлетворении интересов школьников по вопросам изучения Вселенной может сыграть освещение их в процессе решения задач по математике.

Решение математических задач о Вселенной, сопровождаемое небольшими рассказами из астрономии, будет способствовать расширению кругозора школьников, вызывать интерес к математике.

Решая такого рода задачи, обучающиеся смогут ознакомиться с основными понятиями об отдельных элементах и объектах мироздания на основе собственных вычислений. Понимая задачи о мироздании, обучающиеся смогут накопить сведения о Вселенной, сформировать правильные выводы о строении Вселенной, ее бесконечности и вечности.

Изучать строение мира начинают с начальных классов, проводя наблюдения за Солнцем, за линией горизонта, за Землей. Многие вопросы астрономии освещаются в 5 классе на уроках географии. Задачи о Вселенной рекомендуются включить к решению в процессе изучения математики, начиная со среднего звена, вплоть до 10 класса.

В 5 классе учителю стоит постепенно формировать у учащихся понятия об очень больших расстояниях во Вселенной и ее безграничных просторах. При повторении материала, изученного в начальных классах, можно провести ряд примеров и задач по вопросам мира, например: «Самая яркая звезда, которая особенно хорошо наблюдаема в зимние вечера в северном полушарии – Сириус, находится от земли на расстоянии более 80 000 000 000 000 км. Запишите это число».

В начале изучения геометрии в 6 классе интересней разобрать понятие об измерении углов через задачу о вычислении углов между направлениями на точку севера и точку восхода или захода Солнца для разных времен года.

Рассмотрим задачу, которую можно предложить учащимся 7 класса, об определении размеров Земли.

Размеры Земли были впервые определены греческим ученым Эратосфеном. Он наблюдал солнце в полдень летнего солнцестояния в Сиене и в Александрии, которые находятся примерно на одной меридиане. Расстояние между ними составило 5000 стадий. В то время, когда в Сиене солнце находилось в Зените, в Александрии его лучи падали под углом в $7,2^{\circ}$ к вертикали. Вычислите по этим данным величину окружности Земли, если одна греческая стадия равна 157,5 м, и сравните ее с современными данными этой величины, которая равна 40800 км».

Несмотря на сложную трактовку задачи, решается она просто, поскольку дуга $7,2^{\circ}$ составляет $1/50$ часть окружности Земли, длина которой равна расстоянию между Сиеной и Александрией. По данным задачи она составляет 5000 стадий, что соответствует длине около 800

км. Отсюда вытекает, что длина окружности шара примерно равна $800 \cdot 50 = 40000$ км. На основе полученного результата, учащиеся делают вывод, что по данным Эратосфена длина окружности Земли немного отличается от более поздних измерений ($40000 \text{ км} \neq 40800 \text{ км}$). Так же следует отметить, что Эратосфен жил в Египте в 276-194 г. до н.э., его определение размеров Земли считается первым и достаточно точным.

При изучении темы «Подобие треугольников» в 8 классе, учащиеся заинтересуют задачи на определение длины конуса тени, отбрасываемого Землей или Луной, при освещении их Солнцем.

Решение задач прикладного характера формирует у учащихся навык применения предметных знаний из области математики в различных жизненных ситуациях, повышает значимость изучения математики.

Литература

1. Карницкий П.Н. Вопросы о Вселенной в математических задачах средней школы: пособие для учителей. ГУПИ- МП РСФСР. Москва, 1959.

2. Теория и методика обучения математике в школе: [учеб. пособие] / под общ. ред. Л.О. Денищевой. – М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2017. – 247 с.

Плетнева А.Л.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Салиева М.С., ст.препод.

Хузина Ф.Р., к.ф.-м.н., доцент

pletnva96@bk.ru

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ФИБОНАЧЧИ

Последовательность Фибоначчи – это ряд чисел, в котором первые 2 элемента – 0 и 1, а все последующие равны сумме двух предыдущих. Эту последовательность можно проследить в некоторых явлениях природы, науке, архитектуры и искусства. Леонардо Пизанский (ок. 1170 – ок. 1250) был математиком. Он жил в Италии, а в 1190-х годах переехал в Алжир, где узнал об арабских и индийских приемах вычисления. В 1200 году Леонардо вернулся в Пизу, а в 1202 дописал свой первый труд по математике - «книгу абака» (под абаком он называл арифметику). Именно в этой работе была описана последовательность чисел, которую впоследствии называли последовательностью

Фибоначчи. Кроме нее создал: «Practica geometriae» («Практика геометрии», 1220 год); «Flos» («Цветок», 1225 год – исследование, посвященное кубическим уравнениям); «Liber quadratorum» («Книга квадратов», 1225 год – задачи о неопределенных квадратных уравнениях). Фибоначчи – это прозвище Леонардо Пизанского, которое появилась только 16 веке [1]. Оно происходит от слов *filius Bonacci*, которые стояли на обложке «Книги абака». Bonacci можно понимать, как прозвище – в итальянском языке это слово означает «удача».

Эта последовательность впервые была рассмотрена на примере вымышленные популяции кроликов. Математик сформулировал задачу: в загоне есть пара кроликов, которая каждый месяц производит на свет новую пару. Сколько всего кроликов будет через год? При этом надо учесть несколько условий: Кролики могут принести потомство только на 3 месяц жизни. Кролики всегда рождаются парами - самка и самец. Кролики не умирают в течение года. При решении этой задачи возникает ряд чисел, которые выглядят так 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233 - в конце года будет 233 пары кроликов. Это и есть последовательность Фибоначчи, которую можно продолжить бесконечно. Если последовательность делить одно число ряда Фибоначчи на предыдущие, в конце концов (деления 89 на 55) мы начнем получать число 1,618. Первые числа ряда Фибоначчи не дают настолько точное значение, однако по мере нарастания, соотношение постепенно выравнивается и становится все более точным. Именно этот коэффициент принято называть золотым сечением, или золотой пропорцией. Если мы попробуем изобразить это графически, то получим золотую прямоугольник – длины его сторон будут относиться друг другу как 1,618:1. С помощью золотого прямоугольника можно построить спираль Фибоначчи [3].

Таинственное число Фибоначчи, равно 1,618 будоражит умы ученых уже на протяжении нескольких тысячелетий. Кто-то считает это число строителям мироздание, кто-то называет его числом бога, а кто-то, не мудрствуя лукаво, просто променяет его на практике получает невероятные архитектурные, художественные и математические творения. Числа Фибоначчи было обнаружено в даже в пропорциях знаменитого «Витрувианского человека» Леонардо да Винчи, который утверждал, что знаменитое число, пришедшие из математики, руководит всей Вселенной. Правило золотого сечения применяются природой для образования траекторией движения вихревых потоков в ураганах, при образовании эллиптических галактик, к которым относятся и наш Млечный Путь, при «строительстве» раковин улитки или ушной раковины человека, направляет движения косяка рыб и показывает траектории движения, испуганные стая оленей, в рассыпную убегающую от хищника [2].

Числа Фибоначчи имеют удивительные свойства: •каждое третье число четно; •каждое четвертое число кратно 3; •каждое пятнадцатое число оканчивается нулем;

Литература

1. Андрон Александия, <https://blog.sf.education/analytics-chisla-fibonachi/?ysclid=1256pgynzl> – «Числа Фибоначчи».

2. Анна Шилец, <https://blog.tutoronline.ru/chisla-fibonachchi-ishhem-sekret-mirozdaniija?> – «Секрет мироздания».

3. Шапорев С.Д., Дискретная математика. Курс лекций и практических занятий.- Спб.: БХВ-Петербург, 2007.-400 с.

Плетнева А.Л.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Хузина Ф.Р., к.ф. –м.н., доцент

Салиева М.С., старший преподаватель

pletnva96@bk.ru

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭВОЛЮЦИЮ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Физический закон — эмпирически установленная и выраженная в строгой математической формулировке устойчивая связь между повторяющимися явлениями, процессами и состояниями тел и других материальных объектов в окружающем мире. Выявление физических закономерностей составляет основную задачу физической науки.

Для того, чтобы некая связь могла быть названа физическим законом, она должна удовлетворять следующим требованиям: 1) эмпирическая подтвержденность. Физический закон считается верным, если подтвержден многократными экспериментами. 2) универсальность. Закон должен быть справедлив для большого числа объектов. В идеале – для всех объектов во Вселенной. 3) устойчивость. Физические законы не меняются со временем, хотя и могут признаваться приближениями к более точным законам.

Физические законы, как правило, выражаются в виде короткого утверждения или компактной математической формулы: Физический закон должен обладать математической красотой. А. М. Дирак [1].

Одними из самых известных физических законов являются:

Закон Архимеда, Закон Бойля – Мариотта, Закон всемирного тяготения, Законы Ньютона, Закон Кулона, Уравнения Максвелла, Законы термодинамики, Закон Фарадея, Закон сохранения энергии,

Принцип наименьшего действия, Н-теорема, Принцип неопределённости, Принцип дополнительности.

Рассмотрим один из основных законов физики – закон Кулона. Закон взаимодействия заряженных тел был открыт французским физиком Шарлем Огюстеном Кулоном в 1785 году. Заряды и электричество – это термины, обязательные для тех случаев, когда наблюдается взаимодействие заряженных тел. Силы отталкивания и притяжения словно исходят от заряженных тел и распространяются одновременно во всех направлениях, постепенно затухая на расстоянии. Эту силу в свое время открыл известный французский естествоиспытатель Шарль Кулон, и правило, которому подчиняются заряженные тела, с тех пор называется Закон Кулона. Он провел прямое измерение силы взаимодействия двух заряженных тел с помощью крутильных весов. Закон Кулона касается неподвижных точечных тел, имеющих электрические заряды. Формулировка закона: «Сила взаимодействия между двумя точечными электрическими зарядами пропорциональна величинам этих зарядов и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними». Математически формулировка выражена так:

$$|F_1| = |F_2| = k_e \frac{|q_1 \times q_2|}{r^2}$$

Для работы закона нужно соблюдение ряда очень важных условий: 1. Должно быть соблюдено условие точечности зарядов. 2. Заряженные тела должны быть неподвижны. 3. Закон действителен для вакуума и воздушной среды.

Выводы из закона Кулона: ученый экспериментировал с различной величиной зарядов, проверяя взаимодействие между телами с различной величиной заряда. Разумеется, измерить электрический заряд в каких-либо единицах он не мог – не хватало ни знаний, ни соответствующих приборов. Шарль Кулон смог разделять снаряд, прикасаясь к заряженному шарiku незаряженным. Так он получал дробные значения исходного заряда. Ряд опытов показал, что электрический заряд сохраняется, происходит обмен без увеличения или уменьшения количества заряда. Этот фундаментальный принцип лег в основу закона сохранения электрического заряда [2]. В настоящее время доказано, что этот закон соблюдается и в микромире элементарных частиц, и в макромире звезд и галактик.

Согласно законам физики, механизм любого эволюционного процесса в системе – взаимодействие между составляющими этой системы. Сами взаимодействия носят весьма разнообразный характер. Это не только обычное притяжение или отталкивание, о котором

говорится в курсах физики, хотя любой процесс в живом организме, – будто движение, химический процесс преобразования вещества в организме, или просто передача элементов питания внутри организма – это цепь иногда сложнейших комбинаций фундаментальных взаимодействий между элементами живой материи [3].

Литература

1. Самин Д.К., 100 великих научных открытий. — 25 000 экз. — ISBN 5-7838-1085-1 — М.: Вече, 2002.
2. Федотова С. С., <https://multiurok.ru/files/essie-o-zakonie-kulona.html>? – «Эссе о законе Кулона».
3. Усманов А.С., Усманов С.М., «Ритмы и изучения окружающего мира. – М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2015.

Позолотина А.Д.

МБОУ СОШ №4 г.Бирска, ученица 8 класса

Порозова Э.В. – учитель физики

porozova1999@bk.ru

МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

Цель работы: рассмотреть на практике применение мощности электрического тока в повседневной жизни.

В обыденной жизни нередко нам приходится менять электрические лампочки в люстрах или настольных лампах. При этом возникает вопрос: какую лампочку выбрать? Как известно, лампочки различаются не только по своему внешнему виду и устройству, но и по такому важному параметру, как мощность. Действие электрического тока характеризуется не только работой, но и мощностью.

Мощность электрического тока – это физическая величина, характеризующая производительность электрического прибора и равная произведению напряжения на силу тока: $P=U \cdot I$. За единицу мощности принят ватт: $1 \text{ Вт} = 1 \text{ Дж/с}$. Соответственно, измерить мощность электрического тока можно с помощью вольтметра и амперметра. Но, существуют также специальные приборы – ваттметры, которые непосредственно измеряют мощность электрического тока в цепи. Они бывают аналоговые и цифровые. В зависимости от сферы применения у них различаются пределы измерения. На практике работу электрического тока измеряют специальными приборами — счётчиками. Счётчики электроэнергии можно видеть в каждом доме.



Рисунок 1.

Подключим к цепи по очереди две лампочки накаливания, сначала одну, затем другую и измерим силу тока в каждой из них. Она будет разной.

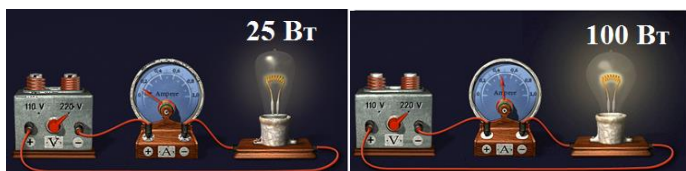


Рисунок 2.

Сила тока в лампочке мощностью 25 ватт будет составлять 0,1 А. Лампочка мощностью 100 ватт потребляет ток в четыре раза больше — 0,4 А. Напряжение в этом эксперименте неизменно и равно 220 В. Легко можно заметить, что лампочка в 100 ватт светится гораздо ярче, чем 25-ваттовая лампочка. Это происходит оттого, что её мощность больше. Лампочка, мощность которой в 4 раза больше, потребляет в 4 раза больше тока. Значит:

Мощность прямо пропорциональна силе тока.

Что произойдёт, если одну и ту же лампочку подсоединить к источникам различного напряжения? В данном случае используется напряжение 110 В и 220 В. Рассчитав мощность лампочки в каждом случае, делаем вывод, что при увеличении напряжения в 2 раза мощность увеличивается в 4 раза.



Рисунок 3.

Можно заметить, что при большем напряжении лампочка светится ярче, значит, в этом случае её мощность будет больше. Следовательно, мощность зависит от напряжения.

Не следует путать эту мощность с номинальной мощностью лампы (мощность, на которую рассчитана лампа). Номинальная мощность лампы (а соответственно, ток через нить накала и её расчётное сопротивление) указывается только для номинального напряжения лампы (указано на баллоне, цоколе или упаковке).

Рассмотрим несколько примеров номинальной мощности бытовых приборов: калькулятор - 0,001 Вт, лампа дневного света – 15-80 Вт, лампа накаливания – 25-5000 Вт, компьютер – 200-450 Вт, электрический чайник – 650-3100 Вт, пылесос – 1500-3000 Вт, стиральная машина – 2000-4000 Вт.

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод о том, что знание мощности человеку необходимо в жизни для пользования электрическими приборами, для того, чтобы ваша бытовая техника или прибор не сгорели при включении вилок в розетку, ведь у всех приборов есть норма в Вт, которую нужно соблюдать в целях собственной и общественной безопасности.

Литература

2. Грачёв А.В., Погожев В.А., Вишнякова Е.А. Физика: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций. – М.: Вентана-Граф, 2018. – 320 с.: ил. – (Российский учебник).

3. Перышкин А.В. Физика. 8 кл.: Учеб. Для общеобразоват. Учреждений. – 5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2003. – 192 с.: ил.

Привалов В.И.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Хузина Ф.Р., к.ф.-м.н. - доцент,

Салиева М.С. – старший преподаватель

slava81658@yandex.ru

ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В КЛАССАХ ГУМАНИТАРНОГО ПРОФИЛЯ

Забота о наиболее полном удовлетворении интересов личности и необходимость подготовки кадров для различных областей деятельности требует своевременного выявления и развития тех потенциальных способностей, которые имеются у каждого ребенка.

Одинаковое для всех общее среднее образование является необходимым условием для выявления и развития задатков и способностей, но не достаточным, так как не гарантирует их интенсивного и максимального развития. Необходим индивидуальный подход к каждому учащемуся, учет его личных склонностей, интересов и возможностей. В настоящее время школьная наука вновь пришла к осознанию необходимости такой организации обучения, которая учитывает индивидуальные особенности учащихся - дифференцированного обучения. И одной из форм такого обучения является профильное - обучение в специально сформированных на основе интересов, способностей и профессиональных намерений учащихся классах по несколько различным учебным планам в зависимости от профиля [1].

В связи с этим возникает проблема пересмотра содержания курса физики, в частности, и методов его преподавания в классах различных профилей. Особого внимания заслуживает обучение физике учащихся тех классов, в которых этот предмет не является профильным, в частности – в гуманитарных классах. К гуманитарному профилю обучения обычно относят те классы, в которых профильными предметами являются литература, языки, история, философия.

В классах гуманитарного профиля обучения приоритетными дисциплинами являются литература, языки, история, философия. Программа по физике в таких классах должна существенно отличаться от программы для классов, в которых физика – профильный предмет [2].

Гуманитарный склад мышления отличает:

1) образный, ассоциативный характер мышления в противовес абстрактно-логическому мышлению современной науки;

2) лидирующая роль субъективного, эмоционального в противовес объективному характеру естествознания;

3) повышенный интерес к роли человека в мире в противоположность естественной, то есть не зависящей от человека ориентации естественных наук;

4) приоритет творческого, эстетического начала, а не логически последовательного построения научных объектов и понятий [3].

То есть, курс физики для классов гуманитарной направленности должен дополнить его естественнонаучным и техническим содержанием, чтобы позволить гуманитарному образованию быть общекультурным и современным.

Анализ и обобщение приведенного выше краткого материала позволяют сформулировать вывод о том, что существует противоречие между уже введенным в практику работы школы дифференцированным обучением физике и слабой разработанностью технологий обучения физике учащихся классов гуманитарного профиля, учитывающих специфику учебно-познавательной деятельности учащихся этих классов, что определяет актуальность темы исследования [4]. Более успешная реализация разработанных к настоящему времени методик обучения физике в классах гуманитарного профиля требует выделения и учета в практике школьного обучения необходимых и достаточных условий достижения обучающимися планируемых результатов освоения основной образовательной программы по физике.

Литература

1. Дьякова, Е.А. Методика преподавания физики в классах гуманитарного профиля: дис. канд. пед. наук. – М., 2002. – 180 с.

2. Методика обучения физики в средней школе [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://fizmet.org/ru> (дата обращения: 20.10.2021).

3. Казанцева, А.Б. Физика для безнадёжных гуманитариев / А. Б. Казанцева. – Москва: АСТ, 2021. – 288 с.

4. Хуторская, Л.Н. Основы обучения физике. Учебное пособие по курсу "Методика преподавания физики" для студентов специальности Н 02. 01./ Л. Н. Хуторская - Г.: 2000. - 185 с.

МОДЕЛЬ ГОНКИ ВООРУЖЕНИЙ РИЧАРДСОНА

Военные конфликты и войны сопровождают человечество на протяжении всего пути развития. Математические модели позволяют спрогнозировать поведение рассматриваемых процессов и явлений. Рассмотрим модель является гонки вооружений Ричардсона. Она описывается системой дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = ay - mx + r, \\ \frac{dy}{dt} = bx - ny + s, \end{cases} \quad (1)$$

где $x(t)$ и $y(t)$ –затраты двух государств на вооружение; a и b – коэффициенты реагирования государств на увеличение или снижение вооруженности другого государства, m и n – коэффициенты усталости сторон от конфликта; r и s – мера миролюбивости и воинственности государств. Решения системы (1) $x(t)$ и $y(t)$ определяются начальными значениями x_0 и y_0 .

Возможны следующие случаи поведения модели Ричардсона:

1. Бесконечная гонка вооружений (при $t \rightarrow \infty$, $x \rightarrow \infty$ и $y \rightarrow \infty$).
2. Взаимное разоружение (при $t \rightarrow \infty$, $x \rightarrow 0$ и $y \rightarrow 0$).
3. Равновесие вооружений(при $t \rightarrow \infty$, $x \rightarrow \bar{x}$ и $y \rightarrow \bar{y}$, где $(\bar{x}; \bar{y})$ – точка равновесия).

Очевидно, что динамика модели гонки вооружений, описываемая системой (1), зависит от шести параметров: a, b, m, n, r, s .

При $(mn - ab) > 0$, то есть, когда ограничения гонки вооружений достаточно велики, тои в случае агрессивной и миролюбивой политики происходит разоружение государств. В этом случае

1. если $r < 0$ и $s < 0$, то получим случай взаимного полного разоружения;
2. если $r > 0$ и $s > 0$, то будет случай стабильной ситуации.

При $(mn - ab) < 0$, то есть, когда ограничения на гонку вооружения достаточно малы, тодаже при наличии у государств

«дружелюбной» внешней политики может произойти вооруженный конфликт. В этом случае

1. если $r > 0$ и $s > 0$, то неизбежно произойдет неограниченный рост гонки вооружений;

2. если $r < 0$ и $s < 0$, то ситуация будет зависима от начальных условий.

Построим графики решения модели гонки вооружений Л. Ричардсона для следующих значений параметров $a = 2, b = 1, m = 1, n = 1,5, r = 0,5, s = 1$ с начальными значениями $x_0 = 0$ и $y_0 = 1$.

Решение получено в среде Microsoft Office Excel и показано на рисунке 1.

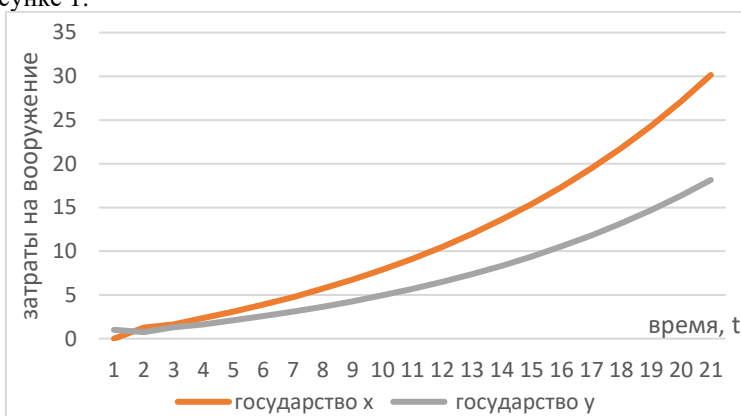


Рис. 1. Результат численного решения модели гонки вооружений (для $a = 2, b = 1, m = 1, n = 1,5, r = 0,5, s = 1$ и $x_0 = 0, y_0 = 1$)

В этом случае оба государства проводят агрессивную внешнюю политику ($(mn - ab) < 0$). Графики рисунка 1, при наличии точки равновесия, демонстрируют наращивание гонки вооружений для обоих государств. И результатом такого поведения государств будет военный конфликт.

Рассмотрим другой случай соотношения параметров, когда $(mn - ab) > 0$: $a = 1, b = 1,5, m = 2, n = 1, r = 0,5, s = 1$ с начальными значениями $x_0 = 30$ и $y_0 = 15$. Для этих значений численное решение модели Л. Ричардсона показано на рисунке 2.

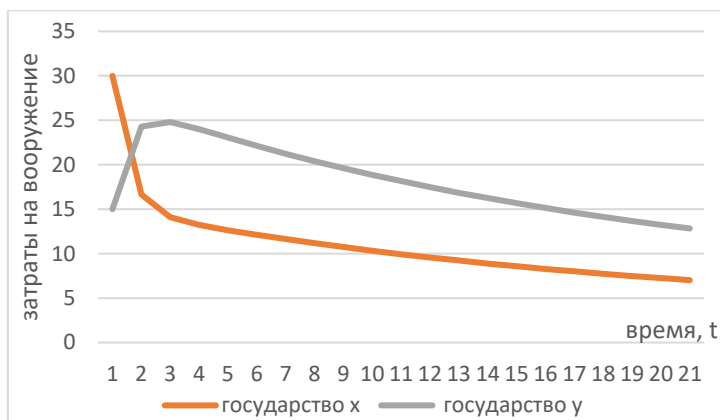


Рис.2. Результат численного решения модели гонки вооружений (для $a = 1, b = 1,5, m = 2, n = 1, r = 0,5, s = 1, x_0 = 30$ и $y_0 = 15$)

Графики рисунка 2 демонстрируют, что вначале расчетного времени государство x чувствует себя в безопасности и снижает расходы на вооружение, а государство y – наращивает. В результате графики пересекаются, то есть государства находятся в состоянии равновесия. Далее государство y незначительное время продолжает наращивать обороноспособность, а затем оба государства постепенно снижают расходы на вооружение. В этом случае ситуация будет стабильной и военный конфликт исключается.

У модели Л. Ричардсона есть своя область применения, и она может реально предсказывать возникновение военных действий. Однако она предсказывает войны тогда и только тогда, когда им предшествует гонка вооружения.

Литература

1. Возмищева Т.Г. Модифицированная модель войны или сражения и гонки вооружения на основе модели Лотки – Вольтерра как модель конфронтации государств: численный и качественный анализ // Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего. Выпуск 4 (Труды XXIII Международной объединенной научной конференции «Интернет и современное общество», IMS-2020, Санкт-Петербург, 17 – 20 июня 2020 г. Сборник научных статей). – СПб: Университет ИТМО, 2020. С. 72-91.

Садриманова З.Р., Алтунина Н.П.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Алтунина Н.П., к.п.н., доцент

smerch0229@gmail.com

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫМ УЧЕБНЫМ ДЕЙСТВИЯМ ПО ПРИМЕНЕНИЮ МОДЕЛЬНЫХ ТЕОРИЙ

Современная политика в области образования диктует необходимость изменения требований к результатам обучения учащихся. Новые требования отражены в федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС), базирующихся на принципах системно-деятельностного подхода. Деятельностный подход предполагает, что учащийся должен овладеть не только системой предметных знаний, умений, но и определёнными способами деятельности со знаниями. ФГОС основного и среднего общего образования устанавливает результаты обучения физике в виде списка сформированных у учащихся умений, связанных с применением полученных знаний для решения физических задач, объяснением физических явлений в природе и повседневной жизни.

Если с эмпирическим мышлением дела на практике обстоят не так неплохо, то развитие теоретического мышления оставляет желать лучшего, несмотря на то что для этого есть в школьной программе по физике хорошие возможности. Теория строения вещества на молекулярном уровне изучается с самого начала 7 класса. На основе этой теории ученики должны уметь объяснять конкретные жизненные ситуации, связанные с давлением, тепловыми процессами. С электронной теорией знакомятся с 8 класса, а значит, появляется возможность объяснять электрические явления.

Мыслительный процесс активизируется как при включении в деятельность по созданию, так и в деятельность по применению знаний. Каким видам деятельности по применению знаний теоретического уровня надо научить? Так как назначение любой теории – объяснять причину явлений и предсказывать новые явления, то эти виды деятельности и будут адекватны знаниям теоретического уровня.

Несмотря на то, что в психологической теории давно выявлены условия организации продуктивной деятельности по применению знаний, направленной на овладение обобщёнными способами действий со знаниями, на практике же основным методом формирования умений по применению знаний остаётся метод «по образцу», способствующий только формальному усвоению знаний и развитию у учащихся лишь

продуктивного мышления. Это, безусловно, не позволяет качественно повысить уровень усвоения знаний, требуемый стандартами образования, и как следствие решить задачу обучения обобщённым способам действий, методам познания, как требует ФГОС. Одна из причин такого положения, на наш взгляд, неумение учителями применить психологическую теорию деятельности (в частности, теорию П.Я.Гальперина) на конкретных уроках, отсутствие конкретных доступных методических разработок для учителей физики. Это обусловило выбор цели нашего исследования - разработать методику обучения учащихся обобщённым способам действий по применению модельных теорий на основе принципов теории П.Я. Гальперина.

По нашему мнению, организация деятельности учащихся по применению модельных теорий будет способствовать формированию обобщённых способов деятельности, и повышению уровня усвоения знаний, если учитель:

- 1) помогает учащимся осознать цель и необходимость овладения деятельностью по применению модельных теорий;
- 2) помогает составить обобщенный способ (ООД), исходя из анализа содержания деятельности и опираясь на общие логические схемы деятельности;
- 3) организует выполнение деятельности в соответствии с этапами П.Я. Гальперина с целью овладения обобщённым способом.

Литература

1. Выготский Л.С., Педагогическая психология/ Под ред. В.В. Давыдова. —М.: Педагогика, 1991. —480с.
2. Гальперин П.Я., Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий/ П.Я. Гальперин. —М.: Издательство Институт практической психологии, Воронеж: НПО Модек, 1998. —С. 272—317.
3. Ждан А.Н., История психологии: Учебник. —М.: Изд-ва МГУ, 1990. —367с.
4. Талызина Н.Ф., Управление процессом усвоения знаний. М.: Изд-во МГУ, 1975.

МОДЕЛЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЭПИДЕМИИ

Слова «пандемия», «эпидемия» оказали значительное влияние на нашу жизнь в 21 веке, поэтому было бы актуально рассмотреть одну из моделей распространения эпидемии.

Математическое описание распространения эпидемий началось с работы Даниэля Бернулли в 1760 году. Он впервые применил математический анализ для изучения инфекционных заболеваний и оценивал с его помощью эффективность различных способов прививки против оспы.

Наиболее известная и парадигматическая модель – это простая модель SIR: Susceptible (восприимчивые к заболеванию), Infected (зараженные) и Recovered/Removed (вылечившиеся/умершие). Предполагается, что восприимчивые люди заболевают, после чего, либо выздоравливают и получают иммунитет, либо (в случае фатальной эпидемии) умирают.

Эта модель описывается тремя дифференциальными уравнениями:

$$\begin{cases} \frac{dS}{dt} = -\alpha \frac{SI}{N}, \\ \frac{dI}{dt} = \alpha \frac{SI}{N} - \beta I, \\ \frac{dR}{dt} = \beta I, \end{cases} \quad (1)$$

где N - общая численность исследуемой популяции и она постоянна в течение всего времени моделирования $N = S(t) + I(t) + R(t)$, $t > 0$. При этом доля инфицированных намного меньше общей численности популяции $I \ll N$.

Производные функций $S(t)$, $I(t)$ и $R(t)$ определяют скорость перехода особей популяции из одной группы в другую. Первое уравнение системы (1) отражает скорость убыли особей популяции из группы восприимчивых к заболеванию ($-\alpha \frac{SI}{N}$) в группу заболевших, после контакта с последними. Второе уравнение – отражает скорость

пополнения группы заболевших ($\alpha \frac{SI}{N}$) за счет тех особей, которые ушли из группы восприимчивых к заболеванию и сокращения численности группы ($-\beta I$) за счет перехода особей популяции в группу выздоровевших/умерших. Третье уравнение – отражает скорость пополнения группы выздоровевших/умерших (βI) за счет особей ушедших из группы заболевших.

Модель распространения эпидемии (1) зависит от двух параметров α и β . Где α – это эффективная частота контактов данной популяции во время эпидемии. Коэффициент β показывает какая часть общего числа контактов в единицу времени привела к заражению.

Рассмотрим задачу о распространении эпидемии инфекционного заболевания в рамках одной популяции. Для этого зададим начальные значения условие $S(0) = 1036469$, $I(0) = 9535$ и $R(0) = 0$ (вылечившихся особей популяции в начальный момент отсчета времени нет), значения коэффициентов $\alpha = 0,00000093$ и $\beta = 0,1$.

Решение получено в среде Microsoft Office Excel и показано на рисунке 1.

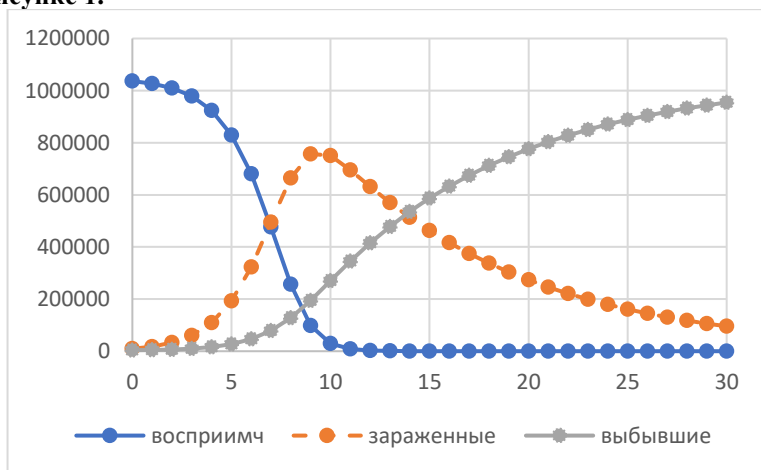


Рис. 1. Динамика численности распространении эпидемии.

По графику рисунка 1 видно, что с течением времени численность восприимчивых к заболеванию особей резко падает, а затем и вовсе

становится равной нулю. При этом в группе «зараженные» вначале наблюдается резкий скачок численности особей, а затем их численность постепенно снижается. График группы «выбывших» отражает, что к концу расчетного времени все особи рассматриваемой популяции перенесли заболевание.

Литература

1. Корчажкина О. М. SIR-модель как инструмент исследования деструктивных процессов при усвоении нового знания // Системы и средства информ., 2021, том 31, выпуск 1, 168– 180.

2. Ризниченко Г. Ю. Лекции по математическим моделям в биологии. - Изд. 2-е, испр. и доп.: Изд-во РХД, - М.–Ижевск, 2011. – 560 с.

Салемгареева О.Ю., Рахматуллин М.Т.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Рахматуллин М.Т., к.п.н., доцент

salemgareeva96@mail.ru

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД В ИЗУЧЕНИИ ЯДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

Процесс образования представляет собой движение личности в сообществе. С одной стороны, человек динамичен, он движется по пути познания, разрабатывает и совершенствует индивидуальную систему моделей мира. С другой стороны, личность в определённой степени статична, становится неотъемлемой частью среды, принимает нормы, обычаи и привычки. Сегодня успешность самореализации человека в обществе во многом зависит от способности развивать и применять на практике полученные в образовательном учреждении знания и навыки. В модернизации образования ставится задача формирования ключевых компетентностей, которые представляют собой целостную систему, включающую знания, умения, навыки, опыт самостоятельной деятельности и личную ответственность обучающихся.

Компетентностный подход – это подход, акцентирующий внимание на результате образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных проблемных ситуациях.

Компетентностный подход выражается в решении следующих **основных задач**:

- реализация структуры деятельности с позиции компетентностного подхода;
- дифференциация содержания предмета, обеспечивающая освоение базового и повышенного уровня обучения;
- отбор средств, методов, приемов, использование технологий, обеспечивающих деятельностный подход в обучении;
- создание объективной системы мониторинга.

Имеется два уровня физического знания: эмпирический и теоретический. Эмпирический включает данные опыта, эмпирические понятия, законы и закономерности. Изучая физические явления, формирует набор эксперимента, затем его анализирует, описывает, и на основе этого формируют законы и закономерности. Теоретический включает теории, идеи и гипотезы.

Физическая теория – это теоретические законы, представленные в виде математических уравнений, которые описывают данные явления. Физическая теория выделяет структурные части, такие как основание, ядро и следствие.

Ядро теории представляет систему общих фундаментальных законов, выражающих в математических уравнениях связи между научными понятиями. В то же время законы, входящие в ядро теории, – это особые физические законы-принципы. Ранг, статус и условия получения этих законов принципиально отличаются от законов, открываемых опытным путем. В истории физики специальных экспериментальных установок для их открытия никогда не создавалось. Экспериментальной, опытной базой теоретических законов является человеческая практика во всей своей целостности и совокупности. С помощью теоретических законов в математической форме записываются причинно-следственные природные связи и тем самым объясняется поведение идеализированного объекта. При объяснении раскрываются природа и причина возникновения природного явления, закономерности его существования.

В то же время фундаментальные законы физической теории – это законы-обобщения, из которых, как из аксиом геометрии, получаются многочисленные знания-следствия (выводы).

Литература

1. Алексеев В.Е. Формирование профессиональных интересов учащихся / В. Е. Алексеев, А. П. Худаибергенов. // Педагогика. 2017. – 64-67с.
2. Губернаторова Л.И. МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ. Общие вопросы. Курс лекций. 2020.–146-149с.

Саликова Н.П., Бигаева Л.А.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Бигаева Л.А., к.ф.-м.н.

bigla@rambler.ru

ЭТАПЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРАМИ

Задачи с параметрами являются существенной и важной частью содержания математического образования на сегодняшний день. Для решения задач с параметрами обучающимся необходимы: знания стандартных методов решений неравенств и уравнений; внимательность и аккуратность в целях предотвращения потери решений; умение для проведения, в достаточной степени, разветвленных логических построений. Все вышеперечисленное требует от учеников общеобразовательной школы более развитой математической культуры и логического мышления, в то время, когда задачи с параметрами сами способствуют их развитию.

Иногда происходит такое, что выпускник школы не совсем имеет представления о решении задач с параметрами, или испытывает затруднения даже с самыми простыми задачами данного типа. Трудности, в основном, связаны с тем, что решение задач разветвляется вместе с ответом [1].

Задачи с параметрами бывают 2 видов:

1) задачи, требующие нахождения значения всех параметров, при которых решения уравнения или неравенства будут удовлетворять заданным условиям;

2) задачи, требующие нахождения всех ответов решения некоторого уравнения или неравенства.

К примеру задача «Найти целые решения уравнения $x(a-4) = a+2$ » относится к первому виду, а задача «Решить уравнение $(a-4)x = a+2$ относительно x » – ко второму [2].

От умений обучающегося выполнять действия с уравнениями, координатами, геометрическими фигурами и функциями зависит успешность в решении задач данного вида. Для решения задач с параметрами необходимы не только те знания и умения, которые были получены на протяжении всего курса математики, но также и умение выделять этапы решения.

Перечислим четыре этапа, выполнение которых помогут прийти к окончательному успешному результату [3].

1. Знакомство с условием задачи. На данном этапе следует выделить признаки условия, необходимо изучить объекты,

фигурирующие в задаче, выявить их связь друг с другом и с известными объектами.

2. Поиск метода решения и составление плана. Далеко не всегда сразу удается выбрать метод и увидеть возможность его применения. Для этого иногда требуется видоизменить задачу, получить новые следствия из условия, применить известные теоретические положения, учесть особенности задачи, вспомнить аналогичные задания, проявить догадку. Действия учащегося в этом случае могут быть представлены в произвольной форме.

Этап поиска метода решения и составления плана состоит из: группировки, добавления новых членов в уравнение или неравенство, представления в виде известных формул, переноса из одной части неравенства или уравнения в другую, преобразования, применения замены, формулировки частных задач, угадывания, получения следствий.

3. На этапе реализации плана решения происходит полная проверка полученных решений задачи различными методами, самопроверка на основе теории, выполнение обратных действий.

4. Анализ решения и его улучшение. На данном этапе работы ученикам следует осознать: в чем была основная трудность поиска метода решения, что помогло найти его, как использовать опыт решения в дальнейшем.

Таким образом, можно считать, что решение задач с параметрами с одной стороны относится к элементам содержания «Уметь решать уравнения и неравенства», а с другой стороны, требует определенного уровня сформированности умений наблюдать, сравнивать, анализировать, выдвигать и проверять гипотезы, а также оценивать результаты.

Литература

1. Литвинова И.Н. Решение задач с параметрами как средство формирования исследовательских умений учащихся / И.Н. Литвинова // Концепт. – 2015. – Т. 6. – С. 11–15.

2. Капкаева Л.С. Теория и методика обучения математике: частная методика / Л.С. Капкаева. – М.: Юрайт, 2017. – 191 с.

3. Канель-Белов А.Я. Как решают нестандартные задачи: учебное пособие / А. Я. Канель-Белов, А. К. Ковальджи, под ред. В.О. Бугаенко. – М.: МЦНМО, 2019. – 96 с.

Саликова Т. П.
БФ БашГУ, г. Бирск, РБ
Воробьев А.Ю.
tata.salikova@mail.ru

КАК РАБОТАЮТ ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ

В сети Интернет хранится множество самой разной информации, но, поскольку ее объемы постоянно растут, найти нужное бывает весьма непросто. В таких случаях на помощь пользователю приходят поисковые системы. Поисковые системы стали частью нашей повседневной жизни. Ежедневно, с помощью поисковиков люди ищут различную информацию, покупают товары, выбирают выгодный кредит и ипотеку, заказывают еду, продвигают бизнес и т.д.

Поисковая система – это аппаратно-программный комплекс, который предназначен для осуществления функции поиска в интернете, и реагирующий на пользовательский запрос, который обычно задается в виде какой-либо текстовой фразы (поискового запроса), выдачей ссылочного списка на информационные источники, осуществляющейся по релевантности [1]. Главная цель любой современной поисковой системы, это выдать максимально релевантный и полезный для пользователя поисковый результат, в частности, сайт, в котором пользователь сможет найти нужную ему информацию или воспользоваться нужной ему услугой.

Принцип работы всех поисковых систем почти одинаковый. Проходит он в три основных этапа: сканирование, индексирование, показ результатов поиска. На этапе сканирования, специальный алгоритм изучает весь контент в интернете и пытается найти новый сайт или уже обновленный контент, а также добавить его в индекс. При индексировании алгоритм пытается определить тематику сайта, какое у него содержание и есть ли запрещающий контент, а также алгоритм умеет распознавать текст и медиафайлы, находящиеся на странице. Одним словом, при индексировании, алгоритм проводит полный анализ контента, содержащегося на сайте. Этап показа результатов поиска происходит, когда пользователь ввел поисковый запрос. При этом специальный алгоритм пытается понять запрос, не на основе ключевых слов, а на основе естественного языка [2]. При вводе одного и того же поискового запроса в разных поисковых системах результаты выдачи будут отличаться, потому что каждая поисковая система использует свои алгоритмы ранжирования.

Современные поисковые системы способны производить поиск также и графической информации. В отличие от текстовой информации, поиск графических документов затруднен хотя бы тем, что графические документы можно преобразовывать в различные форматы и изменять их размеры, что делает затруднительным их прямой и индексный поиск ввиду различия в низкоуровневой организации. В общем случае не трудно представить, каким образом производится реверсивный поиск изображений. Как и в случае с текстовыми поисковыми системами, поисковые роботы исследуют просторы интернета с целью нахождения различных изображений. Также, для ускорения поиска происходит индексация найденных изображений, однако данными для индексации являются уже не слова (то есть определения), а признаки, применимые исключительно к графическим документам. Такими признаками могут быть: цветовая гамма изображения, параметры анализа цветового контраста и пр. То есть формируется скелет изображения или, лучше сказать, его оттиск. При этом применяются методы машинного обучения. Система «обучается» искать подходящие изображения на огромных (порядка миллионов и миллиардов штук) выборках картинок.

Сначала на картинке выявляют потенциально значимые места — то есть предполагаемые объекты или их границы. Это можно сделать несколькими способами. К примеру, применяется алгоритм Difference of Gaussians (DoG, разность гауссиан) [3]. Он подразумевает, что исходную картинку несколько раз подвергают размытию по Гауссу, каждый раз используя разный радиус размытия. Затем результаты сравнивают друг с другом. Этот способ позволяет выявить на изображении наиболее контрастные фрагменты — к примеру, яркие пятна или изломы линий. Также в последние годы широко применяются нейронные сети. Они позволяют выводить важные для классификации признаки изображения непосредственно в процессе обучения.

После того как значимые места найдены, их описывают в числах. Запись фрагмента картинки в числовом виде называется дескриптором. С помощью дескрипторов можно быстро, полно и точно сравнить фрагменты изображения, не используя сами фрагменты. Существуют разные алгоритмы получения дескрипторов — например, SIFT, SURF, HOG и многие другие.

В случае со сравнением картинок компьютер сопоставляет наборы дескрипторов с разных изображений и делает вывод о том, насколько похожи эти изображения или их отдельные фрагменты. Такое сравнение лежит в основе поиска дубликатов и поиска по загруженной картинке.

Аналогично поиску графической информации, существует несколько техник в поиске аудиофайлов. Рассмотрим их на примере поиска незнакомой песни. Применение каждой из этих техник зависит от того, что, собственно, знает человек об искомой композиции.

У каждого аудиофайла есть два главных идентификатора - название и исполнитель. Но даже вполне официальные источники порой путаются в правильном написании названий музыкальных групп или их песен. В этом случае поисковая система должна иметь доступ к базам данных по исполнителям и их творчеству. Производится обыкновенный тестовый поисковый запрос. Пользователь посмотрит предложенные варианты, послушает их фрагменты в потоковом формате и выберет нужное.

В итоге мы можем алгоритмизировать процесс опознавания музыки и разбить его на степени сложности [4]:

1-я степень - известно имя песни и/или автор, но неточно. Здесь вполне может помочь система автокоррекции ошибок, поиск по базам Cddb по названию - чтобы найти исполнителя или наоборот.

2-я степень - нет информации о песне, но есть аудиоматериал. Это запись с радио, диктофона, оцифровка аналога. Здесь на помощь придет опознание по акустическим «отпечаткам пальцев». Существуют также поисковые системы, способные производить поиск по «напеву» песни в микрофон, однако принцип их работы аналогичен поиску «по отпечаткам».

Таким образом, можно сделать вывод, что современные поисковые системы – это огромные и сложные механизмы, которые являются важнейшей частью Интернета. Они используют новейшие технологии и алгоритмы, облегчающие поиск и структурирование колоссальных объемов информации. Ежедневно поисковые машины ведут обработку данных, используя методы индексирования, машинного обучения, нейронных сетей и др. Это позволило не только улучшить эффективность традиционного поиска, по ключевым словам, но и внедрить абсолютно новые возможности, такие, как поиск по изображениям и по аудиозаписям. Развитие технологий поиска существенно облегчает людям использование Глобальной Сети, обеспечивает актуальность и точность предоставляемой информации.

Литература

1. Поисковая система, релевантность, компоненты, алгоритмы поисковых систем [электронный ресурс] http://www.web-analyst.ru/search_system.html.

2. Поисковые системы [электронный ресурс] - <http://www.smartincom.ru/search-engines/>.

3. Поисковые технологии Яндекс [электронный ресурс] - <https://yandex.ru/company/technologies>

4. Музыкальные сервисы в Интернете: опознание музыки [электронный ресурс] <http://www.mobile-review.com/mp3/articles/music-recognition.shtml>.

Семенова Е.П., Алтунина Н.П.

БашГУ, г. Бирск, РБ
lena.sm.2016@mail.ru

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ СПОСОБУ ВВЕДЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ

В связи с изменениями в образовательном процессе и заявленными обществом результатами этого процесса, методика обучения физике испытывает определённый кризис. Насыщенная и интересная, составляющая фундамент естествознания и современной практической жизни такая наука как физика, превращается в набор формул и определений, которые надо запомнить. Практика показывает, что подобный подход к обучению физике ведет к потере способности учащихся самостоятельно мыслить, анализировать, делать выводы, что явно противоречит тем результатам, которые являются целью образования.

Зачастую, встречаются учителя, которые задаются вопросом: зачем учить вводить физическую величину, если в учебнике есть готовые определения? Ответ на этот вопрос достаточно прост. Основная задача учителя не в том, чтобы учащиеся поняли и запомнили определения явлений, физических величин, формулировки законов, а научить обобщенным методам открытия этих знаний, научить методам познания. И это один из значимых и ожидаемых обществом результатов образования и требование Стандартов.

Несмотря на то, что учителя физики понимают значение и осознают необходимость обучения методам познания, результаты такой работы пока остаются на низком уровне. Одной из причин такого положения, на наш взгляд, является то, что учителя не достаточно хорошо владеют методикой организации обучения, результатом которого было бы овладение обобщенными методами создания разных типов знаний, а также отсутствие конкретных методических разработок

такого плана для учителей.

Наиболее эффективный путь устранения проблемы низкого уровня владения обобщенными методами создания знаний, на наш взгляд, является переход от устоявшегося объяснительно-иллюстративного подхода при изучении новых знаний к включению обучающихся в исследовательскую познавательную деятельность по самостоятельному «созданию» (открытию) новых знаний, причем организованную в логике деятельности ученых и основанную на принципах системно-деятельностного подхода.

Включая учащихся в выполнение репродуктивной деятельности в процессе обучения, учителя физики не могут предсказать, в каком виде та или иная деятельность будет усвоена учащимися. Но можно создать условия, при которых ребёнок не может не усвоить данную деятельность. Для этого ученики должны включаться в продуктивную познавательную деятельность с выяснением в том числе способа ее выполнения. В дальнейшем при очередном выполнении этой деятельности, учащиеся должны следовать определённому разработанному плану, выполнять все необходимые шаги этого плана, чтобы получить предсказанный конечный результат. Такой план является схемой ориентировочной основы деятельности, и схема эта должна быть максимально обобщена.

Приведем пример одной из выявленных нами схем введения физической величины, включающей следующие действия:

1. Формулируем, какое свойство объекта, явления или взаимодействия мы хотим характеризовать новой величиной;
2. Предполагаем, от каких параметров может зависеть интенсивность этого свойства, и каким образом;
3. Составляем уравнение связи для новой физической величины с этими параметрами;
4. Подбираем термин и символ для обозначения введенной величины, составляем её определение.
5. Устанавливаем единицу физической величины и составляем её определение.

Большое значение при включении в познавательную деятельность имеет мотивационный этап, который учитель организует путем создания проблемной ситуации. Чтобы ученикам помочь осознать необходимость введения новой физической величины, учитель предлагает ситуацию, в которой ученики могли бы обнаружить свойство, общее для множества объектов, но проявляющееся у каждого из них с разной интенсивностью. Такая ситуация побуждает сформулировать познавательную задачу: «Какой физической

величиной можно количественно характеризовать обнаруженное свойство?»).

Литература

1. Анофрикова, С.В. Азбука учительской деятельности, иллюстрированная примерами деятельности учителя физики. Часть 1. Разработка уроков / С.В. Анофрикова. - М.: МПГУ, 2017
2. Ивашкина, Д. А. Деятельностный подход на уроках физики. Организация учебного исследования / Д.А. Ивашкина. – Москва СИНТЕГ, 2016.

Сергеева Н.П., Бигаева Л.А.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Бигаева Л.А., к.ф.-м.н.

salikova16012000@mail.ru

ЗАДАЧИ С ПАРАМЕТРАМИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

Задачи с параметрами имеют значительное место в формировании математической культуры обучающихся и их логического мышления. Решение таких задач открывает перед школьниками огромное число эвристических методов общего характера, ценных для математического развития, применимых в исследованиях и в иных математических материалах. Они имеют принципиально исследовательский характер, и с этим связаны как методическое значение таких задач, так и трудности выработки навыков их решения. Именно в терминах параметров происходит описание свойств математических объектов: уравнений, функций, неравенств.

Задачи с параметрами – это задачи, где в условии содержится хотя бы одна независимая переменная, которая удовлетворяет понятию «параметр», либо проявляется в ходе её решения.

Параметр – это величина, значения которой служат для различения элементов некоторого множества между собой [1].

Задачи с параметрами практически не представлены в школьном курсе математики. Чаще всего такие задачи рассматриваются в старших классах в рамках элективных курсов, преследуя при этом единственную цель – подготовиться к итоговой аттестации.

Основным направлением модернизации математического школьного образования является отработка механизмов итоговой аттестации через введение единого государственного экзамена. В

заданиях ЕГЭ по математике с развернутым ответом, а также с кратким ответом, встречаются задачи с параметрами. Обязательны такие задания и на вступительных экзаменах в вузы. Появление таких заданий на экзаменах далеко не случайно, так как с их помощью проверяется техника владения формулами элементарной математики, методами решения уравнений и неравенств, умение выстраивать логическую цепочку рассуждений, уровень логического мышления учащегося и их математической культуры.

Традиционно для решения задач с параметрами используются следующие методы [2].

1. Аналитический метод. Это способ прямого решения, повторяющий стандартные процедуры нахождения ответа в задачах без параметра. Многим школьникам близок данный метод, так как они в достаточной степени владеют различными приемами решения уравнений и неравенств. С другой стороны, решая задачу таким способом, можно получить огромное решение, которое требует высокой математической грамотности и внимательности.

2. Графический метод. В зависимости от роли параметра, выделяют 2 основных графических приема построения графического образа: первый – на координатной плоскости (x, y) , второй – на (x, a) . При этом необходимо помнить, что не все задачи могут быть решены таким методом, так как он не является универсальным.

Несмотря на исключительную наглядность, применение графического метода требует от обучающихся умения проводить построения различных графиков. Необходимо понимать, какие графики могут получаться, или как, в зависимости от значений параметра, будет изменяться построенный график.

Не стоит ограничиваться изучением только представленных методов решения задач. При решении задач можно комбинировать разные методы. Среди таких методов можно выделить [3]:

- решение относительно параметра;
- поиск свойств функций (например, четность или нечетность, монотонность, экстремальные свойства функции);
- поиск «выгодной точки»;
- оценка (например, поиск наименьших или наибольших значений функции).

Таким образом, в процессе решения задач с параметрами у обучающихся формируется умение решать задачу несколькими способами, конструировать новый способ на основе ранее изученных, а также формируется математическая культура и логическое мышление школьников.

Литература

1. Шахмейстер А.Х. Уравнения и неравенства с параметрами / А.Х. Шахмейстер. – СПб.: Петроглиф, 2019. – 304 с.
2. Литвинова И.Н. Решение задач с параметрами как средство формирования исследовательских умений учащихся / И.Н. Литвинова // Концепт. – 2015. – Т. 6. – С. 11–15.
3. Мордкович, А.Г. Решаем уравнения / А. Г. Мордкович. – М.: Школа-Пресс, 2018. – 80 с.

Тарасов Е.А.

МБОУ СОШ №4 г.Бирска, ученик 8 класса

Порозова Э.В. – учитель физики

porozova1999@bk.ru

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРЕДМЕТА В СОБИРАЮЩЕЙ ЛИНЗЕ

Большинство людей слышали понятие «линза». Но как они классифицируются, известно меньшему количеству людей. Рассмотрим один из классов.

Для начала разберемся, что же такое линза. Линза – прозрачное тело, ограниченное с обеих сторон сферическими поверхностями. Она бывает собирающей и рассеивающей.

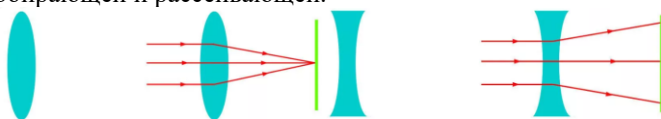


Рисунок 1. Собирающая и рассеивающая линза

Обратим внимание на собирающую линзу. Эта линза бывает трех видов: а) двояковыпуклая, б) плосковыпуклая, в) вогнутовыпуклая.

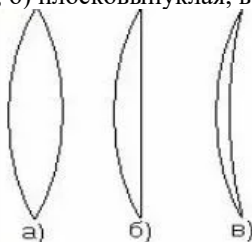


Рисунок 2.

Для лучшего понимания того, как строится изображение в собирающей линзе, в качестве примера возьмем двояковыпуклую линзу. То, как будет выглядеть предмет, в первую очередь, зависит от его удаленности от линзы.

Для построения изображения точки достаточно изобразить ход 2 лучей и найти их пересечение. Первый луч должен пройти через оптический центр линзы. Второй луч, параллельный главной оптической оси, после преломления в линзе должен пройти через фокус линзы. На пересечении этих лучей и будет находиться изображение точки A . Остаётся только провести перпендикуляр до пересечения с главной оптической осью. $A'B'$ — изображение предмета, полученного в собирающей линзе.

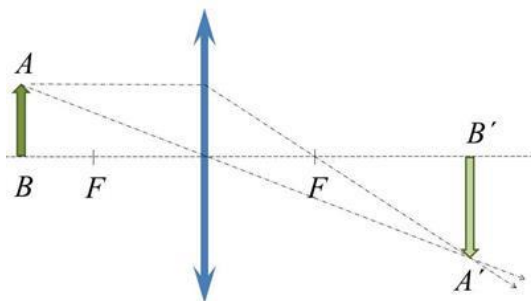
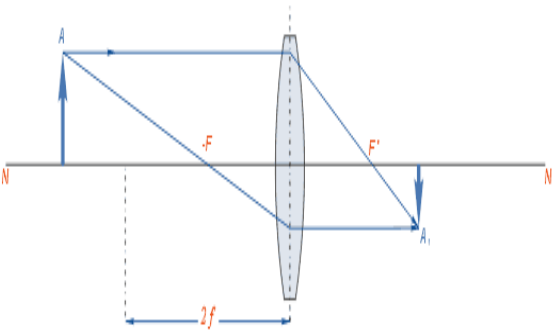
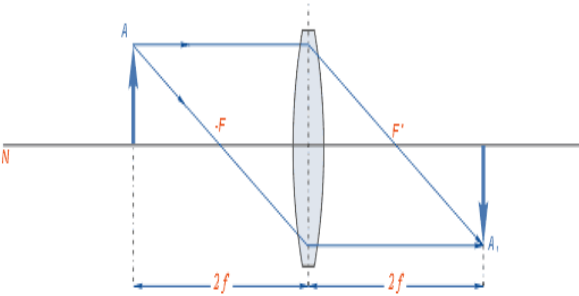
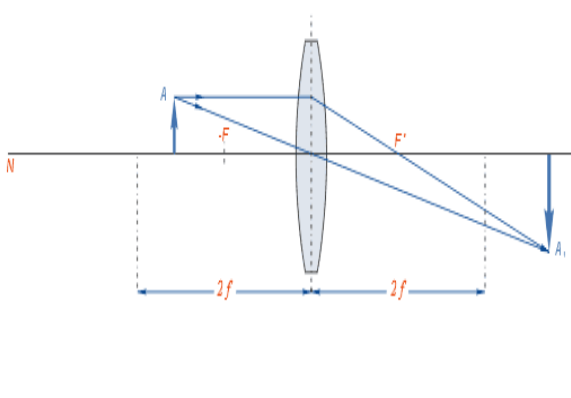


Рисунок 3.

Характер же изображения, даваемого собирающей линзой, зависит от положения предмета относительно линзы. Рассмотрим, какое изображение и в каком случае даёт собирающая линза.

Положение предмета	Рисунок, вид изображения
--------------------	--------------------------

<p>1. Если предмет находится за двойным фокусом, то изображение, в свою очередь, находится между фокусом и двойным фокусом и будет действительным, перевернутым, уменьшенным.</p>	
<p>2. Если предмет находится в двойном фокусе, то и изображение находится в двойном фокусе, оно будет действительным, перевернутым, равным.</p>	

<p>3. Если предмет находится между фокусом и двойным фокусом, изображение будет за двойным фокусом, действительным, перевернутым, увеличенным.</p>	
--	---

Если предмет находится в фокусе, то изображение отсутствует. Если предмет находится между фокусом и линзой то изображение может быть только мнимым, прямым, увеличенным. В этом случае линза работает как лупа.

Литература

1. Грачёв А.В., Погожев В.А., Вишнякова Е.А. Физика: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций. – М.: Вентана-Граф, 2018. – 320 с.: ил. – (Российский учебник).
2. Перышкин А.В. Физика. 8 кл.: Учеб. Для общеобразоват. Учреждений. – 5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2003. – 192 с.: ил.

Урванцева Я.В.

МБОУ СОШ №4 г.Бирска, ученица 8 класса
Порозова Э.В. – учитель физики
 porozova1999@bk.ru

ВИДЫ СОЕДИНЕНИЙ ПРОВОДНИКОВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИКИ ООО

Электрические цепи, с которыми приходится иметь дело на практике, как правило состоят не из одного приёмника электрического тока, а из нескольких различных, которые могут быть соединены между собой по-разному. В зависимости от вида соединения различают последовательное, параллельное и смешанное соединение проводников.

Охарактеризуем каждый вид отдельно:

1. Последовательное соединение проводников. При последовательном соединении все входящие в него проводники соединяются друг за другом, т.е. конец первого проводника соединяется с началом второго. Простейшую схему данного вида соединения можно представить следующим образом:

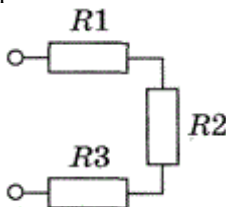


Рисунок 1. Схема последовательно соединённых резисторов

При последовательном соединении сила тока в любых частях цепи одна и та же, т.е. $I = I_1 = I_2 = I_3$.

Поскольку, соединяя проводники последовательно, мы как бы увеличиваем длину проводника, соответственно, сопротивление цепи станет больше, чем сопротивление одного приёмника. Поэтому общее сопротивление цепи при таком соединении будет равно сумме сопротивлений отдельных участков цепи, т.е. $R = R_1 + R_2 + R_3$.

Отсюда следует, что напряжение при последовательном соединении будет $U = U_1 + U_2 + U_3$.

Плюсом последовательного соединения является простота сборки, а минусом – то, что если один элемент выйдет из строя, то ток пропадет во всей цепи. В такой ситуации неработающий элемент будет подобен ключу в выключенном положении. Пример из жизни неудобства такого соединения наверняка припомнят все люди постарше, которые украшали елки гирляндами из лампочек. Если в такой гирлянде выходила из строя хотя бы одна лампочка, приходилось перебирать их все, пока не найдешь ту самую, перегоревшую. В современных гирляндах эта проблема решена. В них используют специальные диодные лампочки, в которых при перегорании сплавляются вместе контакты, и ток продолжает беспрепятственно проходить дальше. Указанный недостаток может обернуться и достоинством. Представьте себе, что некоторую цепь нужно защитить от перегрузки: при увеличении силы тока цепь должна автоматически отключаться. Как это сделать? (Например, использовать предохранитель).

2. Параллельное соединение проводников. При параллельном соединении все входящие в него проводники одним своим концом присоединяются к одной точке цепи А, а вторым концом — к другой

точке В. Простейшую схему данного вида соединения можно представить следующим образом:

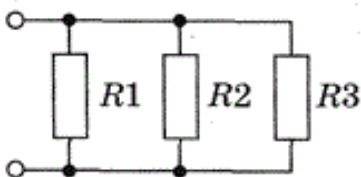


Рисунок 2. Схема параллельно соединённых резисторов

При параллельном соединении напряжение на концах всех проводников одно и то же, т.е. $U = U_1 = U_2 = U_3$.

Данный вид соединения проводников удобно применять в быту, поскольку все потребители изготавливаются в расчёте на одинаковое напряжение.

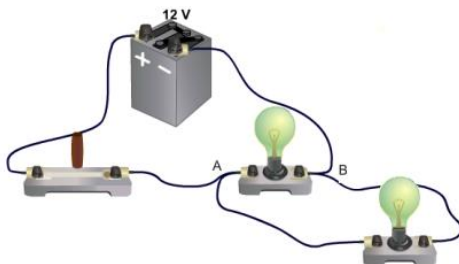


Рисунок 3. Пример электрической цепи параллельно соединённых ламп

При параллельном соединении ток в точке В разветвляется на два тока I_1 и I_2 , сходящиеся вновь в точке А, подобно рисунку 4.

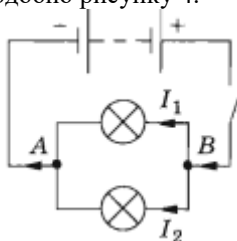


Рисунок 4.

Сила тока в неразветвлённой части цепи равна сумме сил тока в отдельных параллельно соединённых проводниках: $I = I_1 + I_2 + I_3$.

При параллельном соединении как бы увеличивается площадь поперечного сечения проводника, соответственно, общее

сопротивление цепи уменьшится и становится меньше, чем сопротивление каждого из проводников, входящих в цепь. Поэтому обратное значение общего сопротивления равно сумме обратных значений сопротивлений отдельных проводников: $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$.

Огромным плюсом параллельного соединения является то, что при выключении одного из элементов, цепь продолжает функционировать дальше. Все остальные элементы продолжают работать. Минусом является то, что все приборы должны быть рассчитаны на одно и то же напряжение. При включении в сеть прибора с меньшим напряжением, произойдет перегорание потребителя. Именно параллельным образом устанавливают розетки сети 220В в квартирах. Такое подключение позволяет включать различные приборы в сеть совершенно независимо друг от друга, и при выходе их строя одного из них, это не влияет на работу остальных.

Параллельное соединение проводников характеризуется достаточно малым значением эквивалентного сопротивления, поэтому сила тока будет сравнительно высокой. Данный фактор следует учитывать, когда в розетки включается большое количество электроприборов. В этом случае сила тока значительно возрастает, приводя к перегреву кабельных линий и последующим возгораниям.

3. Смешанное соединение проводников: Смешанным соединением проводников называют такое соединение, при котором в цепи присутствует и последовательное, и параллельное соединение. Рассмотрим смешанное соединение проводников на конкретном примере.

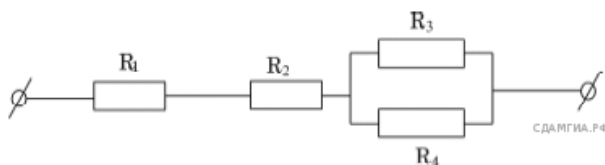


Рисунок 5. Схема смешанного соединения резисторов

Последовательно соединены два резистора и участок двух параллельно соединенных проводников. При параллельном соединении одинаковых проводников общее сопротивление равно: $\frac{1}{R_{3,4}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$. При последовательном соединении $R_{1,2} = R_1 + R_2$. Отсюда следует, что общее сопротивление цепи будет равно: $R_{\text{общ}} = R_{1,2} + R_{3,4}$. Аналогично определяются сила тока цепи и полное напряжение цепи.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в электрических сетях, как правило, используется последовательное и параллельное

соединение проводников, предназначенное для конкретных условий эксплуатации. Однако чаще всего предпочтение отдается третьему варианту, представляющему собой совокупность комбинаций, состоящих из различных типов соединений. В таких смешанных схемах активно применяется последовательное и параллельное соединение проводников, плюсы и минусы которых обязательно учитываются при проектировании электрических сетей. Эти соединения состоят не только из отдельно взятых резисторов, но и довольно сложных участков, включающих в себя множество элементов. Смешанное соединение рассчитывается в соответствии с известными свойствами последовательного и параллельного соединения.

Литература

1. Грачёв А.В., Погожев В.А., Вишнякова Е.А. Физика: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций. – М.: Вентана-Граф, 2018. – 320 с.: ил. – (Российский учебник).

2. Перышкин А.В. Физика. 8 кл.: Учеб. Для общеобразоват. Учреждений. – 5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2003. – 192 с.: ил.

Хабибуллина А.Р., Запивахина М.Н.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Запивахина М.Н., к.ф.-м.н., доцент

khabibullinalesia@yandex.ru

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

Важный пункт в программе изучения школьного курса математики занимает тема «Показательные уравнения и неравенства», изучаемая в 10-11 классах в зависимости от авторов учебника. Так, например, в учебнике алгебры и начала математического анализа А.Г. Мордковича данная тема приходится на 11 класс, а в учебнике Колягина Ю. М. изучение начинается уже в 10 классе. Также не маловажно отменить, что показательные уравнения и неравенства плотно засели в заданиях единого государственного экзамена.

Прежде чем приступить к изучению темы нужно показать, что все темы тесно взаимосвязаны между собой и в дальнейшем необходимо упираться на уже приобретенные знания обучающихся.

При изучении теоретического материала, необходимо заострить внимание на следующие факторы:

1). В первую очередь, при изучении показательных уравнений и неравенств, нужно вспомнить с обучающимся о показательной функции, что она представляет сама по себе, о свойствах и ее график;

2). Для решения показательных уравнений и неравенств, требуется знать и уметь использовать несложные теоремы о равносильности [1]:

Теорема 1. Показательное уравнение $a^{f(x)} = a^{g(x)}$, где $a > 0, a \neq 1$ равносильно уравнению $f(x) = g(x)$.

Теорема 2. Неравенство $a^{f(x)} > a^{g(x)}$ равносильно совокупности двух систем:

$$\left[\begin{array}{l} \left\{ \begin{array}{l} a > 1, \\ f(x) > g(x); \end{array} \right. \\ \left\{ \begin{array}{l} 0 < a < 1, \\ f(x) < g(x); \end{array} \right. \end{array} \right.$$

3). Дать четкую последовательность действий, т.е. алгоритм выполнения математических преобразований, необходимых для получения верного решения. Делать анализ задачи перед выбором метода решения.

Алгоритм решения показательных уравнений и неравенств:

1) необходимо проверить одинаковые ли основания уравнения в левой и правой части, если основания разные, то ищем варианты для решения данного примера;

2) после того, как основания станут одинаковыми, приравниваем степени и решаем полученное уравнение или неравенство [2].

4). Выработать у обучающихся умение производить преобразования, которые будут равносильны исходным уравнениям и неравенствам, путем повторения преобразований, которыми можно пользоваться.

5). При решении с помощью введения новой переменной, необходимо в начале спрашивать у обучающихся этапы решения задачи, это поможет не забывать выполнять обратную замену.

6). Использовать метод рационализации при решении показательных уравнений и неравенств, так как этот метод упрощает решение.

7). Знать формулы действий со степенями.

8). Рассмотреть различные методы решения, которые не являются традиционными для школ. Предлагать обучающимся нестандартные

пути решения задач, для того чтобы не выработался навык решения показательных уравнений и неравенств привычным путем, то есть по шаблону.

9). Дать школьникам разнообразие приемов, которые можно использовать при решении заданий, связанных со степенями.

10). Для понятия темы необходимо подбирать различные методики: презентации, наглядные пособия, тесты, самостоятельные работы и срезы.

11). В самостоятельных и контрольных работах лучше всего подбирать различные задания, которые решаются несколькими способами одновременно.

12.) Использовать дополнительную литературу к школьному учебнику, в связи с тем, что в нём не описываются все способы и приемы решения показательных уравнений, особенно неравенств, которые чаще встречаются в заданиях на экзаменах.

13). Желательно иметь при себе карточку – памятку не только с методами решения показательных уравнений, неравенств и их систем, но и с графиками, формулами, со свойствами степеней, со сходствами и различиями, со схемами поиска решения, чтобы сэкономить время при решении и не допускать типичных ошибок.

Из всего вышесказанного следует, что в школьном курсе математики важное место отводится показательным уравнениям, неравенствам. Также можно с уверенностью сказать, что рассмотренной теме следует больше уделять времени на каких-либо курсах, это поможет обучающимся успешно справиться с заданиями на ЕГЭ и получить высокие баллы, а значит поступить в желаемое учебное заведение.

Литература

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

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

Ханов М.Р.
БФ БашГУ, г.Бирск, РБ
Хузина Ф.Р., к.ф.-м.н., доцент,
Салиева М.С., старший преподаватель
Bla-18@list.ru

ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ НА ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ОРГАНИЗМ И БИОСФЕРУ В ЦЕЛОМ.

Долгое время считалось, что электромагнитные поля (ЭМП) диапазона частот, где энергия кванта намного меньше кинетической энергии молекул при температурах, свойственных живым организмам ($h\nu \ll kT$), не оказывают какого-либо влияния на живые организмы. Но, было установлено, что переменные магнитные поля (МП) частотой 0,01 Гц с амплитудами порядка 10 нТл подавляют размножение некоторых видов бактерий, оказывают существенное воздействие на систему крови животных [1]. В связи с этим фактом стоит обратить внимание и на магнитное поле Земли, особенно учитывая тот факт, что во время магнитной бури амплитуды изменения магнитного поля в средних широтах достигают от 100 до 500 нано Тесла (нТл) и более [2].

Преобладающее влияние на организм человека, как биологическую систему, слабое естественное магнитное поле Земли преимущественно оказывает через ферромагнетик - железо, сконцентрированное в красных кровяных тельцах - эритроцитах, которые в период отсутствия движения тела (во сне) выстраивают свои магнитные моменты в направлении внешнего магнитного поля Земли. В результате этого, эритроциты взаимодействуют между собой магнитными моментами и образуют кластеры. Это, наряду с обезвоживанием организма во время сна, повышает вязкость крови и артериальное давление. При соответствующей патологии организма это может приводить к инсультам и инфарктам, которые по этой причине чаще всего случаются во второй половине ночи [3].

Касательно же механизма, столь высокой чувствительности биообъектов к ЭМП пока нет единого мнения, и существуют различные гипотетические модели. Например, предложена модель, в которой считается, что комбинированное с постоянным геомагнитным полем переменное низкочастотное (порядка единиц герц) МП влияет на скорость биохимических реакций, в которых участвуют ионы кальция. Эта гипотеза критикуется так как в результате анализа уравнений теплового движения иона в макромолекуле показано, что вероятность влияния переменного МП в данном случае мала [1].

В день развития магнитной бури уплотняются лизосомальные мембраны клеток печени кроликов, что свидетельствует об уменьшении их участия в процессах внутриклеточной регенерации в печени и организме в целом.

К вопросу об экстраполяции результатов опытов над животными на человека нужно подходить с особой осторожностью. Известно, что для каждого организма существует набор частот, на которые он реагирует наиболее остро. Например, резонансные частоты сердца для человека 20 Гц, для лошади — 10 Гц, для кролика и крысы — 45 Гц [2].

Также было установлено наличие корреляции между изменениями урожайности пшеницы и гелиообусловленными изменениями магнитного поля Земли [4].

Таким образом, исследование данного вопроса видется важным и необходимым, для понимания влияния магнитного поля Земли на живые организмы.

Литература

1. Е.А. Цветкова, В.А. Гольдаде, “Взаимодействие электромагнитных полей с биополем человека”, ПФМТ, 2012, №1(10)
2. Агаджанян Н. А., Макарова И. И. Магнитное поле Земли и организм человека // Экология человека. 2005. №9.
3. Александров Борис Леонтьевич, Александров Алексей Жданович Механизм воздействия на человека магнитного поля Земли и Солнца // Научный журнал КубГАУ. 2017. №127.
4. Савин И.Ю., Лео О. Гелиообусловленные флуктуации магнитного поля Земли и статистическая урожайность пшеницы (*Triticum L.*, 1753) // С.-х. биол., Сельхозбиология, S-h biol, Sel-hozbiol, Sel'skokhozyaistvennayabiologiya, AgriculturalBiology. 2016. №3.

Хахалкина А.А., Бикунина Н.И.

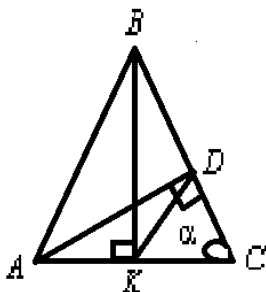
БФ БашГУ, г.Бирск, РБ
magnificentlanlady@gmail.com

ПЛАНИМЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ С ПАРАМЕТРОМ

Важным показателем уровня математического развития обучающегося является умение решать планиметрические задачи. Задания такого типа необходимо уметь решать для успешной сдачи ЕГЭ.

Немаловажное условие для решения задач планиметрии – хорошее владение теоретическим материалом. Учащиеся должны знать определения, аксиомы, признаки, свойства планиметрии, уметь

формулировать и доказывать теоремы. Кроме того, важен рисунок. 80% успеха решения планиметрической задачи – это правильно нарисованный рисунок. Он должен быть наглядный и наилучшим образом отражать все особенности условия задачи.



Параметр – это величина, характеризующая какое-либо свойство системы, процесса или явления. В учебниках геометрии Атанасяна Л.С. и Погорелова А.В. встречается достаточное количество заданий, в которых какая-либо величина условия задачи задается буквой. Такие задачи можно отнести к типу «задания с параметром». Это целесообразно делать для того чтобы преодолеть психологический барьер, страх перед заданиями с параметром. Постепенно накапливая опыт решения таких задач, у обучающихся будет формироваться уверенность в своих способностях решать задачи с параметром.

Параметр в задаче требует четкого осмысления того, что дано и что требуется найти. Можно знать способы и методы решения задач, но не найти решения задачи с параметром, так как нужные ходы порой нелегко заметить. Для решения планиметрических задач с параметром достаточно знания базового школьного курса геометрии. Хотя в геометрии, в отличие от алгебры, алгоритмов решения задач очень мало.

Рассмотрим задачу.

В остроугольном треугольнике ABC сторона AB равна 4, сторона AC равна a и угол A равен 60° . При каком значении параметра a расстояние между основаниями высот треугольника ABC , опущенных на стороны AC и BC , равно $\frac{4}{\sqrt{13}}$?

Дано: $\triangle ABC$ – остроугольный, $AB = 4$, $AC = a$, $\angle A = 60^\circ$, расстояние между основаниями высот, опущенных на стороны AC и BC , равно $\frac{4}{\sqrt{13}}$.

Найти: параметр a .

Решение.

1. Проведем высоты $BK \perp AC$ и $AD \perp BC$. Проведем KD – расстояние между основаниями высот, опущенных на стороны AC и BC .

2. Рассмотрим $\triangle ADC$ и $\triangle BKC$. Они прямоугольные и угол C – общий. $\triangle ADC$ подобен $\triangle BKC$ по первому признаку подобия треугольников.

Следовательно, $\frac{AC}{BC} = \frac{DC}{KC} \Rightarrow \frac{AC}{DC} = \frac{BC}{KC}$.

3. В $\triangle ABC$ подобен $\triangle DKC$ (по теореме об основаниях двух высот и подобном треугольнике). Откуда $\frac{AB}{KD} = \frac{BC}{KC}$ (1).

4. В $\triangle AKB$: $\angle K = 90^\circ$, $\angle A = 60^\circ \Rightarrow AK = 2$.

5. В $\triangle ABC$ по теореме косинусов: $BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cos \angle A$,
 $BC^2 = 16 + a^2 - 2 \cdot 4 \cdot a \cdot \frac{1}{2}$, $BC^2 = a^2 - 4a + 16$, $BC = \sqrt{a^2 - 4a + 16}$.

Подставим найденные значения сторон в равенство (1) и найдем a :

$$6. \frac{4\sqrt{13}}{4} = \frac{\sqrt{a^2 - 4a + 16}}{a - 2}, \quad \sqrt{13}(a - 2) = \sqrt{a^2 - 4a + 16},$$

$$\begin{cases} a > 2, \\ 13(a^2 - 4a + 4) = a^2 - 4a + 16; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a > 2, \\ 13a^2 - 52a + 52 - a^2 + 4a - 16 = 0; \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} a > 2, \\ a^2 - 4a + 3 = 0; \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a > 2, \\ (a - 1)(a - 3) = 0; \end{cases} \Rightarrow a = 3.$$

Следовательно, при $a = 3$ расстояние между основаниями высот треугольника ABC , опущенных на стороны AC и BC , равно $\frac{4}{\sqrt{13}}$.

Ответ: при $a = 3$.

Каждая задача планиметрии уникальна по своему содержанию. А решение задач с параметром развивает логическое мышление и умение нестандартно мыслить.

Литература

1. Атанасян Л.С. Геометрия, 10–11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни. / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – 18 изд. – М.: Просвещение, 2009. – 255 с.

2. Киселев, А.П. Геометрия (планиметрия, стереометрия) / А.П. Киселев. - М.: Физматлит, 2015. - 328 с.

Ценев Е.Д., Русинов А.А.
БашГУ, г.Бирск, РБ
Русинов А.А., доцентт, к.ф-м.н.
Tsenev_727@mail.ru

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ШКОЛЫ ПО СТРЕЛЬБЕ ИЗ ЛУКА В СРЕДЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ VISUAL STUDIO 2019

Информационная система – это организационные ресурсы (человеческие, технические, финансовые и т. д.), предназначенные для поиска, хранения, обработки и распространения информации (ISO/IEC 2382:2015).

Разрабатываемая информационная система задумана для автоматизации процесса проведения соревнований по стрельбе из лука. Для создания приложения была выбрана среда разработки Visual Studio 2012 (язык программирования C#) и база данных MySQL. Среда предназначена для быстрой разработки как консольных приложений, так и для приложения с графическим интерфейсом.

На первом этапе разработки информационной системы осуществлялось изучение возможностей Visual Studio 2012 [1], MySQL [2] и анализ требований заказчика.

На втором этапе в соответствии с требованиями заказчика была разработана физическая модель базы данных представленная на рисунке 1.

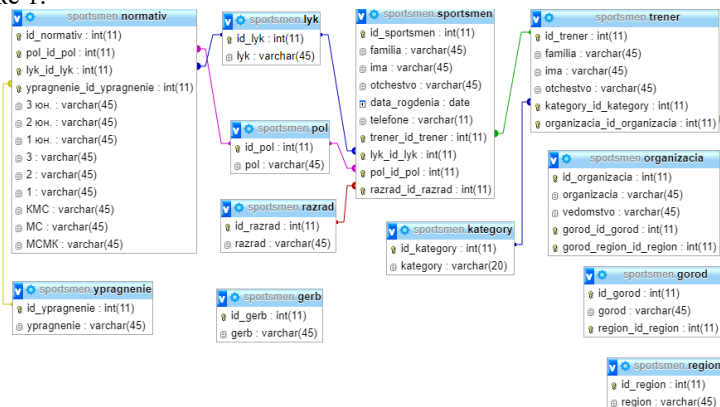


Рисунок 1. Физическая схема данных

Построенная нами база содержит 10 связанных таблиц и одну самостоятельную (в ней хранятся изображения): Спортсмен, Тренер, Школа, Норматив, Разряд, Город, Регион, Упражнение, Вид лука, Пол и Герб. Таблицы находятся в третьей нормальной форме. Все действия с базой данных пользователь производит через разработанное нами клиентское приложение, написанное на C#. Данная база выложена на хостинг. Доступ к ней имеют все, у кого есть клиентское приложение.

На третьем этапе был разработан интерфейс приложения, проработаны запросы для работы с базой данных. DFD-схема [3] потоков данных представлена на рисунке 2.

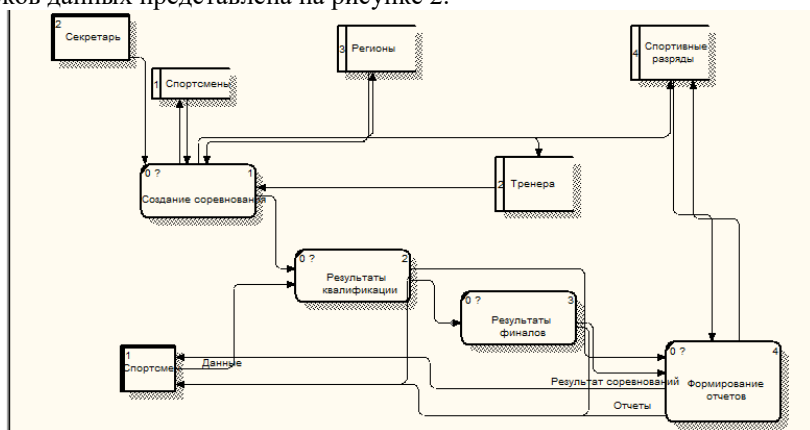


Рисунок 2. DFD диаграмма потоков данных

Благодаря возможностям Visual Studio 2019 и MySQL удалось создать информационную систему позволяющую обрабатывать данные и создавать отчеты по ним. Созданная информационная система заметно облегчает процесс проведения соревнований.

Литература

1. Демин А.Ю., Дорофеев В.А. Программирование на C#: учебное пособие. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 134 с.
2. Гольцман В.И. MySQL 5.0. Библиотека программиста: Питер; Санкт-Петербург; 2010. – 253 с.
3. А. В. Рудаков, Г. Н. Федорова. Технология разработки программных продуктов. – 4-е изд., Издательский центр «Академия»; 2014.–192 с.

Шарифьянов Р.А., Рахматуллин М. Т.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Рахматуллин М. Т., к. п. н, доцент

ruslansarifanov48@gmail.com

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ИЗУЧЕНИИ ОСНОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

Формирование компетентностей обучающихся, т.е. способности применять знания в реальной жизненной ситуации, является одной из наиболее актуальных проблем современного образования. Поэтому проблема ключевых компетенций находит все более широкое обсуждение и применение. Обеспечить качественное усвоение стандарта образования, и вместе с тем учебно-познавательной и информационной компетенции возможно только через специально организованную работу учащихся.

В Концепции модернизации российского образования ставится задача формирования ключевых компетентностей, которые представляют собой целостную систему, включающую знания, умения, навыки, опыт самостоятельной деятельности и личную ответственность обучающихся. Есть основания предполагать, что решению указанных проблем будет способствовать введение в систему образования компетентностного подхода.

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

Компетентности – это содержательные обобщения теоретических и эмпирических знаний, представленных в форме понятий, принципов, смыслообразующих положений.

Ключевые компетентности многофункциональны, межпредметны и надпредметны, многомерны, поэтому технология их формирования достаточно сложна, однако ряд позиций компетентностного подхода можно реализовывать в образовательном процессе урока физики. Это формирование у детей способов организации собственной деятельности, формирование интегральных информационных и коммуникативных способностей, то есть развитие компетентности в сфере самостоятельной познавательной деятельности, основанной на усвоении способов приобретения знаний из различных источников информации.

При рассмотрении курса физики основной школы, возможно рассмотрение следующих способов формирования учебно-познавательной компетенции:

1. Обучение физическим приёмам мышления, способам и методам постижения истины в ходе экспериментальной деятельности. Ученикам даётся возможность самостоятельно делать выводы при проведении опытов. Получая задания, они проверяют гипотезу, выдвинутую в начале урока. Например:

- все вещества состоят из частиц;
- в жидкости и газе существует выталкивающая сила;
- кристаллическое тело имеет постоянную температуру плавления;
- ускорение тела зависит от его массы и величины силы, приложенной к нему.

В этом случае идёт отработка умений ставить физический опыт, проводить наблюдение, анализировать, делать публичное сообщение о проделанной работе. Общение в группах позволяет развивать необходимые качества личности.

2. Составление кроссвордов, сообщений, сочинений к изученной теме. Данная форма обучения предполагает нестандартное использование полученных знаний, позволяет ученикам проявить свои творческие способности.

3. Создание электронных презентаций. Формирование умения использовать информационные технологии в процессе обучения.

4. Вывод учащихся на новое понятие. Данная форма обучения представляет некое подобие мозгового штурма. Ученики получают задание практического характера. Например, учащимся 8 класса можно предложить перечислить материалы, используемые при строительстве дома перед началом изучения понятия теплопроводность. Такой подход к изучению физики делает её наиболее приближенной к реальной жизни.

Литература

1. Гурьянова, А.В. Компетентностный подход в образовании [Электронный ресурс] // Режим доступа <http://festival.1september.ru/articles/574903/>.

2. Краевский В.В., Хуторской, А.В. Основы обучения. Дидактика и методика. учеб. пособие для студ. вузов. – М.: Академия, 2019. – 311 с.

3. Лебедев, О.Е. Компетентностный подход в образовании // Школьные технологии. – 2017. – №5. – С. 12.-14.

Ямалова К.Р.
БФ БашГУ, г.Бирск, РБ
Хузина Ф.Р., к.ф.м.н., доцент,
Салиева М.С., ст.преподаватель
kamillayama.lovaa@gmail.com

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ФУНКЦИЯ ЭЙЛЕРА ПОСРЕДСТВОМ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПАКЕТОВ

Простые числа представляют собой сложную интерпретацию. По определению, они являются натуральным числом, которое имеет ровно два различных натуральных делителя: единицу и самого себя. Благодаря их содержанию, т.е. невозможностью разложения по составным числам, они обретают в некотором роде, загадку, которую математики пытаются разгадать с тех самых пор, когда Евклид доказал, что простым числам нет конца.

Функцией Эйлера называется функция $\varphi(n)$, определенная на множестве \mathbb{N} (натуральных чисел), значения которой равны числу k натуральных, может быть, и составных целых чисел, взаимно простых с n и не превосходящих n , т.е. $0 < k < n$, $(k, n) = 1$. Для $n=1$ полагают $\varphi(1)=1$.

Функция Эйлера аналитически выражается следующим образом:

$$\varphi(n) = n - \sum_{1 \leq i \leq k} \frac{n}{q_i} + \sum_{1 \leq i < j \leq k} \frac{n}{q_i \times q_j} + \dots + (-1)^k \times \frac{n}{q_1 \times q_2 \times \dots \times q_k}, \quad (1)$$

где k - есть число простых делителей q_i числа n , $i=1, 2, \dots, k$. Чаше функция Эйлера приводится в несколько другом виде

$$\varphi(n) = n \prod_{i=1}^k \left(1 - \frac{1}{q_i}\right) = n \left(1 - \frac{1}{q_1}\right) \times \left(1 - \frac{1}{q_2}\right) \times \dots \times \left(1 - \frac{1}{q_k}\right), \quad (2)$$

где $n = q_1^{a_1} \times q_2^{a_2} \times \dots \times q_k^{a_k}$ [1].

Рассмотрим графическое изображение функции Эйлера на математическом пакете eulerPhi (График 1). Ключевое место для вычисления функции Эйлера – это нахождение факторизации числа n [3].

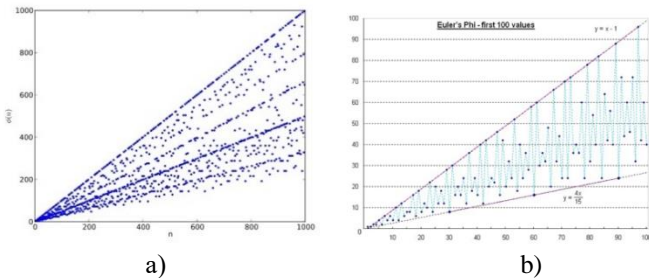


Рис. 1. Распределение функции Эйлера на отрезке.

Заметим, что индивидуальные значения ведут себя нерегулярно, что объясняется нерегулярностью распределения простых чисел в натуральном ряде. Этот тракт иллюстрируется в статье с помощью графического изображения рис.1а. Таким образом, по нашим суждениям, можно определить верхний и нижний предел функции. (см. рис.1б). Значения (точки) функции не превышают функцию $y = x - 1$, и не располагаются ниже функции $y = \frac{4x}{15}$. То есть верхний предел принимает вид $\lim_{n \rightarrow \infty} y = x - 1$, а нижний $\lim_{n \rightarrow \infty} y = \frac{4x}{15}$.

В заключение, хотелось отметить, что в дальнейшем изучении функции Эйлера перед нами появляются значительные возможности в ее реализации. Знания о свойствах различных чисел дают нам возможность помимо развития технологий, от которых мы зависим, но и сохранение их безопасности. Одно из самых распространенных применений простых чисел-система шифрования RSA.

Литература

1. Ерош И. Л., Сергеев М. Б., Соловьев Н. В. Е78 Дискретная математика: Учеб. пособие. СПб.: ГУАП. СПб. 2005.
2. Шапоров С.Д. Дискретная математика в примерах и задачах. Учеб. пособие. СПб.: ГУАП. 2018.
3. Р. Хаггарти. Дискретная математика для программистов. Москва: Техносфера, 2003. - 320с.

Янышева С.В.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Зиятдинов Ш.Г., к.ф.-м.н., доцент
svetlanaanyseva132@gmail.com

ПРОБЛЕМЫ «ЗЕЛЕНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ» В КУРСЕ ФИЗИКИ

«Зеленые» технологии – это технологии, производственные процессы которых являются экологически безвредными или наименее вредные по сравнению с другими технологиями (с традиционными методами и др.). Такие технологии используются в разных сферах экономики: в энергетике, промышленном производстве, сельском хозяйстве и решают экологические проблемы, в настоящее время выросшие до глобальных размеров. В последнее десятилетие «Зеленые» технологии развиваются в ускоренном темпе.

Экологическому образованию учащихся в общеобразовательной школе и вузе при подготовке будущих учителей физики, должно быть уделено серьезнейшее внимание, поскольку именно физика открывает наиболее общие законы природы, используемые человеком в процессе производства во всевозрастающих масштабах материальных благ, в частности, энергии. [Зиятдинов, 2006, с.127-130]. Экологическое образование предполагает осознание учащимися нравственных, экологических и экономических императивов, которые диктуются перспективами развития Человечества.

Экологическое образование может быть реализовано через элективные курсы и практикумы по решению физических задач. Целью экологического образования является формирование у учащихся этического отношения к природе и на этой основе чувства гражданской ответственности за состояние природной среды. [Зиятдинов, 2009, с.212].

В современном школьном курсе физики можно проводить уроки, которые будут отражать тематику зеленой энергетики. В качестве основы при работе учитель использует учебник. Поэтому целесообразно провести анализ тематических планирований учебников физики с целью выявления насыщенности материала экологическим содержанием.

Если посмотреть календарно-тематический план урока по физике с 7-11 класса, то можно увидеть, что отдельного урока, отведенного на тему зеленой энергетики или касаясь альтернативных источников энергии вовсе нет. Следовательно, можно связать проблемы зеленой энергетики с темой урока, не занимая лишнего времени, т.е. как прикладное. Например, приведены некоторые сведения о гелиотехнических установках и использовании солнечной энергии, но недостаточно освещена физическая сущность современной солнечной фото энергетики. Решением данной проблемы (то есть, доведение до учащихся современных знаний относительно солнечной фото энергетики) является проведение занятий об альтернативных источниках энергии в школьных кружках и факультативных курсах по физике. Кроме этого, на основе организации круглых столов, научных семинаров тоже можно проводить теоретические и практические занятия об альтернативных источниках энергии. [Зиятдинов, 2009, с.212]. Применение интерактивных методов и приёмов при организации таких занятий способствует повышению эффективности учебных занятий, формированию необходимых знаний, умений и навыков учащихся.

Например, в 7 классе изучение темы «Энергия» можно связать с рассмотрением вопросов зеленой энергетики, как к одному из видов альтернативных источников энергии. В 8 классе при изучении темы

«Электрический ток. Источники тока» можно рассмотреть вопросы, касающиеся солнечной энергии. В ходе проведения занятия учащиеся узнают, что солнечная энергетика основана на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде. В 9 классе изучается закон сохранения энергии. Закон сохранения энергии звучит так: «Энергия не откуда не появляется и никуда не исчезает». Закон применим и для устройства ветроэнергетики. Энергия ветра переходит в механическую энергию лопасти турбины, после чего они начинают двигаться. Так как в 10 и 11 классах идет повторно изучение материала, вопросы зеленой энергетики можно связать с любой темой урока в 10, 11 классах.

Выяснено, что проблемам «зеленой энергетики» в курсе физики следует обратить особое внимание, т.к. формирование экологического мировоззрения является одной из важнейших составных частей развития экологической культуры молодежи.

Литература

1. Зиятдинов, Ш.Г. Экологические проблемы современности в курсе физики / Ш.Г. Зиятдинов –СПб. - Бирск: БирГСПА, 2008.- 262 с.
2. Зиятдинов, Ш.Г. Роль курса физики в экологическом образовании учащихся / Ш.Г. Зиятдинов, Б.М. Миркин // Вестник Башкирского университета. – № 2. – 2006. – С. 127-130.
3. Зиятдинов Ш.Г. Физическая экология. Учебно-методическое пособие к элективному курсу. / Ш.Г. Зиятдинов. – Москва: «Лидер-М», 2009.- 212с.

БИОЛОГО- ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ



Абдулгафарова Г.Х., Газетдинов Р.Р.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Газетдинов Р.Р., к.х.н., доцент

abdulgafarovagulnaz@gmail.com

ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОБАЛЬТА В БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ С ПРИМЕНЕНИЕМ 2-НИТРОЗО-1-НАФТОЛА

С точки зрения биологической активности все металлы периодической системы элементов условно можно поделить на три группы:

- эссенциальные – незаменимые факторы питания,
- неэссенциальные – необязательные для жизнедеятельности,
- токсические.

Кобальт – 57 элемент периодической системы, является микроэлементом, имеющим неоднозначное влияние на живые организмы. С одной стороны, кобальт влияет на обмен веществ и рост, входит в состав гормонов, витаминов (V_{12}), стимулирует образование ретикулоцитов и эритроцитов. [1] Однако, при избыточном поступлении кобальта (также как и ряда ионов других тяжелых металлов) наступает токсическое отравление, вызывающее ряд хронических заболеваний. Негативное действие выражается в повреждении клеток и их органелл, сопровождающиеся их функциональными и структурными изменениями. Нормой поступления кобальта в человеческий организм считается от 20 до 50 мкг в сутки, дефицит – менее 10 мкг в сутки, а порог токсичности – 500 мг/сутки. [2]

В настоящей работе изучено содержание кобальта в биологических объектах, составляющих пищевую цепочку переноса кобальта – почва, травяной покров (сено), печень травоядного животного (корова).

В исследовании применен фотометрический метод с применением 2-нитрозо-1-нафтола, позволяющий определить общее содержание кобальта от 0,0003 до 0,0015%. Основан на образовании окрашенного комплекса – 2-нитрозо-1-нафтолата кобальта и фотометрическом измерении оптической плотности комплекса при длине волны 360-370 нм. Данный метод имеет преимущества, так как при экстракции 2-нитрозо-1-нафтолата кобальта хлороформом эффективно отделяется большинство мешающих элементов, которые присутствуют в золе животных тканей. Комплексное соединение кобальта (III) образуется в водных растворах при pH 3-4 в присутствии цитратов, после чего его экстрагируют. Для полного связывания кобальта в комплекс требуется

около 30 минут, особенно в присутствии больших количеств фосфатов (которые должны присутствовать в виде ортофосфатов, но не полифосфатов). Железо (III) не экстрагируется в присутствии избытка фосфатов. Медь из экстракта удаляют при промывке соляной кислотой. Значительные количества никеля, по-видимому, не экстрагируются вместе с кобальтом. [3,4]

Подготовка проб биологических материалов проведена согласно соответствующим нормативным документам.

Для измерения оптической плотности применен спектрофотометр СФ 103. Вся использованная посуда 2 класса точности.

Пятиточечный градуировочный график построен согласно СТ СЭВ 3364-81.

Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Содержание кобальта в исследуемых объектах, мг/кг.

Микроэлемент	Почва	Сено	Печень
Кобальт	$7,32 \pm 0,55$	$29,48 \pm 0,29$	$79,80 \pm 0,78$

Таким образом, проведенные нами исследования показали, что кобальт обладает способностью к биоаккумуляции и миграции вверх по пищевой цепочке, что подтверждено также и другими работами в этой области. В связи с этим, требуется постоянный мониторинг и контроль за токсическими элементами в техногенных зонах и зонах подверженных опасности загрязнения. [5]

Литература

1. Войнар А.И. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. М.: Высш.шк., 1960. 240 с.
2. Akbar M., Brewer J.M., Grant M.H. Effect of chromium and cobalt ions on primary human lymphocytes in vitro // Journal of Immunotoxicology. 2011. Vol. 8. № 2. P. 140-149.
3. СТ СЭВ 3364-81
4. Сендел Е. Колориметрические методы определения следов металлов. М.: Мир, 1964. 386 с.
5. Чимитдоржиева Г.Д., Нимбуева А.З., Чимитдоржиева Э.О. Кобальт и хром в системе: порода-почва-растение-гумус (на примере Западного Забайкалья) // Агрохимия. 2018. № 8. С. 81-85.

Александрова О.Г., Минина Н.Н.

БФ БашГУ г. Бирск, РБ

Минина Н.Н., к.б.н., доцент

olya_alexandrova_9900@mail.ru

ВИРТУАЛЬНАЯ ЭКСКУРСИЯ КАК СРЕДСТВО РАЗВИВАЮЩЕГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО БИОЛОГИИ

Экскурсия – это одна из самых эффективных форм обучения, помогающая приобретать новые знания и умения. Над разработкой теоретических и практических основ учебных экскурсий, трудились известные педагоги Е.Я. Голант, В.В. Голубков, И.П. Подласый. К.Д. Ушинский и другие.

«Экскурсия представляет собой целенаправленный наглядный процесс изучения окружающего мира. Процесс, построенный на заранее подобранных объектах в естественных условиях или расположенных в помещениях, залах музея», согласно определению А.С. Баранова [1].

В рамках развивающего обучения экскурсия позволяет сформировать, обобщить и систематизировать новые знания, а также представляет условия для раскрытия практических умений и умений исследовательского характера.

21 век славится новыми информационными технологиями и внедрением их в систему современного образования в школах. На смену обычной традиционной экскурсии пришла интерактивная виртуальная экскурсия.

Виртуальная экскурсия является новым видом экскурсий, которая отличается от реальной экскурсии виртуальным отображением реально существующих объектов [2].

Виртуальная экскурсия позволяет ознакомиться с интересующим местом, не выходя из дома, в любое время, имея в распоряжении лишь современный компьютер и доступ в интернет.

Виртуальные экскурсии имеют важные преимущества перед традиционными аналогами:

- широкий спектр областей использования виртуальных экскурсий в качестве инструмента ознакомления, обучения, развлечения и бизнеса;
- нет ограничений по количеству просмотров, времени и длительности посещения, а также по числу посетителей;
- доступность разработки;

- возможность оперативного обновления и добавления информации;
- достижение эффекта присутствия презентуемого пространства;
- высокая степень детализации;
- возможность использования звукового контента.

Виртуальные экскурсии производят на обучающихся сильное эмоциональное впечатление, которое благоприятно сказывается на повышении мотивации к изучению предмета школьного курса. Методически продуманные задания с использованием данной технологии развивают внимание и память школьников.

Для подтверждения эффективности использования виртуальной экскурсии на качество образования по биологии был проведен педагогический эксперимент в МБОУ марийской гимназии им. Я.Ялкайна села Чураево. Эксперимент включает 3 этапа: констатирующий, формирующий, контролирующий. В педагогическом эксперименте принимали участие обучающиеся 7 «А» и 7 «Б» классов. Разделили мы на две группы: экспериментальную и контрольную.

Констатирующий этап – это выявление уровня знаний по биологии по ранее пройденной теме. Проводилась проверочная работа в виде теста в обеих группах. Результаты данной проверочной работы показали, что успеваемость в экспериментальной группе 100 %, а качество знаний 80%. А в контрольной группе 100%, а качество знаний 91,67%.

Формирующий этап – это повышение уровня знаний обучающихся. Проводился урок с использованием виртуальной экскурсии в экспериментальной группе и в контрольной без применения этой технологии.

Контрольный этап – это анализ полученных знаний. Проводилась проверочная работа по изученной теме в формирующем этапе. В результате в экспериментальной группе успеваемость составляет 100%, качество 90%, а в контрольной успеваемость 100% и качество 91,67%.

Таким образом, виртуальная экскурсия является инновационной формой учебной деятельности, направленной на получение предметных знаний и на формирование коммуникативных, познавательных, регулятивных учебных действий, способствует повышению интереса к предмету [3].

Литература

1. Дашкова. Е. В. Особенности организации экскурсий для современных школьников / Е. В. Дашкова, Е. Б. Ивушкина // Педагогика и современность, 2014. – 60с.

2. Баженова. Н.А. Виртуальная экскурсия как одна из эффективных форм организации образовательного процесса на основе ЭОР / Н.А.Баженова// Открытый урок ,2015-87с.

3. Устюжанина Н.В., Виртуальная экскурсия как инновационная форма обучения. / Н.В., Устюжанина // Наука и перспективы, 2017 – 91с.

Алешкова А.А., Егорова Э.Я.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Егорова Э.Я., к.пед.н., доцент

nastya.aleshkova01@gmail.com

ДИНАМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДЕ УФА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Атмосферный воздух – одна из важнейших жизнеобеспечивающих человека природных сред. Она содержит в себе различные смеси газов и аэрозолей приземного слоя атмосферы, сложившейся в ходе эволюции Земли и деятельности человека. Именно поэтому в нашем исследовании проблеме загрязнения атмосферного воздуха уделено большое внимание.

Загрязнённость атмосферного воздуха - это наличие в окружающей среде вредных веществ, которые нарушают функционирование экологических систем или же их отдельных элементов и снижают качество среды для комфортного проживания человека и ведения различных видов деятельности.

Цель нашего исследования – изучить динамические изменения состояния атмосферного воздуха в г. Уфе РБ в период с 2018 по 2021 год.

В 2018 году отделом мониторинга окружающей среды министерства экологии Республики Башкортостан зафиксировано ухудшение качества атмосферного воздуха в г. Уфе. Причиной этому стало увеличение вредных выбросов в атмосферу на 5%. Суммарный объем выбросов составил 211,5 тыс. т. Изменения организации хозяйствования в городе, вероятно связанные с пандемическим распространением коронавирусной инфекции, привели к изменениям количества выбросов в атмосферу. Соответственно, в 2020 году объем выбросов составил 143,5 тыс.т. и в 2021 году - 142,1 тыс.т.

Основа экономика в городе Уфа - промышленный комплекс. В городе располагаются около 200 крупных и средних производств, которые осуществляют различные виды экономической деятельности. В Уфе почти 53% выбросов в атмосферу приходится на предприятия нефтеперерабатывающей промышленности, 38,5% — составляют транспортные выбросы.

Среди вредных веществ в атмосфере преобладают диоксид азота, формальдегид и взвешенные вещества.

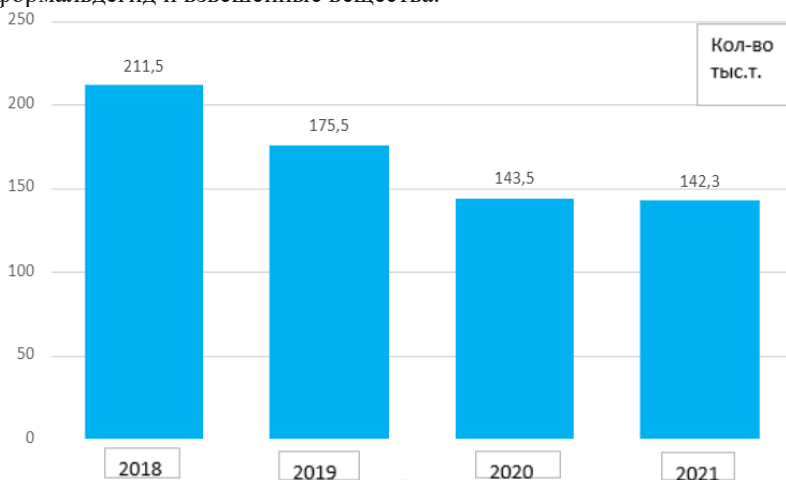


Рис.1 Динамика изменений выбросов в атмосферу города Уфы за 2018-2021 год.

Загрязнение атмосферного воздуха приводит к увеличению заболеваний, как органов дыхания, так и сердечно-сосудистой системы. Почти 20% всех болезней органов дыхания и 10% болезней системы кровообращения связаны с загрязнением атмосферы. В настоящее время промышленные города, где сосредоточено более 50% населения, можно отнести к экологически опасным зонам, так как содержание загрязняющих веществ в их атмосфере значительно превышает предельно допустимые концентрации. Огромную роль в этом играет и загрязнение атмосферы выбросами от автотранспорта, в частности выбросами свинца, который обладает значительной токсичностью и способностью накапливаться в организме.

Литература

1. Берлянд М.Е. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы; М.: Воскресенье; Издание 3-е, доп. - Москва, 2013. - 760 с.
2. Зражевский И.М., Шишкин А.М. Основные принципы классификации источников выбросов вредных веществ в атмосферу // Тр. ГГО. 1984. Вып. 479. С. 98 – 104

3. Першина Р.А., Сонькин Л.Р. Возможность рогнозирования загрязнения городского воздуха методом линейного регрессионного анализа // Труды ГГО. - 1997. - Вып.387. - С. 47-51.

Антипин И.А.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Минина Н.Н., к.б.н.

iantipin97@gmail.com

ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ КАРМАСКАЛИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Флора является неотъемлемой частью биосферы Земли. Она играет незаменимую роль в существовании, как человека, так и окружающей его природной среды. Без преувеличения можно отметить тот факт, что без растений жизнь на нашей планете в такой форме, в которой она существует, была бы невозможной. Именно растения производят животворный кислород, представляют собой источник органического вещества для живых существ и вызывают научный интерес для человека как субъекта познания, выступая объектом исследований в ряду естественных и прикладных наук.

Изучая флору Земли, в частности и на отдельных ее участках, мы определяем состав и серию особенностей организации растительных сообществ. Следует отметить, что до этого времени территория никем не изучалась.

Флора – это видовой состав растений, сформировавшийся под влиянием эволюционно-исторического фона и произрастающий на определенной территории, площадь которой определяется физико-географическими особенностями или административным разделением [1].

При изучении флоры существенную роль играет ее анализ, варьируемый в различных направлениях. Это позволяет сравнивать анализируемые растения с растениями других территорий по их ключевым признакам. Эколого-биологический анализ может проводиться с целью выявления особенностей растений исследуемой территории, а также индикации экологических характеристик зоны изучения, наличия антропогенного воздействия и т.д. [2].

Первым этапом в изучении флоры является установление видового разнообразия, т.е. составление списка встречающихся растений. В ходе исследования было обнаружено 225 видов растений из 180 родов и 66 семейств. Особое внимание следует уделить первым десяти семействам, так как этого количества достаточно, чтобы судить о эколого-

биологической специфике республики в пределах исследуемой территории, почвенно-климатических условиях, уровне флористического богатства и т.д.

Следующим шагом в изучении флоры является проведение анализа по соотношению видов к экологическим группам, т.е. по установлению связи между видами и их сходными потребностями к определенному фактору. В данном исследовании определяющими экологическими факторами стали влага, свет и почвенное питание.

По требованиям к влаге среди растений различают разные экологические группы. Основные из них – гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты. Гидрофиты – наземно-водные растения, отчасти погруженные в воду. Гигрофиты – наземные растения, произрастающие в условиях повышенной влажности почв. Мезофиты – растения, произрастающие на умеренно увлажненных территориях. Ксерофиты – растения, распространяющиеся на засушливых участках земли, способные переносить затянувшуюся атмосферную засуху [8, 9].

По требованиям к свету: теневыносливые и светолюбивые растения. Теневыносливые растения – растения, потенциал которых зависит от количества солнечного излучения и способности выдерживать некоторую степень затенения. Светолюбивые растения – растения, развивающиеся при полном освещении и не выдерживающие длительного затенения [7].

По требованиям к почвенному питанию: олиготрофы, мезотрофы, эвтрофы. Олиготрофы – виды, произрастающие на бедных минеральными солями субстратах, в основном кислых. Мезотрофы – виды, имеющие умеренные требования к содержанию питательных веществ в почве. Эвтрофы – виды, произрастающие на плодородных почвах [4].

Проведя экологический анализ по показателю приспособления растений к влаге было определено: 4 вида относятся к группе гидрофиты; 18 видов к гигрофитам; 158 видов к мезофитам; 45 видов к ксерофитам. По отношению к свету: 29 видов принадлежат к теневыносливым растениям; 196 видов к светолюбивым растениям. По отношению к почвенному питанию: 15 видов относятся к группе олиготрофы; 162 вида к мезотрофам; 48 видов к эвтрофам.

Таким образом, самыми распространенными экологическими группами являются мезофиты, светолюбивые растения и мезотрофы.

Еще одним немаловажным этапом в изучении флоры является анализ ее биолого-морфологической структуры, то есть установление жизненных форм растений. Жизненной формой называют внешний вид (габитус) определенной группы растений, возникающий в процессе онтогенеза, то есть в результате роста и развития в определенных

условиях среды, отражающий совокупность основных приспособительных признаков [3].

В наше время существует масса классификаций жизненных форм. Современные исследователи чаще всего используют системы ботаников К. Раункиера и И.Г. Серебрякова.

Датский ботаник К. Раункиер считал, что жизненная форма является результатом приспособления растений к условиям среды на протяжении долгих лет. В основу его системы была положена высота размещения почек или верхушек побегов на растении по отношению к почве или снежному покрову. По этому признаку Раункиер выделил пять основных типов жизненных форм: фанерофиты, хамефиты, гемикриптофиты, криптофиты и терофиты [5].

По результатам анализа было определено, что во флоре исследуемого района наиболее представлены гемикриптофиты (растения, у которых почки возобновления закладываются на уровне поверхности почвы или в подстилке) – 125 видов. Также значительно представлены фанерофиты (почки возобновления или верхушки побегов размещены над поверхностью почвы не ниже 25 см) – 39 видов, криптофиты (почки возобновления закладываются на определенной глубине от поверхности почвы или в воде) – 28 видов и терофиты (цикл развития протекает в течение одного года и почки возобновления не закладываются) – 27 видов. Незначительно представлена группа хамефиты (почки возобновления находятся невысоко над поверхностью почвы, зимой покрываются снегом) – 6 видов.

Советским ботаником И.Г. Серебряковым была предложена другая классификация жизненных форм, в основу которой положены форма роста и длительность жизни вегетативных органов растения. Самыми крупными классификационными единицами в системе Серебрякова являются древесные растения, полудревесные растения, наземные и водные травы [6].

По результатам анализа было определено, что наиболее встречающимися единицами являются наземные травы – 178 видов. Также значительно представлены древесные растения – 41 вид. Незначительно представлены полудревесные растения (3 вида) и водные травы (3 вида).

Таким образом, самыми распространенными жизненными формами являются гемикриптофиты (по К. Раункиеру) и наземные травы (по И.Г. Серебрякову).

Проведенное исследование подтверждает то, что растительность данного района разнообразна и представляет большую ценность в плане ее изучения.

Литература

1. Быков Б.А. Экологический словарь. Алма-Ата: Наука, 1983.

2. Демидова А.Н., Прилепский Н.Г. Комплексный подход к анализу флоры. Вестник Московского университета. Серия 16. Биология, № 2, 2014.

3. Жукова Л.А., Ведерникова О.П., Быченко Т.М., Османова Г.О. Лекарственные растения: Разнообразие жизненных форм. Йошкар-Ола: ООО ИПФ «СТРИНГ», 2015.

4. Прохоренко Н.Б. Классификация и состав торфов: Учебно-методическое пособие. Казань: Казанский (Приволжский) Федеральный университет, 2013.

5. Степановских А.С. Экология: Учебник для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.

6. Тиходеева М.Ю., Лебедева В.Х. Практическая геоботаника (анализ состава растительных сообществ): Учебное пособие. СПб: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2015.

7. Чернова Н.М., Былова А.М. Общая экология. М.: Дрофа, 2004.

8. Шилов И.А. Экология: Учебник для биологических и медицинских вузов. М.: Высшая школа, 2000.

9. Якушкина Н.И. Физиология растений: Учебное пособие для студентов биологических специальностей педагогических институтов. М.: Просвещение, 1980.

Бахтегареева З.Р., Онина С.А.

БФ БашГУ, г.Бирск РБ

Онина С.А., к.х.н., доцент

zilya.bax97@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОБ ПОЧВЫ СЕЛА КУДАШЕВО БУРАЕВСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

В настоящее время проблема качества почвы Республики Башкортостан является актуальной в связи с возросшим воздействием техногенных, антропогенных и биологических факторов [4].

Поэтому целью исследования стало проведение физико-химического анализа проб почвы с территории села Кудашево Бураевского района.

Проведен пробоотбор и изучены физико-химические показатели проб почвы с каждой исследуемой территории.

Предметом исследования являются физико-химические показатели образцов почвы.

Объектом исследования является почва с территории села Кудашево Бураевского район РБ.

Отбор проб почв был проведен с территории пришкольного участка, с территории фермерского хозяйства и придорожной территории радиусом 1 км.

Подготовка проб почвы, физико-химический анализ проводился по соответствующим нормативным документам с использованием следующих методов: титриметрический, потенциометрический [2,3].

Таблица № 1

Влажность, содержание гумуса в пробах почвы, %

Объект исследования	Влажность	Гумус
Территория пришкольного участка	22	8,4
Территория фермерского хозяйства	26	9,3
Придорожная территория	24	7,8
Величина ПДК	не установлена	не установлена

Полученные результаты сравнивались с гигиеническими нормативами и требованиями к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания согласно СанПиН 1.2.3685-21.

Значения влажности почвы исследуемых объектов позволяют отнести их к свежему типу почв.

По содержанию гумуса, почвы относятся к чернозему оподзоленному.

Показатели pH среды почвы приведены в таблице №2.

Значения pH водной и солевой вытяжек почв исследуемых объектов показали, что по реакции почвенного раствора почвы относятся к слабощелочным.

Таким образом, исследуемые почвы соответствуют требованиям СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.

Таблица № 2

Водородный показатель водной и солевой вытяжек проб почвы, единицы pH

Объект исследования	pH водной вытяжки почвы	pH солевой вытяжки почвы
Территория пришкольного участка	7,91	7,44

Территория фермерского хозяйства	7,72	7,57
Придорожная территория	7,45	7,26

Значения рН водной и солевой вытяжек почв исследуемых объектов показали, что по реакции почвенного раствора почвы относятся к слабощелочным.

Таким образом, исследуемые почвы соответствуют требованиям СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.

Литература

1. ГОСТ Р 58595-2019 «Почвы. Отбор проб». - М.: Стандартинформ, 2019.- 5 с.
2. ГОСТ 26423-85. Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки. М.: Издательство стандартов, 1985. - 5 с.
3. ГОСТ 26483-85. Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее рН по методу ЦИНАО. М.: Издательство стандартов, 1985 - 6 с.
4. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Ибатуллин У.Г. Экология Башкортостана: Учебник для средних профессиональных учебных заведений / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова, У.Г. Ибатуллин. - Уфа: Табигат, 2005. - 239 с

Бикмурзина Е.С.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Онина С.А., к.х.н., доцент

kateprik11@gmail.com

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ В 9 КЛАССЕ СРЕДНЕЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ

В настоящее время в средней школе большое внимание уделяется практической подготовке обучающихся, совершенствованию школьного химического эксперимента – лабораторной и практической работы. Экспериментальные задания занимают важное место в решении этих вопросов, дидактические функции которых в настоящее время

возрастают: они не только выполняют контролирующую роль знаний и практических навыков студентов, но и способствуют развитию их мышления, творческой активности, самостоятельности.

Наряду с расчётными экспериментальные задачи являются обязательными в курсе химии средней школы. Для повышения осознанности теоретических знаний обучающихся необходимо формировать у них личностный смысл познания [1]. Важно научить школьников своими руками выполнять опыты.

Экспериментальные задания используются в практике преподавания химии с целью закрепления, углубления и контроля знаний. Необходимо помнить, что решение проблем – это средство обучения, которое способствует прочному усвоению знаний.

Для успешного решения экспериментальных задач необходимо сочетать теоретические знания с практическими навыками. Для этого требуется только кропотливая систематическая работа.

Решение химических задач способствует связи обучения с жизнью, воспитывает трудолюбие, формирует приемы рационального мышления, устраняет формализм знаний, прививает навыки самоконтроля, развивает самостоятельность.

Воспитательная роль задач выражается в том, что теория связана с практикой через задания, в процессе их решения закрепляются и совершенствуются химические представления о веществах и процессах. Легко организовать проблемное обучение, основанное на решении проблем. Обучающихся очень интересуют задания, содержание которых связано с повседневной жизнью, например: «Экспериментально докажите, что лимонный сок содержит кислоту», «Определите, содержит ли выбранный образец дождевой воды кислотные примеси, т. е. был ли этот дождь кислым».

Решение обучающимися экспериментальных задач складывается из следующих этапов: осмысления условия задачи, теоретического решения задачи (составление плана), выяснения условий протекания реакций, подготовки реактивов и оборудования, практического решения задачи, оформления отчета.[2]

В рамках исследования влияния экспериментальных творческих задач на осознанность обучающихся на уроках с опытной группой применялись задачи, которые были представлены в виде лабораторных опытов. Контрольная группа работала в традиционной форме без использования экспериментальных творческих задач. Эксперимент проводился в 3 этапа: констатирующий, формирующий и контрольный. После проведения эксперимента была задана итоговая работа по изученным темам. Задания у контрольной и опытной групп не

отличались.

Как критерий оценивания эффективности использования экспериментальных творческих задач, выступала успешность обучающихся, оцениваемая по системе пятибалльной оценки. Был проведен сравнительный анализ успеваемости обучающихся на всех этапах эксперимента, который представлен в таблице 1.

Таблица 1.
Сравнительный анализ успеваемости обучающихся по химии
в контрольной и опытной группах

Группа	Этапы			
	Констатирующий		Контрольный	
	Абс.	Кач.	Абс.	Кач.
Контрольная	100%	80%	100%	80%
Опытная	90%	70%	100%	90%

Исходя из таблицы 1 можно сделать вывод что качественная успеваемость обучающихся в опытной группе, где использовались экспериментальные творческие задачи, значительно возросла.

Таким образом, можно сделать вывод, что **решение обучающимися экспериментальных задач не только способствует** закреплению знаний и формированию у них практических умений, но и учит делать обобщения, взаимосвязывать процессы, анализировать и делать выводы.

Литература

1.Васюкова Е.Ю., Оржековский П.А. К решению проблем повышения осознанности знаний // Химия в школе. – 2010. – № 6. – С. 18–22.

2.Зуева, М.В. Совершенствование организации учебной деятельности школьников на уроках химии. / М.В. Зуева. – М.: Просвещение, 1989. – 159 с.

Бочкарев В.А., Пономарева В.И., Яппарова Э.Н.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Яппарова Э. Н., к.б.н., доцент

Samedy696@gmail.com

«ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНО-НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ «БИРСКОГО ЗАКАЗНИКА» ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА «SILVA».

В настоящее время из-за ухудшения состояния окружающей среды становится актуальной проблема повышения экологической грамотности молодежи (люди от 14 до 35 лет) [1]. Экологическое образование сегодня – это часть общегосударственной экологической политики России, основной задачей которой является переход от пассивного, созерцательного экологического сознания к сознанию активному. Создание учебной экологической тропы – особенно важно и актуально, хоть и дело это достаточно новое для нашей страны, но набирающее быстрые темпы и способствующее расширению не только числа троп, но также географии их распространения.

Наш проект экологическая тропа «silva» на территории Бирского заказника предназначен для осуществления студентами факультета Биологии и Химии БФ БашГУ учебно-научной деятельности, а также расширения правовых (юридических и экологических) базовых знаний студентов.

Основная цель проекта – создание экологической тропы для повышения правового и экологического образования, реализации научного потенциала территории Бирского заказника посредством проведения 5 мероприятий с мая 2022 года по сентябрь 2022 для около 100 абитуриентов из города Бирска и Бирского района и студентов Биологии и химии БФ БашГУ.

Основными задачами для нашего проекта экологическая тропа «silva» является:

- Предоставление студентам факультета Биологии и химии БФ БашГУ источника для проведения научно-учебной деятельности;
- Углублённое изучение деятельности и ресурсов ООПТ студентами факультета Биологии и химии БФ БашГУ;
- Налаживание дальнейшего сотрудничества между БФ БашГУ и Дирекцией по ООПТ РБ.

Деятельность нашего проекта логически разделена на четыре этапа:

1. проведение организационно-подготовительных мероприятий проекта, например, анонсирование и распространение информации об организации экологической тропы «silva»;

2. непосредственно этап реализации проекта и проведение основных мероприятий проекта, упомянутых ранее;

3. подведение итогов, что включает в себя печать и вручение дипломов организаторам и участникам проекта, а также составления отчёта по гранту;

4. дальнейшая реализация или, другими словами, вектор дальнейшего развития проекта.

Но более подробно мы бы хотели заострить внимание на основном этапе проекта, где нами будут осуществлены разносторонние мероприятия, направленные на повышение экологической и юридической грамотности студентов факультета Биологии и Химии БФ БашГУ, их профориентацию и вовлечение в научную деятельность, а также расширения информационной базы заказника о его флоре и фауне.

Основные мероприятия:

1. Анкетирование по работе ООПТ и заказников среди студентов факультета Биологии и химии БФ БашГУ, подтверждающее наличие проблемы.

2. Мит-ап с инспектором Бирского заказника Фаридом Гайнуровичем и освещение данной встречи в студенческих СМИ

3. Экскурсия на территории Дирекции по ООПТ г.Уфа

4. Экологическая тропа, а именно ознакомительный марафон (поход по определенному маршруту за заданное количество времени и параллельное изучение флоры и фауны Бирского заказника)

5. Итоговое анкетирование по работе ООПТ и заказников среди студентов факультета Биологии и химии (подтверждение результативности проекта)

Реализация всего проекта будет происходить с мая по сентябрь 2022, а упомянутые мероприятия будут проведены в период с мая по август этого же года.

Нами так же было проведено предварительное анкетирование среди студентов БФ БашГУ и были получены следующие результаты (рис.1).

Удовлетворительно Баллов: 7,55 из 17	Медиана Баллов: 7 из 17	Диапазон Баллов: от 2 до 17
---	----------------------------	--------------------------------

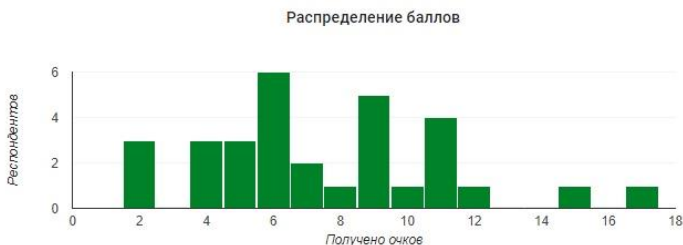


Рисунок 1. График ответов респондентов

Проведённое анкетирование позволяет нам заявить, что:

- 50% студентов имеют трудности с официальной терминологией, закреплённой в правовых документах, а также имеют пробелы в знании экологического права (например, N 33-ФЗ) [3];
- Также вызывает проблемы и историческая составляющая развития ООПТ в России;
- Более 70% респондентов не имеют представлений о деятельности Бирского заказника, богатого как флорой, так и фауной, пригодной для изучения студентами [2].

Полученные данные в полном объёме показывают сложившуюся ситуацию и подтверждают актуальность нашего проекта.

В результате реализации проекта, создание экологической тропы, повысится экологическая и правовая грамотность молодежи г. Бирска и Бирского района, а также возрастёт реализация научного потенциала территории «Бирского» заказника благодаря проводимым в рамках проекта мероприятий, а также взаимодействию коллектива Дирекции по

Экологическая тропа поспособствует повышению научного уровня образования, даст возможность студентам реализовать творческий, исследовательский, учебный потенциал. Учащиеся овладевают умениями применять на практике знания из различных предметов в комплексе, постигая единство между окружающей природной средой и человеком. На экологической тропе, помимо научных знаний о природе, люди усваивают также этические и правовые нормы, связанные с природопользованием. Они учатся комплексно оценивать результаты труда, прогнозировать экологические следствия деятельности человека [3].

Все знания, навыки и умения, формирующиеся на экологической тропе, направлены на решение одной из главных задач нашего времени – оптимизации отношений человека с природной средой.

Литература

1. Об утверждении Основ государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года [Электронный ресурс] : распоряжение Правительства РФ от 29.11.2014 № 2403-р. Режим доступа: [www.consultant.ru/document/ cons_doc_LAW_171835/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_171835/) (дата обращения: 18.04.2022).

2. Официальный сайт ГБУ Дирекция по ООПТ РБ [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://doopt-rb.ucoz.ru/index/birskij/0-21> (дата обращения: 18.04.2022)

3. Федеральный закон от 14.03.1995 N 33-ФЗ (ред. от 11.06.2021) "Об особо охраняемых природных территориях" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021)

4. Бочкарев В. А. Нормативно правовое регулирование деятельности заказника. Современные проблемы экологии пути их решения. г. Бирск. Ст.213

Валеев Р.В., Минина Н.Н.

БФ БашГУ, г. Бирск РБ

Минина Н.Н., к.б.н., доцент

rustam.valeev.19971@mail.ru

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ ШАРАНСКОГО РАЙОНА

На территории Республики Башкортостан можно выделить две группы почв:

- почвы равнинных территорий (подзолистые и дерново-подзолистые, светло-серые, серые, темно-серые, лесные, черноземы: оподзоленные, выщелоченные, типичные, типичные карбонатные, обыкновенные, южные).

- почвы горных территорий (горно-луговые, горно-тундровые, горно-подзолистые, бурые лесные, горнолесные, светло-серые, серые, темно-серые, горные черноземы, горные недоразвитые)

Основной почвенный фон Шаранского района составляют серые лесные почвы, на долю которых приходится 88022 га (63,6% от общей площади территории). 26733 га (25,4%) занимают площади черноземного типа, преобладают черноземы выщелоченные – 16979 га, т.е. 16,2 % от общей площади. Черноземы распространены на территории Чалмалинского, Базгиевского, Дюртюлинского, Нуреевского сельских поселений.

Встречаются почвы: влажно-луговые, лугово-болотные, аллювиально-луговые, торфяные. Почвы избыточного увлажнения занимают 4,6%. Болота относятся к верховому типу. Глубина залегания торфа на болотах составляет 0,5 – 1,5 м. Преобладают торфяники слабого разложения, не имеющие промышленного значения. Тип питания болот – атмосферное.

Почвообразующими породами являются преимущественно эллювии пермских пород в виде красно-коричневых и желтовато-бурых мергелей, мергелистых суглинков, реже встречаются тяжелые глины. По своему механическому составу почвы относятся к тяжелым, средним и легким суглинкам.

Характеристика почв:

Луговые почвы - тип почв, формирующихся под луговой растительностью в условиях повышенного поверхностного увлажнения и/или постоянной связи с грунтовыми водами. Луговые почвы характеризуются наличием глеевого горизонта в нижней части профиля, хорошо развитым гумусовым горизонтом, часто засолены и карбонатны.

Дерново-подзолистые бедные, с плохой структурой. По механическому составу они большей частью тяжелосуглинистые, но встречаются суглинистые и супесчаные. Перегной в небольшом количестве содержится в верхнем слое на глубине не более 15—20 см, далее следует белесный бесплодный слой, напоминающий по цвету печную золу, отсюда и название почвы подзолистая. Дерново-подзолистые почвы кислые. Они могут быть использованы для выращивания овощей и картофеля лишь после улучшения.

Черноземы содержат много перегноя, а потому обладают хорошей структурой и плодородием. По кислотности они нейтральные или слабокислые, благодаря черному цвету легко прогреваются; на таких почвах можно получать высокий урожай и без внесения удобрений, однако практика показывает, что при внесении удобрений урожай увеличивается.

Литература

1. Ващенко, И. М. Основы почвоведения, земледелия и агрохимии / И.М. Ващенко. - М.: Прометей, **2017**. - **935** с.
2. Геннадиев, А. Н. География почв с основами почвоведения / А.Н. Геннадиев, М.А. Глазовская. - М.: Высшая школа, **2016**. - 464 с.
3. Хазиев Ф.Х. Почвы Республики Башкортостан и регулирование их плодородия. Уфа: Гилем. 2007. 385 с.

**Валиахметов А.И., Минина Н.Н.,
Филипов Е.Л., Сабирова Л.К.**

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Минина Н.Н., к.б.н., доцент

valiahmetov.a@inbox.ru

АНАЛИЗА КАЧЕСТВА РЕКИ БЕЛАЯ И ОЗЕРА КАШКОДАН ГОРОДА УФА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Аннотация: В статье анализируется качество воды города Уфа на основе органолептических и гидрохимических свойств.

Ключевые слова: вода, органолептические свойства, Гидрохимические свойства, чистота загрязнённости.

Вода - одно из самых распространенных и в то же время одно из важнейших веществ, для жизни на Земле. Она играет чрезвычайно важную роль в метаболических процессах, составляющих основу жизни на Земле. Вода имеет большое значение в промышленном и сельскохозяйственном производстве. Вода — это среда обитания многих живых организмов. С помощью воды определяются климатические и погодные изменения, также она помогает очищать атмосферный воздух от негативно влияющих веществ, растворяет и выщелачивает горные породы и минералы, также переносит их из одного места в другое. Поэтому проблема загрязнения водных объектов, будет является актуальной ещё очень долгое время.

Цель нашего исследования заключается в анализе экологического состояния реки Белая и озера Кашкодан.

Отбор проб воды для исследования выполнялся согласно ГОСТУ Р 515922000 и ГОСТУ 17.1.5.04-81. Анализ проб воды проводился весной и осенью 2021 года. Вода отбиралась в двух водных объектах города Уфа Республики Башкортостан, в количестве 10 проб на каждый объект. Анализ качества воды определялся, на базе лаборатории экологического мониторинга физико-химических загрязнений окружающей среды Бирского филиала БашГУ, двумя методами: органолептическим и гидрохимическим.

Органолептические свойства – это свойства объектов, которое оценивается органами чувств человека, например, вкус, запах, окраска, внешний вид. Органолептический анализ пищевых и вкусовых продуктов проводится при дегустации, с помощью органов чувств дегустатора без применения измерительных приборов. Определение свойства воды выполняли по методике Ю.В.Новиковой.

Одним из основных и определяющих внешние признаки и вкусовые свойства водных источников является органолептические показатели. Всем известно, что прозрачность природной воды во многом нарушается физико- химическими и бактериальными загрязнениями.

Следующим признаком показателя качества воды является запах, он прежде всего обусловлен наличием в ней пахучих веществ, которые попадают в водоем естественным путем или сточными водами.

Мы провели исследования водных объектов по намеченному плану реки Белая и озера Кашкодан города Уфа Республики Башкортостан. Результаты анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Результаты органолептических исследований изучаемых
водных источников

Показатели	Единицы Измерения	Река Белая	Озеро Кашкодан	Нормативы ПДК, рыб/хоз
1	2	3	4	5
Цветность	Градусы	34	31	≤35
Мутность	ЕМФ	19	12-13	20
Запах	Баллы	0	1	≤2
Вкус и привкус	Баллы	1	1	≤2
Прозрачность воды	Баллы	19	14	20

Полученные данные свидетельствуют о том, что в воде реки Белая и озера Кашкодан не наблюдаются гнилостные процессы, «зацветание» и затухание воды. Пробы показали, что вода прозрачна, бесцветна, не имеет вкуса и запаха и отвечают всем требованиям и нормативам. Исходя из полученных данных можно сделать вывод, что вода пригодна для нужд населения.

Гидрохимические свойства — это закономерное изменение химического состава воды водного объекта во времени, обусловленное физико-географическими условиями бассейна и антропогенного влияния. Гидрохимические показатели воды исследуемых водных объектов определяли в лаборатории экологического мониторинга физико-химических загрязнений окружающей среды БФ БашГУ.

Исследования проводили весной и осенью 2021 года и весной. Результаты представлены в таблице 2 и 3

Таблица 2.

Гидрохимические показатели воды реки Белая

№ п/п	Показатели качества воды	Единица измерения	Время года		Нормативы ПДК, рыб/хоз
			Осень	Весна	
1	Водородный показатель	pH	6,7	7,3	6,5-9,5
2	Общая жесткость	Ж°	5,5	6,1	7
3	Общая минерализация	мг/дм ³	550,9	450	1000
4	Медь (Cu)	мг/дм ³	0,0001	0,0001	0,001
5	Свинец (Pb)	мг/дм ³	0,0149	0,0283	0,03
6	Кадмий (Cd)	мг/дм ³	0,0001	0,0002	0,001
7	Железо (Fe)	мг/дм ³	0,5001	0,3379	0,4
8	Серебро (Ag)	мг/дм ³	0,00005	0,0008	0,05
9	Алюминий (Al)	мг/дм ³	0,0305	0,0253	0,04
10	Никель (Ni)	мг/дм ³	0,0027	0,0074	0,01
11	Мышьяк (As)	мг/дм ³	0,0014	0,0072	0,05
12	Марганец (Mn)	мг/дм ³	0,0079	0,0098	0,01
13	Хром (Cr)	мг/дм ³	0,0006	0,004	0,6

Как видно из таблицы 2. Из тринадцати представленных показателей гидрохимического анализа, только один показатель не соответствуют ПДК Концентрация содержания железа в осенний период исследования составляет 0,5001 мг/дм³, что на 0,1001 мг/дм³ больше значения ПДК, а в весенний период этот показатель равен 0,3379 мг/дм³. Следует отметить, что подобный результат можно объяснить стоками неочищенных вод из жилых помещений.

Таблица 3

Гидрохимические показатели воды озера Кашкадан осенью

№ п/п	Показатели качества воды	Единица измерения	Время года		Норматив ыПДК, рыб/хоз
			Осень	Весна	
1	Водородный Показатель	рН	6,9	7,1	6,5-9,5
2	Общая жесткость	Ж°	4,3	4,6	7
3	Общая Минерализация	мг/дм ³	468,6	534,5	1000
4	Медь (Cu)	мг/дм ³	0,0001	0,0001	0,001
5	Свинец (Pb)	мг/дм ³	0,0034	0,0063	0,03
6	Кадмий (Cd)	мг/дм ³	0,0001	0,0002	0,001
7	Железо (Fe)	мг/дм ³	0,0101	0,0079	0,4
8	Серебро (Ag)	мг/дм ³	0,0001	0,0001	0,05
9	Алюминий (Al)	мг/дм ³	0,0049	0,0054	0,04
10	Никель (Ni)	мг/дм ³	0,0034	0,0049	0,01
11	Мышьяк (As)	мг/дм ³	0,0009	0,0031	0,05
12	Марганец (Mn)	мг/дм ³	0,0043	0,0052	0,01
13	Хром (Cr)	мг/дм ³	0,0654	0,0835	0,6

Исходя из таблицы 3, результаты показателей качества воды в озереБанное ни один показатель не превышает ПДК

По результатам исследования изучаемые водные объекты можно отнести ккатегории хозяйственно - питьевого и культурно - бытового назначения.

Содержание тяжелых металлов говорит о том, что рядом находящиесяпредприятия влияют на реку отрицательно. Но в целом вода на реке и в озере чистая и не имеет чужеродных запахов.

По результатам проделанных нами исследований были сделаны следующие выводы:

1. При изучении органолептических и гидрохимических показателей воды в реке Белая и озера Кашкодан не выявлено массивного загрязнения и изучаемые нами показатели этих водоемов находились в пределах ПДК. Гидрохимические анализы показали, что в реке Белая за осенний период превышает железо в 1 раз, другие показатели не имели превышений.

2. Биологическое исследование показало, что оба водоема, и река и озеро, по чистоте соответствуют к 3 классу загрязненности, а, значит, имеет умеренную загрязненность.

3. Концентрация тяжелых металлов показало, что превышает только один элемент - железо в реке Белая в осенний период составляло 0,5001 мг/дм³, что на 0,1001 мг/дм³ больше значения ПДК, а в весенний период этот показатель равен 0,3379 мг/дм³. Остальные элементы находятся в пределах ПДК.

Литература

1. Ашихмина, Т.Я. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие / Т.Я. Ашихмина. - М.: Академический Проект, 2006. – 414 с.

2. Балков, А.В. Водные ресурсы Башкирии / А.В. Балков. – Уфа: Китап, 2013. – 355 с.

3. Баянов, М.Г. Экология водоемов Башкирии / М.Г. Баянов. – Уфа: Гилем, 1998. – 209 с.

4. Беспамятников, Г.П. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде / Г.П. Беспамятников. – М.: Академия, 2008. – 528с.

Васфиева А.А., Газетдинов Р.Р.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Газетдинов Р.Р., к.х.н., доцент
albinavasfieva99@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПЛОДОВ РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Экстрактивные вещества — это органические небелковые азотистые и безазотистые соединения, извлекаемые водой из животных и растительных тканей.

Флавоноиды являются наиболее многочисленным классом природных биологически активных фенольных соединений, которые характеризуются структурным разнообразием. Свое название они

получили от латинского слова flavus-желтый, так как первые флавоноиды, выделенные из растений, имели желтый цвет, позже было обнаружено, что многие из них бесцветны

Для анализа флавоноидов из замороженного сырья ягод Рябины обыкновенной сначала выделили сок, в котором содержится часть флавоноидов, затем экстрагировали оставшиеся флавоноиды в жмыхе водно-спиртовыми растворами, так как флавоноиды плохо растворимы в воде. [1]

Оптическую плотность раствора измерили на спектрофотометре при длине волны 408 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. В качестве эталонного раствора использовали раствор: 1 мл экстракции поместили в мерную колбу емкостью 25 мл, добавили 1 каплю разбавленной уксусной кислоты и доводили объем раствора до отметки 70 % этанолом.[2]

В методиках количественного определения большинства флавоноидов и других биологически активных веществ для извлечения используются водно-спиртовые растворы различной концентрации. В качестве экстрагента использовали воду и водно-спиртовые растворы 20 %, 30 %, 40 %, 50 %, 70 %, 90 % концентрации. В ходе эксперимента установлено, что оптимальным экстрагентом является 70 % этанол. Результаты представлены в таблице.

Таблица 1.

Результаты определения оптимального экстрагента для извлечения флавоноидов из плодов Рябины обыкновенной.

Экстрагент	Содержание флавоноидов, %
Вода	$1,10 \pm 0,02$
20 % этанол	$1,37 \pm 0,03$
30 % этанол	$1,39 \pm 0,05$
40 % этанол	$1,48 \pm 0,03$
50 % этанол	$1,53 \pm 0,02$
70 % этанол	$1,73 \pm 0,05$
90 % этанол	$1,70 \pm 0,03$

В результате определения спектральной характеристики извлечений из плодов Рябины обыкновенной, полученных

исчерпывающей экстракцией 70 % этанолом, установлено, что максимум находится в области 255 нм.

На основе анализированных плодово-ягодных культурах возможно создание новых высокоактивных лекарственных препаратов, обладающих противовоспалительной, антиканцерогенной, противовирусной, антипаразитарной или бактерицидной активностью. Эти вещества могут проявить большую эффективность, чем известные лекарственные препараты.

Литература

1. Аврач А.С., Сравнительное изучение биологически активных веществ плодов (боярышника, рябины, шиповника, малины) // автореф. кан. фарм. наук: 14.04. 02/Аврач Александра Сергеевна. 2015.

2. Брежнева Т.А., Сливкин А.И., Чистякова А.С., Мальцева А.А., Способ количественного определения флавоноидов в растительном сырье флуориметрическим методом. Патент РФ № 2475724. Заяв. – 06.05.2011. Публ. – 20.02.2013.

Гайнанова Э.А., Кутлин Ю.Н.

БФ БашГУ г. Бирск, РБ

Кутлин Ю.Н., к.б.н., доцент

elmiragaynanova2000@gmail.com

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ПЛАТЕЖЕЙ ЗА НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ОРГАНИЗАЦИИ ООО НИИ БЖД ГОРОДА УФА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Плата за негативное воздействие на окружающую среду – это экологический сбор, который взимается государством с фирм или предпринимателей, чья деятельность приводит к негативным изменениям качества окружающей среды. Она взимается как компенсация причиненного вреда окружающей среде от деятельности природопользователей и расходуется на соответствующие природоохранные мероприятия [1].

Анализ системы платежей за негативное воздействие на ОС регламентируется в РФ следующими нормативно-правовыми актами:

1. Конституция Российской Федерации от 12.12.1993 г. [2];
2. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [4];

3. Определение Конституционного суда от 10.12.2002 г. № 284-О [3];

4. Устав общества с ограниченной ответственностью Научно-исследовательский институт безопасности жизнедеятельности от 29.12.2017 № 1827 // Официальный интернет-портал правовой информации. – 2017.

ООО НИИ БЖД (Научно-исследовательский институт безопасности жизнедеятельности) г. Уфа занимается такой деятельностью, как разработка нормативной базы в области экологии, предупреждения ЧС и промышленной безопасности; разработка экологических проектов, информационных систем, документов промышленной безопасности; сбор, транспортировка и утилизация отходов производства и потребления. Как организация (юридическое лицо), способная оказывать негативное воздействие на окружающую среду в результате своей деятельности, НИИ БЖД также вносит платежи для возмещения причиненного ущерба окружающей среде.

Организацией ООО НИИ БЖД г. Уфа Республики Башкортостан в Росприроднадзор предоставляется три вида отчетов: отчет 2-ТП (воздух), 2-ТП (отходы), декларация о негативном воздействии на окружающую среду (декларация о НВОС). Каждый из этих отчетов составляется отдельно в Личном кабинете природопользователя, размещенном в сети Интернет по адресу <https://lk.rpn.gov.ru>.

Форма отчета 2-ТП (воздух) предоставляется ежегодно, до 22 января года, следующего за отчетным. Проведя анализ формы отчета 2-ТП (воздух) ООО НИИ БЖД г. Уфа за 2017-2021 гг были получены следующие результаты:

Таблица 1. Сравнительный анализ данных отчета 2-ТП (воздух) ООО НИИ БЖД за 2017-2021 гг.

Годы Название	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Оксид углерода (мг/м³)	0,044	0,044	0,044	0,013	0,013
Оксид азота (мг/м³)	0,0005	0,001	0,001	0,0002	0,0002
Углеводороды (без ЛОС) (мг/м³)	0,005	0	0	0	0

ЛОС (летучие органические соединения) (мг/м³)	0	0,011	0,011	0,0052	0,0052
Прочие газ. и жид. вещества (мг/м³)	0,011	0,005	0,005	0,0033	0,0033

По приведенным из отчетов данным можно сделать вывод, что за указанный период наблюдается снижение выбросов в атмосферный воздух.

Форма отчета 2-ТП (отходы) предоставляется ежегодно, до 1 февраля года, следующего за отчетным. Организацией ООО НИИ БЖД были предоставлены данные отчетов 2-ТП (отходы) за 2017-2021 гг. Из всего перечня были выделены параметры, которые имеют динамику за данный период. Данные отражены в таблице 2.

Таблица 2. Установленные ПДК (с.г.) и количество веществ в выбросах (ср.значение) в отчетах 2-ТП (отходы) ООО НИИ БЖД

Годы Название	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.	2021г.
Лапмы ртутные	0,011	0	0	0	0
Хлороформ	0,005	0,005	0,016	0,006	0,011
Тетрахлорметан	0,005	0,019	0,005	0,001	0,002
Мусор с офиса	0	7,16	8,82	17,16	17,16

Основываясь на полученные результаты, можно сделать вывод, что за установленные период из представленных параметров возросло количество мусора с офисных помещений и свелись к нулю лампы ртутные.

Отдельной платы за показания отчетов 2-ТП нет. Эти данные используются для составления декларации за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС).

Декларация о плате за негативное воздействие на окружающую среду (далее НВОС) – это законодательно установленный документ, который подают компании, чья деятельность негативно отражается на состоянии окружающей среды. Документ, оформляемый 1 раз по

итогах года. Декларация о плате представляется лицами, обязанными вносить плату, не позднее 10-го марта года, следующего за отчетным [1].

Организацией для рассмотрения и составления анализа была предоставлена декларация за 2020 г. Согласно данному отчету ООО НИИ БЖД внес в бюджет 48,44 рублей - относится к 3 категории объектов, оказывающих негативное воздействие.

Так как за остальные годы не была предоставлена соответствующая декларация, можно предположить, что сумма внесенного платежа не будет значительно отличаться от 2020г., так как значения выбросов либо стабильны на протяжении нескольких лет, либо значительно меньше.

Основываясь на вышесказанное, можно сделать вывод, что ООО НИИ БЖД г. Уфа оказывает незначительное влияние на окружающую среду и в качестве нанесенного ущерба вносит минимальные платежи.

Литература

1. Закон Российской Федерации "Приказ Минприроды России от 10.12.2020 N 1043 "Об утверждении Порядка представления декларации о плате за негативное воздействие на окружающую среду и ее формы и о признании утратившими силу приказов Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 9 января 2017 г. N 3 и от 30 декабря 2019 г. N 899" (Зарегистрировано в Минюсте России 31.12.2020 N 62017)" от 10 декабря 2020 № 1043 // Официальный интернет-портал правовой информации. – 2021;

2. Конституция Российской Федерации "Право на благоприятную окружающую среду " от 12.12.1993 // Собрание законодательства Российской Федерации. - Ст. 42;

3. Определение Конституционного Суда РФ от 10.12.2002 N 284-О "По запросу Правительства Российской Федерации о проверке конституционности Постановления Правительства Российской Федерации "Об утверждении Порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия" и статьи 7 Федерального закона "О введении в действие части первой Налогового кодекса Российской Федерации";

4. Федеральный закон ""Об охране окружающей среды"" от 10.01.2002 № 7-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. - Ст. 16 с изм. и допол. в ред. от 02.07.2021.

Гайсин М.Р., Егорова Э.Я.
БФ БашГУ, г. Бирск, РБ
Егорова Э.Я., к.пед.н., доцент
gaisinbox@mail.ru

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЫ В Г. БИРСК

Обеспечение населения доброкачественной питьевой водой остается актуальной гигиенической и социальной проблемой [2].

При нарушении гигиенических требований к водоснабжению, питьевая вода может оказаться причиной возникновения различных заболеваний человека инфекционной и неинфекционной природы. Особенно велико эпидемиологическое значение воды в распространении кишечных заболеваний (холеры, брюшного тифа, бактериальной и амёбной дизентерии и др.).

В соответствии с требованиями к питьевой воде централизованного водоснабжения определяются основные физико-химические и биологические показатели:

- органолептические показатели (мутность, запах, привкус и цветность);
- биологические показатели (ОМЧ, ОКБ, ТКБ, Колифаги);
- общая жесткость, общая минерализация (сухой остаток);
- содержание нитратов и нитритов, сульфатов и хлоридов, железа;
- хлор остаточный общий и связанный, фтор, аммиак, pH, окисляемость.

В исследовании проводились анализы основных микробиологических и органолептических показателей водопроводной воды, поступающей потребителям в г. Бирске РБ.

Биологические показатели определялись в соответствии с нормативами МУК 4.2.1018-01 п.8.1-п.8.5 «Санитарно-микробиологический анализ питьевой воды»

В ходе исследований были определены 4 микробиологических показателя воды: общее колиформные бактерии (ОКБ), общее микробное число (ОМЧ), термотолерантные колибактерии (ТКБ), Колифаги.

Органолептические показатели определялись в соответствии с требованиями ГОСТ 31868-2012 «Вода. Методы определения цветности», ГОСТ Р 57164-2016 «Вода питьевая Методы определения запаха, вкуса и мутности»

Результаты органолептических исследований и содержание микробиологических показателей в питьевой воде приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Результаты исследований водопроводной воды.

№ п/п	Показатель	Норматив соответствия СанПиН 1.2.3685.21	Результат с погрешностью
1	Запах (при 20оС)	2	0
2	Запах (при 60оС)	2	0
3	Привкус	2	0
4	Цветность	20	<5
5	Мутность	2,6	<1
6	ОМЧ	Не более 50 КОЕ/мл	3
7	ТКБ	Отсутствие в 100мл	Отс.
8	ОКБ	Отсутствие в 100мл	Отс.
9	Колиофаги	Отсутствие в 100мл	Отс.

По полученным в результате исследования показателям, можно сделать вывод, что по органолептическим и биологическим составляющим водопроводная вода в городе Бирск соответствуют нормам СанПиН 1.2.3685-21.

Литература

1. ГОСТ Р 57164-2016 «Вода питьевая Методы определения запаха, вкуса и мутности»
2. Клейн С.В., Вековшинина С.А., Сбоев А.С. Приоритетные факторы риска питьевой воды и связанный с этим экономический ущерб // Гигиена и санитария. – 2016. – №1. – С. 11-14.
3. МУК 4.2.1018-01 п8.1-п.8.5 «санитарно-микробиологический анализ питьевой воды»
4. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Галимзянова А.Ф., Онина С.А.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Онина С.А., к.х.н., доцент

aigulka.talipova@yandex.ru

**КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ НИЗКОДАВЛЯЮЩЕГО
ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА НА ЮЖНО - БАЛЫКСКОМ
ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ЗАВОДЕ АО
«СИБУРТЮМЕНЬГАЗ»**

Попутный нефтяной газ (ПНГ), или попутный газ, является формой природного газа, который находится с залежами нефти, либо растворенной в нефти, либо в виде свободной «газовой шапки» над нефтью в пласте. Газ используется в качестве сырья для нефтехимической промышленности, но большая его часть во всем мире сжигается на факелах [1].

На Южно-Балыкском ГПЗ прием ПНГ осуществляется от двух направлений: высокодавленная и низкодавляющая стороны. Низкодавляющий ПНГ с давлением на входе от 0,08 МПа до 0,12 МПа поступает от нефтяных месторождений ООО «РН-Юганскнефтегаз» [2].

Низкодавляющий ПНГ проходит, предназначенный для улавливания залпового выброса жидкостной пробки и отделение ПНГ от капельной жидкости и механических примесей далее разделяется на два потока и направляется на сырьевые компрессорные станции КС-2 и МКС, где проходит стадии компримирования до рабочего давления, охлаждения и сепарации, для отделения капельной жидкости. Далее идет переработка компримированного низкодавляющего неосушенного газа. Конденсат подается под собственным давлением в линию товарной ШФЛУ [3].

Мониторинг компонентного состава низкодавляющего ПНГ был проведен в период с сентября 2021 по февраль 2022 гг. В таблице 1 приведены средние значения компонентного состава данного периода и состав по ГОСТ 31371-2020.

Таблица 1

Компонентный состав низкодавляющего ПНГ		
Компонент	Среднее значение	состав по ГОСТ
Моль-ные, %		
CO ₂	1,720	0,005-10,0

C_2H_6	6,603	0,005-15,0
He	0,014	0,005-0,5
H_2	0,005	0,005-0,5
O_2	0,020	0,005-2,0
N_2	1,793	0,005-1,5
C_3H_8	7,489	0,005-6,0
CH_4	76,18	40,0-99,97
i- C_4H_{10}	1,205	0,005-4,0
n- C_4H_{10}	2,843	0,005-4,0
i- C_5H_{12}	0,639	0,005-2,0
n- C_5H_{12}	0,807	0,005-2,0
C_{6+}	0,682	0,005-1,5

Проведенный мониторинг компонентного состава низконапорного ПНГ соответствует диапазону молярной доли компонентов газа горючего природного (ГГП) по ГОСТу 31371-2020, кроме компонента «Пропан», среднее значение мольной доли, которого, составляет 7,5 (по ГОСТ не более 6).

Исследуемый ПНГ объекта содержит негорючие компоненты, такие как оксид углерода (IV), кислород, азот, гелий, водород. Численные значения, которых находятся в пределах значений по ГОСТ. ПНГ относится к группе «малобалластный» по ГОСТу Р 55598-2013.

Результаты мониторинга компонентного состава низконапорного ПНГ показали, что мольные доли отдельных компонентов существенного не изменялись в период с сентября 2021 по февраль 2022 годов.

Литература

1. Абросимов А.А. Экология переработки углеводородных систем / А.А. Абросимов. - М: Химия, 2002.
2. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа: Учебное пособие для вузов. Уфа: Гилем, 2002.
3. Берлин М. А., Горсченков В. Г., Волков Н. П., Переработка нефтяных и природных газов, 1981.

Гильмутдинова А.И., Чудинова Т.П.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Чудинова Т.П., к.б.н., доцент

albinka-gilmutdinova@mail.ru

АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ НЕФТЕПРОДУКТАМИ

Нефть – это полезное ископаемое органического происхождения, природная маслянистая горючая жидкость со специфическим запахом, состоящая в основном из сложной смеси углеводородов различной молекулярной массы и некоторых других химических соединений. Внешне **нефть** представляет собой легковоспламеняющуюся жидкость, цвет которой может быть черным, буро-коричневым, светло-коричневым, грязно-желтым, темно-коричневым, светлым жёлто-зелёным либо насыщенно-зелёным. Встречается нефть и совсем без цвета [1].

Цель нашей работы изучение влияния нефти на почву. Основным источник загрязнения почвы нефтью — антропогенная деятельность. В естественных условиях нефть залегает под плодородным слоем почвы на больших глубинах и не производит существенного на нее влияния [3].

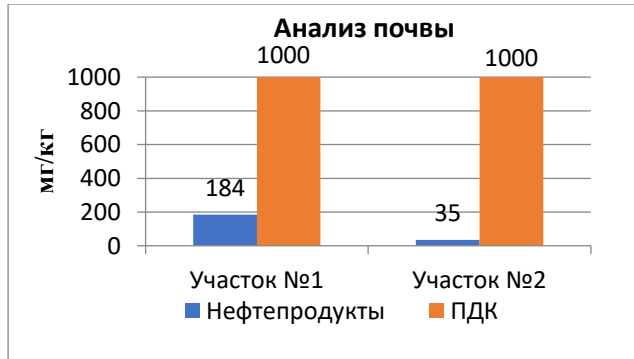


Рисунок 1. Анализ почвы

Экспериментальное исследование почв проводилось в 2021 году на Царичанско+Филатовском месторождении Оренбургской области. Отбор проб произведен на промышленном участке и на пастбище по общепринятой методике [2].

Анализ почв на наличие нефтепродуктов показан на рисунке 1. На участке №1 содержание нефтепродуктов 184 мг/кг, а на участке №2 35 мг/кг, что ниже ПДК 1000 мг/кг.

Таким образом, из приведенных данных, видно, что все показатели находятся в пределах допустимой концентрации. Другие исследуемые показатели тяжелые металлы, бенз(а)пирен, водородный показатель, сульфаты, хлориды, карбонаты также находятся в пределах нормы.

Литература

1. Абросимов, А. А. Экология переработки углеводородных систем / Под ред. М. Ю. Доломатова, Э. Г. Теляшева. - М.: Химия, 2002.- 608 с.
2. Андресон, Р. К. Изучение факторов, влияющих на биоразложение нефти в почве / Р.К. Андресон, Л.А. Пропадушая // Коррозия и защита в нефтегазодобывающей промышленности. - М., 1979.- №3.- С. 30-32.
3. Васильев, А.В. Экологический мониторинг загрязнения почвы нефтесодержащими отходами / А.В. Васильев, Д.Е. Быков, А.А. Пименов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - 2015 г. - № 4. - 269-272 с.

Денежкина А.А.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Махмутов А.Р., к.х.н., доцент

ann.den0104@yandex.ru

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОДЕРЖАНИЯ ПАРАФИНОВ В НЕФТЯНОМ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕ

Нефть и тяжелые нефтепродукты при их аварийном разливе образуют на поверхности почвы плотную почвенно-нефтяную корку, препятствующую проникновению в почву воздуха, воды и микроорганизмов. Загрязнение почвы нефтью разрушает существующую структуру почвы, прерывает ее поры, изменяет круговорот питательных веществ и препятствует восстановлению растительности [1]. Однако микроорганизмы способны выступать естественными деструктантами углеводородов [2].

В этой связи перспективной для восстановления нефтезагрязненных почв является технология биоремедиации, предполагающая использование живых организмов для разложения нефтяных загрязнений. Биоремедиация эффективна, экономична и экологична относительно других технологий восстановления почв. Ее интенсивность зависит от концентрации углеводов и состава загрязняющих веществ [3], что обуславливает актуальность экспериментального установления эффективности биоремедиации в зависимости от состава и содержания нефтяного загрязнителя.

В ранних исследованиях отмечено, что углеводороды нефти с прямыми цепями легче подвергаются биодеструктивным процессам, по сравнению с устойчивыми разветвленными ациклическими и моноциклическими углеводородами [4]. Для подтверждения этой гипотезы объектами-загрязнителями почв выбраны 3 состава нефти, с различным содержанием парафинов (алканов) с прямой углеродной цепью.

Для биоремедиации нефтезагрязненных почв выбран препарат «Биосоил», включающий штаммы микроорганизмов-деструкторов, которые представляют сообщества бактерий, дрожжей, грибов и т.д. с селективным воздействием именно на углеводороды нефти.

Пробоподготовку и оценку содержания парафинов производили согласно ГОСТ. Исследования состава нефти и содержания нефтяного загрязнителя проводили с применением хроматографических и ИК-спектроскопических исследований по утвержденным методикам. В результате анализа установили, что содержание парафинов в образцах Нефть-1 составило 2,7 %, Нефть-2 – 4,7 %, Нефть-3 – 13,2%. Исходную концентрацию нефти в почве изменяли в диапазоне от 10 г/кг до 100 г/кг с шагом 10 г/кг. Результаты биоремедиации оценивали через 5, 10, 15 суток для каждой исходной концентрации нефти в почве и для каждого образца нефти.

Выборочно результаты для Нефти-1 представлены в таблице 1.

Таблица 1
Концентрация Нефти- 1 до и после биоремедиации

Исходная концентрация нефти в почве, г/кг	Концентрация нефтепродуктов, г/кг		
	5 сутки	10 сутки	15 сутки
10	9,0	9,3	9,6
50	22,0	24,5	25,0
100	38,7	38,9	39,5

Можно отметить, что после 15 суток биоремедиации зарегистрировано снижение концентрации нефти относительно ее исходного содержания 10 г/кг в 1,0 раза; для 50 г/кг в 2 раза; для 100 г/кг в 2,5 раза. Аналогично, более существенное снижение концентрации нефти в ходе биоремедиации при более высокой ее исходной концентрации получены для всех трех образцов, но с более выраженными деструктивными процессами для Нефти-3 за счет высокого содержания парафинов с простыми цепями (рисунок 1).

Содержание Нефти-1, 2, 3 рассчитывалось как отношение концентрации нефти после 15 суток биоремедиации к исходной концентрации, умноженное на 100%. Например, содержание Нефти-1 при исходной концентрации 100 г/кг составило 39,5%, а Нефти-3 29,5%. При этом для исходной концентрации загрязнителя 10 г/кг содержание Нефти-1 после ремедиации составило после 76%, а Нефти-3 – 62%. Полученные значения позволяют утверждать, что эффективность биоремедиации понижается как с ростом концентрации нефти, так и с повышением массовой доли парафинов в ней.

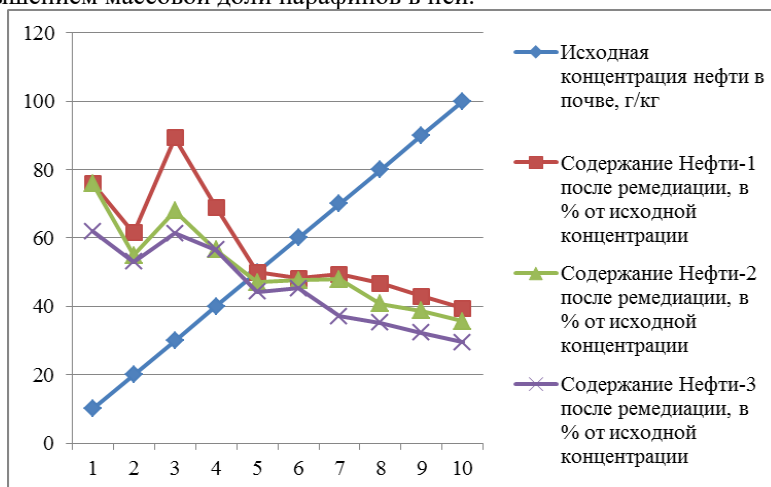


Рисунок 1 – Исходная концентрация (г/кг) и содержание трех образцов нефти (% от исходной концентрации) для 10 опытов.

Таким образом, результаты свидетельствуют о наличии выраженного эффекта ремедиации нефтезагрязненных почв препаратом «Биосоил», а также о большей интенсивности процессов биоремедиации при более низкой исходной концентрации нефти в почве и при пониженном содержании в ней парафинов.

Литература

1. Забураева Х.Ш. Рекультивация земель в контексте решения проблем экологического ущерба // Вестник Комплексного научно-исследовательского института им. ХИ Ибрагимова РАН. – 2020. – №. 2. – С. 215-222.
2. Коршунова Т.Ю., Кузина Е. В., Рафикова Г.Ф. Бактерии рода *Pseudomonas* для очистки окружающей среды от нефтяного загрязнения //Экобиотех. – 2020. – Т. 3. – №. 1. – С. 18-32.
3. Остах С.В., Деньгаев А.В., Шурыгина Е.Г. Биоремедиация почв с применением нефтеструктора и почвоструктуратора в Западной Сибири //Труды Российского государственного университета нефти и газа имени ИМ Губкина. – 2021. – №. 1. – С. 37-47.
4. Yang J. et al. Microbial functional gene patterns related to soil greenhouse gas emissions in oil contaminated areas //Science of the Total Environment. – 2018. – Т. 628. – С. 94-102.

Дильмиев В.В., Лыгин С.А.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Лыгин С.А., к.х.н., доцент

dilmiev2016@yandex.ru

ПОЛУЧЕНИЕ ЭКСТРАКТА ИЗ ПЧЕЛИНОГО ПОДМОРА

Подмор – это природное сырье, состоящее из белка, хитина, меланина, гепарина, гепароидов, воска, витаминов и других веществ. Пчелиный яд с телом пчелы термостойкий и все его свойства сохраняются, а употребление пчелиного подмора не приводит к тяжелым побочным эффектам, которые возможны при ужаленных пчелами, поскольку яд в теле пчелы гармонично сочетается со своим природным антидотом – гепарином. Жир пчелиных телец ценнее рыбьего жира. Пищевые волокна, которые в большом количестве содержатся в теле пчелы, улучшают секреторную и моторную функцию желудочно-кишечного тракта, эндокринной системы, легких, печени, являются отличным сорбентом и освобождают организм от токсинов. Гепарин (входящий в состав пчелиного подмора) способен ингибировать воспалительные процессы, стабилизировать кровяное давление, положительно влиять на систему крови и состояние сосудов.

У пчеловодов имеется несколько действенных способов получения пчелиного подмора:

- летний подмор, который возникает в результате запаривания пчел, а также при неправильной кочевке пчел.

- весенний подмор, только в том случае, если в данном подморе полностью отсутствуют признаки плесени, а пчелосемья не имеет никаких признаков опонашивания.

- запаривание или замораживание еще живых пчел, что естественно ни один из пчеловодов делать в больших количествах не будет.

- пчелы после получения яда или пчелоужаления [1].

Анализ получения подмора пчел показал, что его желательно отбирать при первом осмотре пчелиных семей после зимовки. Опоздание с отбором приводит к снижению качества из-за развития плесневых грибов и уменьшению его количества из-за выноса из улья пчелами. Подмор пчел, поврежденный грызунами и покрытый плесенью, выбраковывается. В многокорпусных ульях отбирают его при замене дна, в ульях других конструкций с неотъемлемым дном вывертывают подмор из-под рамочного пространства.

Для удобства с осени на дно улья под сформировавшимся гнездом помещают толстый слой бумаги, на который и осыпается подмор. После отбора зимнего подмора необходимо отбирать образцы для ветеринарно-санитарной экспертизы для определения наличия микотоксинов и других вредных веществ. Отбор образцов производят из разных частей упаковки с помощью ручного шупа. Общая масса точечных проб от одной партии должна составлять не менее 100 г.

В дальнейшем отсеивают восковые крошки из подмора пчел с помощью решетчатого сита с размерами ячеек 4x4 мм. Очищенный от восковых крошек подмор пчел подвергают тепловой обработке путем высушивания при температуре до 650 °С. Высушенную массу измельчают на механической мельнице до состояния порошка. Экстракт пчелиного подмора (далее апиэкстракт) получают циклической экстракцией молотого сырья в экстракторе Сокслета. В качестве экстрагента используют этанол. По окончании процедуры экстракции раствор апиэкстракта в этаноле упаривают на роторном вакуумном испарителе до половины объема и охлаждают до +5 °С в течение 12 ч. Образовавшийся на дне твердый слой пчелиного воска, а также слой липидов пастообразной консистенции следует отделить фильтрованием. Полученный раствор в дальнейшем можно подвергать последовательным процедурам упаривания (до 1/2 объема), охлаждения и фильтрования, дополнительно сушке под вакуумом в течение суток [2]

Полученный в конечном результате продукт — апиэкстракт обладает довольно вязкой консистенцией (очень похож на смолу),

имеет коричневый окрас и отличается невероятно приятным ароматом. Количество полезных минеральных веществ и белка подмора пчел постоянен и поэтому получилось создать общую технологию получения из него биологически активных веществ. Но следует иметь в виду, что очищение от примесей исходного сырья и самого экстракта в обязательном порядке снизит содержание его биологической ценности. Именно по этой причине не рекомендуется проводить очистку от примесей.

Литература

1. Ермакова Н. Ю., Рошаль А. Д., Сынчикова О. П., Сандомирский Б. П. Технология получения экстракта из пчелиного подмора // *Biotechnol. acta*. 2010. №2.– С. 98-106.
2. Минеральный состав экстрактов пчелиного подмора / Л. А. Бурмистрова, Е. П., Лапынина, М. Н. Харитонов: непосредственный // *Пчеловодство*. - 2019. - № 3 – С. 80-87.

Дриялов В.Ф., Егорова Э.Я.
БФ БашГУ, г.Бирск РБ,
Егорова Э.Я., к.п.н., доцент
vener-driyalov@mail.ru

ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АКТИВНОГО ИЛА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Аннотация. В статье приводится биологический анализ активного ила очистных сооружений. Биологические методы очистки используются изначально для очистки сточных вод, которые содержат органические загрязнители. Сущность этого метода заключается в минерализации органических загрязнителей активным илом. Активный ил – это скопление бактерий, простейших организмов, водорослей, которые используют органические соединения сточной воды, прежде всего в качестве источников углерода в процессе питания [1].

Annotation. The article provides a biological analysis of the activated sludge of sewage treatment plants. Biological treatment methods are used initially to treat wastewater that contains organic pollutants. The essence of this method is the mineralization of organic pollutants with activated sludge. Active sludge is an accumulation of bacteria, protozoa, algae that use organic waste water compounds, primarily as carbon sources in the nutrition process.

Ключевые слова: активный ил, очистные сооружения, загрязнение, сточные воды, анализ

Keywords: activated sludge, treatment facilities, pollution, wastewater, analysis

Производственные сточные воды загрязнены в основном отходами и выбросами производства. Количественный и качественный состав их разнообразен и зависит от отрасли промышленности, ее технологических процессов, которые делят на две основные группы: содержащие неорганические примеси, в том числе и токсические, и содержащие яды. К первой группе относятся сточные воды содовых, сульфатных, азотно-туковых заводов, обогатительных фабрик свинцовых, цинковых, никелевых руд и т.д., в которых содержатся кислоты, щелочи, ионы тяжелых металлов и др.

Сточные воды этой группы в основном изменяют физические свойства воды. Сточные воды второй группы сбрасывают нефтеперерабатывающие, нефтехимические заводы, предприятия органического синтеза, коксохимические и другие. В стоках содержатся разные нефтепродукты, аммиак, альдегиды, смолы, фенолы и другие вредные вещества. Вредоносное действие сточных вод этой группы заключается главным образом в окислительных процессах, вследствие которых уменьшается содержание в воде кислорода, увеличивается биохимическая потребность в нем, ухудшаются органолептические показатели воды. Рост населения, расширение старых и возникновение новых городов значительно увеличили поступление бытовых стоков во внутренние водоемы [2].

Эти стоки стали источником загрязнения рек и озер болезнетворными бактериями и гельминтами. В еще большей степени загрязняют водоемы моющие синтетические средства, широко используемые в быту. Они находят широкое применение также в промышленности и сельском хозяйстве. Содержащиеся в них химические вещества, поступая со сточными водами в реки и озера, оказывают значительное влияние на биологический и физический режим водоемов. В результате снижается способность вод к насыщению кислородом, парализуется деятельность бактерий, минерализующих органические вещества.

Вызывает серьезное беспокойство загрязнение водоемов пестицидами и минеральными удобрениями, которые попадают с полей вместе со струями дождевой и талой воды. В результате исследований, например, доказано, что инсектициды, содержащиеся в воде в виде суспензий, растворяются в нефтепродуктах, которыми загрязнены реки и озера.

Это взаимодействие приводит к значительному ослаблению окислительных функций водных растений. Попадая в водоемы, пестициды накапливаются в планктоне, бентосе, рыбе, а по цепочке питания попадают в организм человека, действуя отрицательно как на отдельные органы, так и на организм в целом. В связи с интенсификацией животноводства все более дают о себе знать стоки предприятий данной отрасли сельского хозяйства.

Сточные воды, которые содержат растительные волокна, животные и растительные жиры, фекальную массу, остатки плодов и овощей, отходы кожевенной и целлюлозно-бумажной промышленности, сахарных и пивоваренных заводов, предприятий мясомолочной, консервной и кондитерской промышленности, являются причиной органических загрязнений водоемов.

При сопоставлении выводов, полученных на основании гидробиологического анализа, с гидрохимическими данными следует помнить, что они могут не совпадать, поскольку гидробиологический анализ выявляет нарушения более оперативно. При неблагоприятном воздействии сточных вод или нарушении технологического режима эксплуатации очистных сооружений качество очистки, регистрируемое химическими анализами, может сохраняться удовлетворительным, а гидробиологическое обследование немедленно выявит разрушение хлопьев и изменения в составе биоценоза и физиологическом состоянии организмов ила. Такое запаздывание ухудшения качества очистки по гидрохимическим данным объясняется тем, что при разрушении хлопьев и отдельных клеток организмов ила очистку некоторое время осуществляют их внутренние ферменты [3].

Таким образом микроскопирование активного ила, позволяет определить функциональное состояние организмов, особенно индикаторных, подсчитать организмы тем или иным методом количественного учета, классифицировать их по индикаторным группам, затем определить тип биоценоза, его характерные особенности.

Литература

1. Дорожкина А.А., Соколов Л.В. Исследование биоиндикационных свойств организмов М.:Наука, 2016. – 396 с.
2. Морозова, Н В. Гидросфера и жизнь / Н.В. Морозова, К.О. Братина - М.: Гидрометеорологическое издательство, 2016. - 254 с.
3. Широков, Б. Е. Жизнь внутри ила / Б.Е. Широков, Э.С. Галкина, В.Г. Мальцев. - М.: Наука, 2013. - 356 с.

Жежу А.Н.
БФ БашГУ, г.Бирск, РБ
Чудинова Т.П., к.б.н., доцент
zhezhy@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЫБРОСОВ АО «ПОЛИЭФ» НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

С каждым годом экологическая обстановка становится все сложнее из-за деятельности человека и загрязнения отходами производства природной среды. Для того чтобы поддерживать в окружающей среде нормальный баланс, необходимо проводить производственный экологический контроль, который обеспечивает постоянный мониторинг загрязнений. Это позволит выявить источники и факторы воздействия, локальные критические ситуации, приоритетные направления деятельности и обосновать варианты производственно-экологической стратегии [1].

Целью нашей работы является изучение влияния выбросов АО «ПОЛИЭФ» на экологическое состояние окружающей среды.

Определение концентрации органических веществ в атмосфере и сточных водах на АО «ПОЛИЭФ» проводят по многим методикам:

- методика выполнения измерений массовой концентрации динила в промышленных выбросах газохроматографическим методом;

- методика выполнения измерений массовой концентрации бензойной кислоты в промышленных выбросах АО «ПОЛИЭФ» газохроматографическим методом;

- методика выполнения измерений массовой концентрации бромистого водорода в промышленных выбросах методом потенциометрического титрования;

- методика выполнения измерений массовой концентрации терефталевой кислоты в промышленных выбросах АО «ПОЛИЭФ» методом высокоэффективной жидкостной хроматографии;

- методика газохроматографического измерения массовой концентрации метилацетата и 2-метил-1,3-диоксана в промышленных выбросах с использованием универсального одноразового пробоотборника;

- методика газохроматографического измерения массовой концентрации этиленгликоля, диэтиленгликоля и триэтиленгликоля в промышленных выбросах и воздухе рабочей зоны [2].

Главной задачей АО «ПОЛИЭФ» в области охраны атмосферного воздуха является снижение выбросов в атмосферу и мониторинг

результатов анализов проб промышленных выбросов ТФК, уксусной кислоты, оксида углерода. Исследование данных показателей показало, что их содержание не превышает значения нормативов.

После внедрения мероприятий по непрерывному контролю и схемы сброса в аварийный резервуар стоков с повышенным содержанием загрязнителей, качество сточных вод предприятия и суммарный сброс загрязнителей в водный бассейн существенно улучшились и увеличились общие затраты завода на природоохранные мероприятия.

По плану проходят комплексные проверки состояния воздушной среды в Благовещенске, замеры атмосферного воздуха на специфические загрязняющие вещества, характерные для АО «ПОЛИЭФ», и конкретно производства полиэтилентерефталата, показывают отсутствие таковых. Это подтверждено результатами анализов проб, ежедневно проводившихся аккредитованной комплексной лабораторией экологического контроля в период пуска.

Центральная заводская лаборатория своевременно проводит качественный аналитический контроль. Для анализа выбросов в атмосферу и в сточные воды используются современные методики и новейшее оборудование.

На АО «ПОЛИЭФ» при работе оборудования основных производств полностью исключен неконтролируемый выход загрязняющих веществ в окружающую среду. На очистных сооружениях внедрена совершенно новая система очистки сточных вод. Используются бактерии для очистки сточных вод (аэротенки). Проводится отдельный сбор, временное хранение и утилизации отходов. Из разряда отходов, некоторые вещества переходят в продукт производства. Таким образом, на АО «ПОЛИЭФ» химическое воздействие на окружающую среду сведены к минимуму.

Литература

1. Ашихмина, Т.Я. Экологический мониторинг / Т.Я. Ашихмина. - М.: Академический проект, 2008. - 416 с.
2. Бологов В.И. Проблемы охраны окружающей среды на современном этапе. / И.В. Бологов - Барн. изд-во АлтГТУ, 2005. - 62 с.
3. Вартанов, А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг / А.З. Вартанов, А.Д. Рубан, В.Л. Шкуратник. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2010. - 640 с.

Зайнуллина Р.В., Минина Н.Н.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Минина Н.Н., к.б.н., доцент

rozalina.zainullina2018@yandex.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

Методические приемы проблемного обучения можно использовать при организации различных типов уроков. Например, на уроке введения нового материала можно применить прием проблемно-диалогического изложения новой информации, на уроке применения новых знаний использовать прием моделирования ситуаций и организовать решение проблемных задач, а на уроке обобщающего повторения и систематизации знаний поручить обучающимся заполнить таблицу, составить схему, сопоставить явления [3].

Ключевую роль в проблемном уроке играет постановка проблемной ситуации или проблемного вопроса. Проблемные ситуации подразделяют на несколько видов. К основным видам относятся: ситуация конфликта, ситуация неожиданности, ситуация мышления. Ситуация конфликта возникает при появлении какого-либо противоречия между ранее усвоенным материалом и информацией, усвоенной на уроке. Ситуация неожиданности создается при ознакомлении обучающихся с новой информацией, вызывающей удивление или непонимание. Ситуация мышления возникает, когда обучающимся необходимо из предложенных вариантов решений выбрать правильное, обосновав свой выбор аргументами [1].

На этапе урока «процесс решения проблемы» происходит открытие обучающимися новых знаний. Педагог побуждает обучающихся к выдвижению гипотез с помощью интересных фактов, диалога или наводящих вопросов. В процессе проверки предположений обучающимися формулируются доводы в пользу или, наоборот, в опровержение гипотез.

При решении проблемы урока могут быть использованы приемы: «микрофон», «синтез идей», «мозговой штурм», «выбери позицию».

Выделены основные преимущества и недостатки применения проблемного обучения на уроках. Проблемное обучение способствует развитию умственных и творческих способностей обучающихся, прочному усвоению изучаемого материала, самостоятельности в поисках решений. Основной недостаток проблемного обучения

заключается в том, что его применение требует больших затрат времени урока [2].

На базе МОБУ Караидельской СОШ № 1 была проведена экспериментальная работа по изучению влияния проблемного обучения на успеваемость обучающихся по биологии. В эксперименте участвовали обучающиеся 10 класса, которые в процессе постановки эксперимента были разделены на две группы по углубленному изучению некоторых школьных дисциплин (в первой группе 11 человек, во второй – 12).

Работа была проведена в три этапа. На первом этапе нами был проведен урок и тестирование. Основной целью являлось выявление уровня знаний обучающихся на начальном этапе исследования.

Формирующий этап эксперимента включал разработку конспектов урока и проведение занятий в первой (опытной) и во второй (контрольной) группах обучающихся. В опытной группе урок проводился по технологии проблемного обучения, а в контрольной группе было организовано стандартное занятие по традиционному методу. Уроки в обеих группах проводились на одну и ту же тему.

На контрольном этапе эксперимента среди обучающихся обеих групп состоялась проверочная работа (тестирование) с целью контроля знаний по изученной теме.

По полученным результатам экспериментальной работы были сформулированы выводы. Таким образом, использование элементов проблемного обучения на уроках способствует повышению показателей успеваемости обучающихся, о чем свидетельствуют результаты контрольного этапа эксперимента; в опытной группе среднее значение коэффициента усвоения материала составило 82 %, что на 6% больше, чем в контрольной подгруппе.

Литература

1. Иванова, М.Г. Особенности организации проблемного обучения / М.Г. Иванова // Студенческая наука и XXI век. – 2019. - № 1-2 (18). – С. 293-294.
2. Породенко, А.С. Приемы и методы технологии проблемного обучения на уроках биологии / А.С. Породенко // Молодой ученый. – 2020. - № 3 (293). – С. 447-450.
3. Чернышова, Т.В. Проблемное обучение как одно из эффективных средств формирования универсальных учебных действий / Т.В.Черношыва // Гуманитарный трактат. – 2018. - № 24. – С. 66-68.

Злыгостев П.С., Шахринова Н.В.

БФ БашГУ, г. Бирск РБ

Шахринова Н.В., к.б.н., доцент

petrlygostev@gmail.com

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

В статье приводятся способы анализа качества атмосферного воздуха городских территорий. Выбросы промышленных предприятий являются главным источником загрязнения атмосферного воздуха. Согласно данным государственного доклада Минприроды о состоянии окружающей среды РФ в 2021 году, на их долю приходится 56 % всех загрязнений, или 17 451,9 тыс. тонн вредных выбросов.

В основе газожидкостной хроматографии (ГЖХ) лежит физико-химическое разделение вещества, которое находится в газовой фазе и проходит вдоль нанесенной на твердый сорбент нелетучей жидкости. Такая хроматографическая методика сегодня считается наиболее перспективной.

Пары анализируемых веществ, смешанные с газом-носителем, движутся через колонку. При этом происходит многократное установление равновесия между подвижной газовой и жидкой стационарной фазами, обусловленное многократным повторением процессов растворения и испарения.

Вещества, лучше растворимые в стационарной фазе, дольше удерживаются ею. Благодаря этому происходит разделение анализируемой смеси на отдельные компоненты, которые выходят из колонки отдельно и регистрируются на выходе.

Поведение анализируемого вещества в колонке хроматографа можно охарактеризовать временем удерживания (t_R), т. е. временем, прошедшим от момента ввода пробы в колонку до момента появления максимума хроматографического пика этого компонента.

В качестве газа-носителя обычно применяют аргон, гелий, азот, водород, воздух. Выбор газа зависит от типа детектора и некоторых других причин. Чем больше относительная молекулярная масса газа-носителя, тем выше качество разделения компонентов анализируемой смеси (благодаря уменьшению их диффузии). Газы с меньшей молекулярной массой обеспечивают лучшую чувствительность детекторов по теплопроводности.

Флуктуирующей асимметрией называют небольшие ненаправленные (случайные) отклонения от двусторонней симметрии у

организмов или их частей (например, листьев березы (*Betula pendula* Roth.). Величину флуктуирующей асимметрии у разных видов организмов используют как индикатор состояния среды, степени антропогенного загрязнения.

Для оценки степени нарушения стабильности развития разработана пятибалльная шкала последствий в нарушении стабильности развития березы повислой (*Betula pendula* Roth.), или бородавчатой, выявленных в ответ на самые различные антропогенные воздействия.

Диапазон значений интегрального показателя стабильности развития до 0,040 соответствует первому баллу (условная норма), от 0,040 до 0,044 – второму баллу, от 0,045 до 0,049 – третьему баллу, от 0,050 до 0,054 – четвертому баллу, от 0,054 и выше – пятому баллу (критическое состояние).

Первый балл шкалы - условная норма. Значения интегрального показателя асимметрии (величина среднего относительного различия на признак), соответствующие первому баллу наблюдаются, обычно, в выборках растений из благоприятных условий произрастания, например, из природных заповедников.

Пятый балл - критическое значение, такие значения показателя асимметрии наблюдаются в крайне неблагоприятных условиях, когда растения находятся в сильно угнетенном состоянии.

В зависимости от цели исследования определяется место сбора. Выбираются несколько модельных площадок в разных зонах изучаемой территории, если необходимо провести фоновый мониторинг.

Таким образом, существует множество методов оценки качества воздуха, как физико-химические, так и методы биомониторинга.

Литература

1. Андреева, Е.В. Атмосфера и жизнь / Е.В. Андреева, Т.Н. Кладов. - М.: Гидрометеорологическое издательство, **2019**. - 268 с.
2. Бельский, Б.Г. Капиллярная жидкостная хроматография / Б.Г. Бельский, Э.С. Ганкина, В.Г. Мальцев. - М.: Наука, **2015**. - 208 с.
3. Дружкина Т.А., Лебедь Л.В. Исследование биоиндикационных свойств древесных пород в городской среде М.: Наука, 2010. С. 42.

Илалов Р.М., Шахринова Н.В.
БФ БашГУ, г.Бирск, РБ
Шахринова Н.В., к.б.н., доцент
radmir.alie@yandex.ru

ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ СОЕДИНЕНИЯМИ АЗОТА

Соединения азота поступают в атмосферу как естественным путем через почвенную эмиссию (дыхание), разряды грозы, сгорание биомассы, что составляет 60-65 % от общего объема поступающих выбросов азота, так и антропогенным – поступление через тепловые электростанции, промышленные объекты и автотранспорт. Ежегодно в атмосфере оказывается около 55 миллионов тонн азота [2;75].

Оксиды азота являются естественными компонентами атмосферы. Но при этом, частое применение азотных удобрений, а также сжигание ископаемого топлива в двигателях внутреннего сгорания, образуется огромная часть пагубных выбросов оксидов азота.

Оксиды азота физически активны и принадлежат к третьему классу опасности. Оксид азота N_2O обладает наркотическим эффектом. Оксид азота NO - является сильным ядом, который оказывает влияние на центральную нервную систему и приводит к поражению крови, связываясь с гемоглобином крови. При концентрации более 0,05 мг/л высока токсичность оксид азота NO_2 . Появляется раздражение дыхательных путей, снижается аэробное окисление в легочной ткани и это вызывает развитие острой легочной недостаточности. Оксиды азота способны комбинаторно накапливаться с другими загрязняющими веществами [3;37].

Оксиды азота являются одними из основных загрязнителей, приводящих к появлению кислотных осадков. Оказывая продолжительное воздействие, диоксиды азота в концентрации более 500 мкг/м³ могут сдерживать рост таких растений, как томаты.

Техногенные парниковые газы образуют следующие предприятия: по использованию тепловой энергетики, промышленность, автомобильный транспорт, которые выбрасывают в атмосферу CO_2 , NO_2 .

Рост концентраций газов в атмосфере и их увеличение влечет за собой неконтролируемый рост температуры поверхности Земли. По прогнозам ученых, к 2050 году уровень моря может превысить отметку на 25-40 см, а к 2100 году - достигнуть около 2 м [2;75].

Большое количество загрязняющих соединений азота попадает вместе с дождями из свалок, шлаконакопителей и отвалов предприятий, металлургических заводов, хранилищ, химических отходов, использования удобрений.

Обогащение экосистемы азотом изменяет ее экологию множеством путей. Азотистые соединения способны повышать влияние аллергенов в атмосферу и способствовать распространению некоторых инфекционных заболеваний.

Большие объемы попадающего в водоемы азота или фосфора запускают цепную реакцию: разрастаются водные растения что означает обилие пищи для улиток, а это в свою очередь ускоряет рост их численности и вызывает растущий эффект увеличения числа паразитов.

Каждое органическое вещество окисляется, в присутствии кислорода воздуха, под воздействием микроорганизмов. В сточной воде происходит биохимическое окисление.

Органические загрязнители толщи воды и дна под влиянием жизнедеятельности бактерий, грибов, простейших подвергаются сложным биохимическим превращениям, образуя аммиак, сероводород, метан, что оказывает прямое отрицательное влияние на водные организмы [1;17].

Решить проблему загрязнения окружающей среды соединениями азота возможно с помощью следующих мероприятий: повышение уровня народного образования, уменьшение личного энергопотребления и изменение образа жизни каждого человека.

Литература

1. Волкова И.В, Ершова Т.С., Шипулин С.В. Оценка качества воды водоемов рыбохозяйственного назначения: учебное пособие. М.: Юрайт, 2020.

1. Сазонов, Э.В. Экология городской среды: учебное пособие для вузов. М.: Юрайт, 2020.

2. Павлова, Е.И., Новиков В.К. Общая экология и экология транспорта: учебный практикум. М.: Юрайт, 2021.

Ильясова А.А., Матвеева А.Ю.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Матвеева А.Ю., к.б.н., доцент

alevt.matveeva@yandex.ru

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ НА НЕФТЯНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ ГОРОДА НЕФТЕКАМСК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Состояние окружающей природной среды является наиболее важным фактором, определяющим жизнедеятельность человека и общества. Высокие концентрации большинства химических элементов и соединений, обусловленные техногенными процессами, обнаружены в настоящее время во всех природных средах: атмосфере, воде, почве, растениях.

Тяжелые металлы, попадающие в окружающую среду в результате интенсивной производственной деятельности человека (промышленность, транспорт и т.д.), являются одним из самых опасных загрязнителей биосферы.

Тяжелые металлы опасны тем, что они обладают способностью накапливаться в живых организмах, включаться в метаболический цикл, образовывать высокотоксичные соединения, переходить от одной природной среды в другую, не подвергаясь биологическому разложению. Тяжелые металлы вызывают у человека ряд серьезных физиологических нарушений: токсикоз, аллергию, онкологические заболевания, отрицательно влияют на зародыш и генетическую наследственность.

Важность изучения проблемы загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами заключается в том, что они оказывают весомое воздействие на почвенные микроорганизмы, которые обеспечивают большинство процессов минерализации органических остатков, то есть играют незаменимую роль в биологическом и геологическом круговоротах.

Первые экспериментальные исследования нами проводились в октябре 2021 года. Отбор проб почвы был осуществлен в двух участках, с разной антропогенной нагрузкой. Первый участок – частный участок - огород (является относительно наиболее экологически чистым) – проба № 1, второй участок – обочина дороги, рядом с нефтяным месторождением в городе Нефтекамск РБ - проба № 2.

В ходе исследования мы получили следующие результаты, которые показаны на *рисунках 1 и 2.*

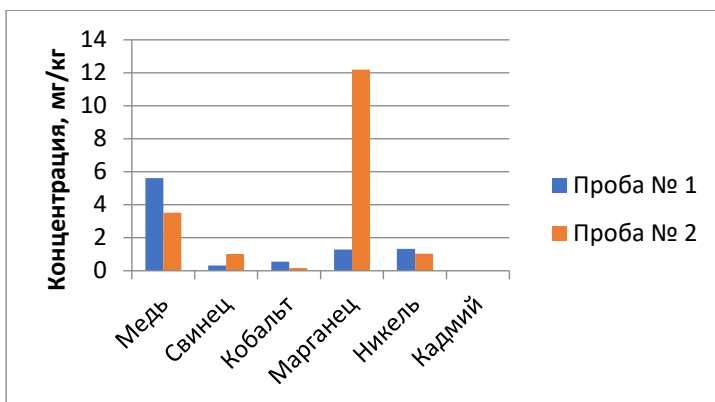


Рис 1. Сравнительная диаграмма подвижных форм металлов в исследуемых образцах

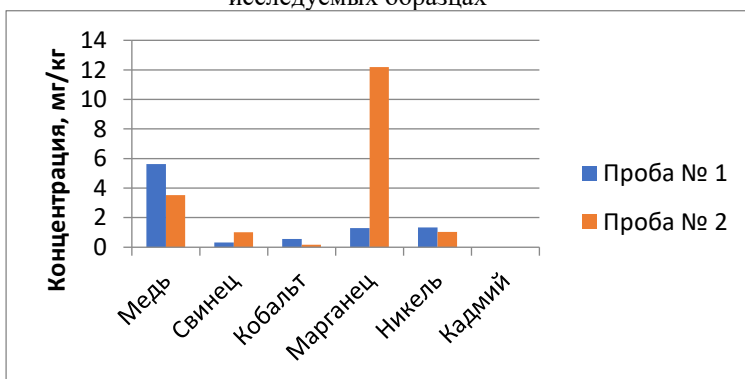


Рис 2. Сравнительная диаграмма валовых форм металлов в исследуемых образцах

Результаты исследований показали, что экологическая ситуация этих участков характеризуется средним загрязнением (проба № 2 - дорога), и слабым загрязнением (проба № 1 - огород). В пробе № 2, взятой близи нефтяного месторождения, имеет повышенное содержание свинца, никеля, марганца, меди, но стоит отметить, что концентрации по подвижной и валовой форме не превышают ПДК. Но все-таки следует заметить, что данный участок имеет повышенную антропогенную нагрузку в следствии автотранспорта. Также данная проба отличается высоким содержанием нефтепродуктов (проба № 1 (огород) – менее 0,1, проба № 2 (дорога) – 8,45). Остальные показатели мы наблюдали в пределах нормы.

При нынешних темпах развития человечества отрицательное воздействие на окружающую среду ощущается все более остро, что приводит к необходимости детального изучения всех аспектов этого вопроса, разработки системы мониторинга и поиска решений по минимизации вредного влияния.

Литература

1. Антонова Ю.А., Сафонова М.А. Тяжёлые металлы в городских почвах // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 11 – стр. 43-44

2. Матвеева А.Ю., Калимуллин Б.З. Воздействие тяжелых металлов на агроэкосистемы и их детоксикация /Современные проблемы экологии и пути их решения Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции ,2020 г. г. Бирск Республика Башкортостан.

3. Матвеева А.Ю., Калимуллин Б.З., Дьяконова Д.Е. Воздействие тяжелых металлов на агроэкосистемы и их детоксикация/ Современные проблемы экологии и пути их решения Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции ,2020 г. г. Бирск Республика Башкортостан.

Имамухаметова Л.Р., Газетдинов Р.Р.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Газетдинов Р.Р., к.х.н., доцент

imamukhametova01@mail.ru

ФЕРМЕНТАТИВНЫЙ КАТАЛИЗ ЖИРОВ И МАСЕЛ

Масла и жиры являются природными соединениями, которые находятся в тканях животных, растений, в семенах и некоторых микроорганизмах. Как правило это смеси, состоящие из полных эфиров глицерина и жирных кислот.

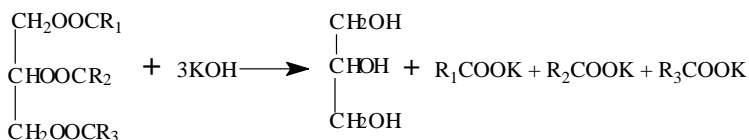
Липолитические ферменты (липазы) – это группа ферментов, которые катализируют реакции гидролитического расщепления жиров с образованием моно- и диглицеридов и свободных жирных кислот, при этом наибольшее сродство фермент проявляет к эфирным связям, расположенным на внешней части молекулы триглицерида. Липазы широко применяются в биотехнологии, пищевой, фармацевтической, косметической и других отраслях промышленности.

Главной особенностью работы данных ферментов заключается в том, что сами ферменты растворяются в воде, а жиры (субстраты) – не растворяются и для осуществления акта катализа требуют

эмульгирования или диспергирования в воде. Вследствие этого для эмульгирования используются природные или синтетические эмульгаторы, при этом активность фермента может значительно изменяться в зависимости от природы эмульгатора. [1-3]

В данном исследовании проведено определение числа омыления трех образцов, содержащих жиры, с использованием гидроксида калия и фермента липазы. Определение числа омыления необходимо для показания подлинности жирных масел.

Число омыления соответствует массе КОН (мг), необходимой для нейтрализации свободных и связанных кислот, содержащихся в 1 г жира (масла). При кипячении жира с избытком стандартного спиртового раствора КОН в результате гидролиза триглицеридов образуется глицерин и соли соответствующих высших кислот:



Одновременно нейтрализуются свободные кислоты, содержащиеся в анализируемом жире. Избыток КОН оттитровывают раствором НСl. По разности объемов НСl, израсходованных на титрование анализируемого раствора и контрольной пробы, вычисляют массу КОН, затраченную на связывание кислот.

Таблица 1. Определение числа омыления (ч.о., мг)

Образец	КОН	Фермент (липаза)	Литературные данные
Сливочное масло	188,43	151,33	220-230
Говяжий жир	203,55	138,59	190-200
Свиной жир	189,30	107,50	193-200

Итак, при сравнении числа омыления с их литературными данными можно сделать вывод, что малые числа омыления указывают на присутствие высокомолекулярных кислот или неомыленных веществ. Высокое число омыления свидетельствует о повышенном содержании кислот относительно низкомолекулярных.

Литература

1. Брокерхоф Х., Дженсен Р. Липолитические ферменты. М.: Мир, 1978. 396 с.

2. Коренман Я.И. Практикум по аналитической химии. Ч.1. Анализ пищевых продуктов. Воронеж, ВГТА, 2002. 408 с.

3. О'Брайен Р. Жиры и масла. Производство, состав, свойства, применение. СПб: Профессия, 2007. 752 с.

Исакаева Н.А., Козлова Г.Г.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Козлова Г.Г., к.х.н., доцент

Isakaeva2001@gmail.com

ВЫДЕЛЕНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ИЗ МАЛОЦЕННОГО СЫРЬЯ СОСНЫ СИБИРСКОЙ КЕДРОВОЙ (*PINUS SIBIRICA DU TOUR*) И СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS L.*)

В настоящее время одним из путей комплексного рационального возобновляемого природопользования является переработка отходов древесины.

В исследуемой литературе в основном известно получение эфирных масел из древесной зелени хвойных, однако, при переработке древесины остается большое количество коры дерева, а при заготовке орехов образуется отход – шелуха кедровых шишек, которая составляет более 50% от массы нашелушенной шишки. Таким образом, извлечение эфирных масел из шелухи шишек и коры дерева приобретает актуальность практического значения.

Эфирные масла – это уникальная группа природных биологически активных веществ, продуцируемых растениями и частично выделяемых ими в окружающую среду. Они обладают высокими бактерицидными, противомикробными, антисептическими, противовоспалительными и обезболивающими свойствами. [2]

Эфирные масла хвойных пород являются основным сырьем для производства парфюмерно-косметических изделий и пищевых эссенций, применяются в фармацевтической и медицинской промышленности. Реже используются для ароматизации пищевых продуктов, напитков, изделий бытовой химии и гигиены, как растворители. [2]

Использование сосны сибирской кедровой (*Pinus sibirica Du Tour*) и сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris L.*) в качестве эфирномасличного сырья обусловлено тем, что Россия является страной с преобладанием хвойных лесов в центральном и восточном регионах.

Переработка данного вида сырья осуществляется физико-химическими и механическими методами. К первым относятся

перегонка водяным паром и экстракция летучими и нелетучими растворителями. К механическим методам относятся прессование и сокскабливание. [1]

Выбор способа извлечения эфирного масла зависит от назначения готового продукта. Для парфюмерно-косметической промышленности рекомендуется использовать экстракционные масла, которые представляют собой многокомпонентные системы. Для медицинских целей рекомендуется масла, полученные перегонкой водяным паром, как более чистые в химическом отношении субстанции. [3]

Нами были получены эфирных масел методом экстракции летучими растворителями аппаратом Сокслета. Сырье измельчали на лабораторном измельчителе до 1-2 см. В качестве растворителя использовали гексан и петролейный эфир (жидкостный модуль 1:3). Экстракцию проводили в течение 10 часов до полного извлечения масла в аппарате Сокслета. Полученные экстракты упаривали на роторном испарителе при температуре не более 30 °С.

Полученные масла различались по органолептическим свойствам. Масло из шелухи шишки сибирского кедра имело темно-зелёный цвет и является самым темным среди полученных масел. А масло из шелухи шишки сосны обыкновенной имело светло желтый цвет и тем самым является самым светлым среди полученных масел. Масла, которые были получены из коры сосны обыкновенной и сосны кедровой по цвету были схожи между собой и имели темно-желтый цвет. А так же полученные масла отличались по объему: самое большее количество масла выделилось из шелухи шишки сосны кедровой, далее из коры сосны сибирской кедровой и коры сосны обыкновенной, а самый малый выход масла был из шелухи шишки сосны обыкновенной.

Таким образом, целесообразнее получать эфирные масла из шелухи шишки и коры сосны сибирской кедровой.

Литература

1. Гуринович Л.П., Пучкова Т. Эфирные масла. Химия, технология анализ и применение. М.: Школа космических химиков, 2005.
2. Коренская И.М., Ивановская Н.П. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие эфирные масла и горечи. Ч.1. Воронеж. Издательско-полиграфический центр ВГУ, 2006.
3. Солдатова, С. Ю. Сравнительный анализ физико-химических показателей эфирного масла сосны обыкновенной, полученного разными методами. Бюллетень науки и практики, 2016.

Исакова А.В., Яппарова Э.Н.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Яппарова Э.Н., к.б.н., доцент

adelka.1101@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ БИОЛОГИИ

О важности целенаправленного развития критического мышления в образовании говорилось и раньше. Так, еще в начале XX века Н. Жевахов писал о том, что ближайшей задачей образования должно являться «стремление пробудить в ученике его личное самосознание... заставить его критически отнестись к своим мыслям...» [3]. Изучение критического мышления как характеристики субъекта, как качественно определённого способа саморегуляции личности, а также выявление факторов, способствующих его развитию, приобретает в настоящее время особую актуальность

В чем же специфика образовательной технологии развития критического мышления? Во-первых, учебный процесс строится на научно-обоснованных закономерностях взаимодействия личности и информации. Во-вторых, фазы этой технологии инструментально обеспечены таким образом, что преподаватель может быть максимально гибким и аутентичным каждой учебной ситуации в каждый момент времени: речь идет о разнообразных визуальных формах и стратегиях работы с текстом, организации дискуссий и процесса реализации проектов. В-третьих, стратегии технологии позволяют все обучение проводить на основе принципов сотрудничества, совместного планирования и осмысленности [2].

Термин «технология» в данном случае не подразумевает алгоритмическую заданность, механистичность. В данном случае, это, скорее, открытая система стратегий, обуславливающих процесс формирования самостоятельного, критически мыслящего специалиста.

Любая форма работы, любой метод, стратегия, используемые в образовательной технологии развития критического мышления основывается на следовании трем фазам. Термин «фаза» указывает на нечеткость границ окончания одного этапа познания (в отличие, например, от технологии программированного обучения). В основе технологии развития критического мышления посредством чтения и письма лежит базовая модель, состоящая из трех фаз: фаза вызова, фаза реализации, фаза рефлексии [1].

На базе МОАУ СОШ № 4 г.Нефтекамск была проведена экспериментальная работа по изучению влияния технологии развития критического мышления на успеваемость обучающихся по биологии. В эксперименте участвовали обучающиеся восьмых классов, в одном из которых был проведен традиционный урок по теме «Воля, эмоции, внимание», а в другом урок с использованием технологии развития критического мышления по этой же теме.

Работа была проведена в три этапа. На первом этапе нами был проведен урок и тестирование. Основной целью являлось выявление и сравнение уровня знаний обучающихся по биологии по пройденной теме на начальном этапе исследования.

Формирующий этап эксперимента включал разработку конспектов урока. В опытном классе урок проводился по технологии развития критического мышления, а в контрольной группе было организовано стандартное занятие по традиционному методу. Особенность урока, проводимого в опытном классе, заключалась в использовании одного из методов критического мышления – кластер. Кластер — это графическая форма организации информации, когда выделяются основные смысловые единицы, которые фиксируются в виде схемы с обозначением всех связей между ними. Он представляет собой изображение, способствующее систематизации и обобщению учебного материала [1].

На контрольном этапе эксперимента среди обучающихся обоих классов состоялось тестирование, успеваемость повысилась на 10%. Это свидетельствует о том, что использование технологии критического мышления в биологии, значительно повышает интерес и уровень знаний обучающихся.

Литература

1. Заир-Бек С. И. Развитие критического мышления на уроке / С. И. Заир-Бек, И. В. Муштавинская - М.: Просвещение, 2011. - 223 с.
2. Спицина И.А. Критическое мышление как способ решения противоречий современного образования / Педагогика и современность. - 2013. - №6. - С. 17-19.
3. Халперн Д. Психология критического мышления – СПб.: Издательство «Питер», 2000. – 512 с.

Камалтдинова А.Р.
Бирский филиал БашГУ
Шмелев Н. А., к.б.н., доцент
kamaltdinova.aigulk2@gmail.com

ВЛИЯНИЕ ЛПУМГ ООО «ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ» НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Газовая промышленность в наши дни является ведущим звеном российской экономики. Государственная задача в этой отрасли состоит в повышении эффективности работы газовой промышленности, снижая степень загрязнения окружающей среды, основываясь на нормативно-правовых документах.

Негативное воздействие газовой промышленности на окружающую среду возникает не только в процессе добычи газа, но и при его транспортировке. В настоящее время самым распространенным способом доставки газа потребителям является транспортировка по трубам.

Транспортировка газа по магистральным газопроводам вносит наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха по сравнению с остальными секторами газовой промышленности. В настоящее время самым распространенным способом доставки газа потребителям является транспортировка по трубам.

Газотранспортное предприятие осуществляет выбросы загрязняющих веществ в атмосферу: углеводороды, оксид углерода, оксиды азота, образующиеся в камере сгорания газотурбинной установки компрессорной станции, диоксид серы и пр. Перечисленные выбросы химических веществ, свою очередь, являются веществами, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды, согласно перечню.

По заключениям Гринписа, влияние газа на окружающую среду набирает масштабные обороты.

На сегодняшний день всех странах регулируется выбросы метана ввиду того, что он является парниковым газом, выделяемым в больших количествах при разных видах деятельности человечества. По показателям глобальных выбросов метана 44% от общего количества нефти, 25% - на добычу, транспортировку и переработку природного газа и 31% - на добычу угля.

ПАО «Газпром» является крупной компанией в газовой промышленности России. Основные направления деятельности глобальной энергетической компании: геологическая разведка, добыча природного газа, транспортировка газа, хранение, переработка газа,

газового конденсата и нефти, реализация в использовании газа в качестве топлива, производство и сбыт тепловой и электрической энергии.

Объектом исследования является линейно производственного управления магистральных газопроводов ООО «Газпром трансгаз», осуществляющего свою деятельность на территории Российской Федерации.

Компрессорная станция представляет собой комплекс сооружений и оборудования для компримирования и очистки природного газа при его добыче, транспортировке и хранении. КС играют ведущую роль в транспортировке газа по трубопроводу, с их помощью регулируется режим работы газопровода в случае колебаний потребления газа.

По данным ПАО «Газпром» - наибольшая часть валовых выбросов вредных веществ приходится на объекты транспорта газа, что подтверждают данные из таблицы 1: значительно большее количество выбросов от транспортировки газа по трубопроводам в отличие от других направлений деятельности компании. В 2018 выбросы от транспортировки газа увеличились на 11,32 %. Рост загрязняющих атмосферу веществ обусловлен увеличением объема транспортировки природного газа.

Наш анализ еще готовится, но по данным выаускной квалификационной работы Харитонов, мы можем просмотреть результаты о выбросах по анализу воздуха.

Таблица 1. Динамика валовых выбросов в атмосферный воздух по видам основной деятельности ПАО «Газпром» за 2014-2018 гг., тыс.т.

Вид деятельности	2014	2015	2016	2017	2018
Добыча газа	137,65	131,05	126,75	135,30	135,35
Транспортировка газа	1492,61	1520,37	1564,34	1648,55	1683,16
Подземное хранение газа	22,66	17,38	20,57	22,34	23,69
Переработка	174,12	161,08	160,14	137,18	141,45
Прочие виды деятельности	5,63	6,55	7,30	7,70	7,76

Основные выбросы загрязняющих атмосферный воздух веществ (далее – ЗВ) от газотранспортных предприятий – это, прежде всего метан, оксид углерода, оксиды азота, образующиеся в камере сгорания газотурбинной установки КС, диоксид серы и пр.

**Таблица 2. Выбросы в атмосферный воздух ПАО
«Газпром» в 2018 г.**

<i>ПАО «Газпром»</i>		
<i>Загрязняющее вещество</i>	<i>Количество выбросов, тыс.т</i>	<i>ПДК, мг/м³</i>
Метан (CH ₄)	1365,14	7000
Диоксид углерода (CO ₂)	365,30	2000
Оксид азота (NO _x)	183,72	185
Диоксид серы (SO ₂)	56,50	65
Группа прочих веществ	20,56	

Исходя из данных таблиц, в отобранных пробах нет превышение по установленным нормативам ПДК. Деятельность по охране окружающей среды нефтегазодобывающими предприятиями осуществляется согласно разработанному плану природоохранных мероприятий.

Для улучшения показателей в области экологической безопасности Компания постоянно совершенствует бизнес-процессы в рамках системы экологического менеджмента и взаимодействует с заинтересованными сторонами. «Газпром нефть» последовательно переходит от реализации мероприятий по устранению ущерба к оценке потенциальных экологических рисков и внедрению мер по предупреждению негативного воздействия производственной деятельности на окружающую среду.

Литература

1. Экологический отчет ПАО «Газпром» за 2018 год [Электронный ресурс] – / Сайт ПАО «Газпром»: – Электрон. дан. URL: <https://www.gazprom.ru/f/posts/72/692465/gazprom-environmental-report-2018-ru.pdf>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения 05.04.2022.
2. Как транспортируют природный газ [Электронный ресурс] – Электрон. дан. URL: <http://www.gazprominfo.ru/articles/natural-gastransportation>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 06.04.2022.
3. О Газпроме [Электронный ресурс] – / Сайт ПАО «Газпром» – Электрон. дан. URL: <https://www.gazprom.ru/about/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 06.04.2022
4. Единая система газоснабжения. Транспортировка [Электронный ресурс] – / Сайт ПАО «Газпром» – Электрон. дан. URL:

<https://www.gazprom.ru/about/production/transportation/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 06.04.2022

5. Национальный исследовательский Томский политехнический институт [Электронный ресурс] - / Сайт ТПУ - Электрон. дан. URL: TPU249465.pdf / свободный. - Яз. рус. Дата обращения: 07.04.2022

Камалтдинова А.Р.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ
Янпарова Э.Н., к. б. н., доцент
kamaltdinova.aigulk2@gmail.com
alvera03@mail.ru

ГРАВИМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОБ ВОДЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Охрана водных ресурсов от загрязнения, их рациональное использование – одна из важнейших современных проблем, требующих безотлагательного решения. Необходимость усиления мер по контролю качества водной среды, поиску наиболее эффективных методов определения экотоксикантов все острее. Согласно ст.30 Водного кодекса РФ № 74-ФЗ от 03.06.2006 г, в целях своевременного выявления и прогнозирования развития негативных процессов, влияющих на качество воды и состояние водных объектов, должен осуществляться мониторинг подземных вод, поверхностных водоемов, состояния берегов и дна водных объектов и водотоков.

В настоящее время все возросла актуальность изучения методов мониторинга нефтепродуктов в воде. Для их определения в России и за рубежом применяют ряд аналитических методов, позволяющих судить об общем содержании углеводородов нефтяного происхождения в различных рода водоемах и питьевой воде. Одним из эффективных методов признан гравиметрический метод анализа проб воды - ПНД Ф 14.1:2.116-97 (ФР.1.31.2007.03793), который основан на извлечении нефтепродуктов из анализируемых вод органическим растворителем, отделении от полярных соединений других классов колонной хроматографией на оксиде алюминия и количественном определении гравиметрическим методом. Диапазон измеряемых концентраций: 0,30 – 50,0 мг/дм³. Погрешность методики при $P=0,95$ ($\pm\delta$, %): 25 – 28% (для природных вод), 10 – 35% (для сточных вод).

В частности, на территории ЛПУМГ ООО «Газпром Трансгаз» для обеспечения мониторинга качества сточной воды отбор проб осуществляется в соответствии с ГОСТ 31861 «Вода. Общие требования

к отбору проб» (ГОСТ 31861-2012. «Межгосударственный стандарт. Вода. Общие требования к отбору проб» (Приказ Росстандарта от 29.11.2012 №1513-ст)). Для сравнения анализируются пробы: сточной, сточной очищенной, природной поверхностной (с точки сброса сточных вод, ниже и выше точки сброса на 50м).

Гравиметрический метод анализа проб воды на содержание нефтепродуктов основан на точном измерении массы определяемого компонента, выделенного в виде соединения известного состава или элементарном виде. Выделение нефтепродуктов проводят методами испарения, отгонки, сублимации, осаждения исследуемого вещества.

Наиболее важное значение, для анализа сточных вод на содержание нефтепродуктов имеет метод осаждения, при котором определяемый элемент осаждают в виде какого-либо труднорастворимого соединения (или выделяют в свободном состоянии). Выпавший осадок отделяют фильтрованием, тщательно промывают, прокаливают (или высушивают) и точно взвешивают. По массе осадка и его формуле рассчитывают содержание в нем определяемого элемента и выражают содержание этого элемента в граммах или процентах от навески.

Данный метод имеет и недостатки: гравиметрический анализ длителен (продолжительность от нескольких часов до нескольких суток) и трудоёмок, поэтому его используют в основном как арбитражный метод.

Главным достоинством метода является то, что гравиметрический анализ наиболее точный, надежный и достоверный из химических методов анализа, его характеристики: предел обнаружения – 0,1%; правильность – 0,2 отн.; информативность 17 бит.

Таким образом, гравиметрические методы применяют для разделения веществ, анализа эталонов для физико-химических методов анализа, определения состава веществ.

Литература

1. "Водный кодекс Российской Федерации" от 03.06.2006 № 74-ФЗ
2. ГОСТ 31861-2012 ВОДА. Общие требования к отбору проб Эл.ресурс. режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200097520> (дата обращения: 20.03.22).
3. Другов Ю.С. – Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов: практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. – М.:/ Лаборатория знаний, 2020. – 273 с.
4. ПНД Ф 14.1:2.116-97 (ФР.1.31.2007.03793) // Эл.ресурс. режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200066876> (дата обращения: 20.03.22).

Комарова У.А., Лыгин С.А.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Лыгин С.А., к.х.н., доцент

komarovau3017@mail.ru

ВЫДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ СУХИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

В настоящее время большое внимание уделяется исследованию структуры и свойств биологически активных веществ.

Биологически активные вещества (БАВ) – это химические вещества, обладающие высокой активностью к определённым группам организмов или к определённым группам клеток при малой концентрации.

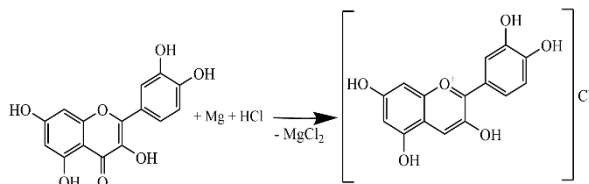
Флавоноиды – это одна из наиболее распространённых групп природных и полифенольных соединений. Они участвуют во многих процессах, которые протекают в организме человека. Флавоноиды обладают антиоксидантным, кровоостанавливающим, противовоспалительным действиями [1]. Также флавоноиды уменьшают ломкость и проницаемость капилляров и улучшают процессы обмена.

Для каждого класса флавоноидов существуют специфические реагенты, при взаимодействии с которыми экстракты флавоноидов меняют своё окрашивание. В связи, с чем нами было проведено их качественное определение в пустырнике обыкновенном (*Leonurus cardiaca* L.) и клевере луговом (*Trifolium pratense* O.) [3].

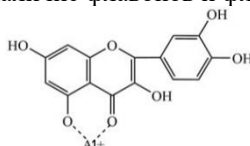
Для извлечения флавоноидов 3 г сырья поместили в колбу и добавили 30 мл 70%-ого этилового спирта. Соединили с обратным холодильником и нагревали на водяной бане в течение 30 минут с момента закипания спирта в колбе.

После охлаждения экстракт отфильтровали через бумажный фильтр и провели качественные реакции на флавоноиды: цианидиновая проба, реакция с хлоридом алюминия, реакция с хлоридом железа (III) [2].

При проведении цианидиновой пробы при взаимодействии флавоноидов с концентрированной соляной кислотой и порошком магния флавонолы и флавононы образуют комплексы, окрашенные от розового до красного цвета, а флавоны – комплексы, окрашенные в тёмно-оранжевый цвет с красным оттенком.



При взаимодействии групп флавоноидов с хлоридом алюминия, происходит образование комплекса и появление жёлтой окраски раствора, что доказывает наличие флавонов и флавонолов.



При взаимодействии экстракта флавоноидов с раствором хлорида железа (III) появляется окрашивание от зелёного до коричневого цвета.

Данными реакциями доказано наличие флавонов и флавонолов в экстракте травы пустырника обыкновенного и клевера лугового.

Наименование экстракта	Наблюдаемое окрашивание		
	Качественная реакция		
	Цианидиновая проба	Реакция с AlCl_3	Реакция с FeCl_3
Экстракт пустырника обыкновенного	Тёмно-оранжевое окрашивание с красным оттенком	Жёлтое окрашивание	Зелёное окрашивание
Экстракт клевера лугового	Красное окрашивание	Лимонно-жёлтое окрашивание	Коричневое окрашивание

Литература

1. Коноплева, М.М. Фармакогнозия: природные биологически активные вещества, – Минск, 2004. – 154 с.
2. Коруткин, Д.Ю. Природные флавоноиды, – Новосибирск, 2007. - 232 с.
3. Обухов А.Н. Лекарственные растения, сырье и препараты, - Краснодар, 1992. – 298 с.

Копейкина Е.А.
БФ БашГУ, г.Бирск, РБ
Махмудов А.Р., к.х.н., доцент
ivushkina.elena2017@yandex.ru

ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЫБРОСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ АО «БАЗ» Г. БЛАГОВЕЩЕНСК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

Охрана атмосферного воздуха - ключевая проблема оздоровления окружающей природной среды. Атмосферный воздух занимает особое положение среди других компонентов биосферы. [Вартанов 2010].

Влияние человека на атмосферу становится все глубже, все многограннее. Это стало не только научной, но и государственной проблемой [Безуглая, Ивлева, 2003].

Загрязнение воздуха, представляющее более явную и скорую угрозу здоровью людей, связано с попаданием в атмосферу токсинов, которые вырабатываются в некоторых производственных процессах [Лазарев, 1996].

Предприятия, занимающиеся переработкой руд черных и цветных металлов, являются одним из главных факторов загрязнения природной среды во многих промышленных городах России и мира в целом. Наибольший вред объектам окружающей среды в данной отрасли промышленности обеспечивают техногенные выбросы в воздушную и водную среду от работающих предприятий [Филиппов, Зиновьев, Рыжов, 2003].

Это стало основой для исследования воздействия выбросов предприятия АО «БАЗ» г. Благовещенск Республики Башкортостан на атмосферный воздух. АО «Благовещенский арматурный завод» - один из крупнейших в России заводов по выпуску трубопроводной арматуры.

Основным видом деятельности АО «Благовещенский арматурный завод» является производство промышленной арматуры по полному технологическому циклу — от выплавки исходного сырья (стали) до сборки, испытаний и контроля качества готового изделия трубопроводной арматуры из углеродистых, низколегированных и нержавеющей сталей с диаметром условного прохода от 25 до 800 миллиметров.

В настоящее время на данном предприятии имеется 167 источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, в том числе 153 организованных и 14 неорганизованных. В атмосферу от источников предприятия поступают 47 загрязняющих веществ, в том

числе 29 газообразных и жидких, и 18 твердых, образующие 15 групп веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия.

Отбор проб воздуха, для определения таких элементов как, оксид железа, марганца, оксида хрома (VI) осуществлялся способом заполнения сосудов ограниченного объема на территории АО «Благовещенский арматурный завод». Дальнейший анализ отобранной пробы проводилось в санитарно-промышленной лаборатории при АО «Благовещенский арматурный завод».

Результаты исследования оксида железа, марганца и оксида хрома (VI) представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты исследования оксида железа, оксида хрома (VI) и марганца в составе атмосферного воздуха

Загрязняющее вещество Наименование	ПДКс/с мг/м ³	Класс опасности	Суммарный выброс вещества 2019г. мг/м3	Суммарный выброс вещества 2021г. мг/м3
1	2	3	4	5
Железа оксид	0,040	3	0,15627	0,19761
Хром (VI) оксид	0,002	1	0,00022	0,00020
Марганец	0,010	2	0,00847	0,00647

Как видно из таблицы, суммарный выброс оксида хрома (VI) не изменился, даже незначительно уменьшился и это значение не превышает ПДК _{с/с}. Выброс марганца, незначительно уменьшился (было 0,00847 мг/м³, а стало 0,00647 мг/м³), данное значение не превышает ПДК. В данных суммарного выброса оксида железа за 2019-2021 г. наблюдается увеличение концентрации и это значение превышало ПДК с/с почти в 5 раз в 2019 году и 4 раза в 2021 году.

Анализ железа, в составе исследуемой пробы воздуха, показал концентрацию, превышающие установленные нормативные значения в 5 и в 4 раза. Это связано на прямую с деятельностью предприятия АО «Благовещенский арматурный завод» по производству трубопроводной арматуры из углеродистых, низколегированных и нержавеющей сталей.

Литература

1. Вартанов, А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг Инфра-Инженерия, 2010.

2. Кашапов, Р.Ш. Введение в основы экологических проблем Башкирии: учебное пособие для студентов ЕГФ/ Р.Ш. Кашапов. – Уфа: Китап, 1996.

3. Лазарев, Н.П. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей Соч.: в 3.– Л.: Химия, 1996.

4. Филиппов, В.Н., Зиновьев, А.П., Рыжов, Г.И. Оборудование и технология очистки выбросов в атмосферу, примеры расчета на ЭВМ–Уфа: Китап, 2003.

Костина Ю.Н., Пурина Е.С.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Пурин Е.С., к.б.н., доцент

nk.ylia@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ БЕЛАЯ БЛАГОВЕЩЕНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

К основным источникам загрязнения реки Белая относятся разнообразные сточные воды, поверхностный сток с загрязненных территорий, а также свалки, водный транспорт и воздушные выбросы.

При этом значительную роль в загрязнении воды играет применение в сельском хозяйстве различных средств защиты растений и удобрений –как органических, так и минеральных [1].

Наиболее значимым источником загрязнения воды реки Белая являются бытовые сточные воды с промышленных предприятий.

Нами проведены исследования на химический состав воды изучаемого водоема (реки Белая) выше и ниже стоков АО «БАЗ» (табл.1)

Таблица1.

Химический анализ воды реки Белая за 2022год

Показатель качества воды	Единица измерения	Выше сброса АО «БАЗ»	Ниже сброса АО «БАЗ»	Нормативы качества воды ПДК СанПиНу мг/л
рН	ед.рН	8,2	8,3	6,5-8,5
ХПК	мг/дм ³	20,3	21,5	30
БПК	мгО ₂ /дм ³	1,3	1,5	4
Хлорид-ион	мг/дм ³	70,3	74,7	300

Сульфат-ион	мг/дм ³	90	180	100
Аммоний-ион	мг/дм ³	0,2	0,1	0,5
Нитрит-ион	мг/дм ³	0,04	0,23	0,08
Нитрат-ион	мг/дм ³	5,2	6,1	40
Железо общее	мг/дм ³	0,1	0,11	0,1
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	0,05	0,05
Фосфат-ион	мг/дм ³	0,2	0,4	0,2
Хром	мг/дм ³	0,01	0,01	0,01

В весенней период содержание химических элементов до стоков АО «БАЗ» находятся в пределах допустимой концентрации. Ниже стоков наблюдаются изменения, повышается содержание ионов сульфата (превышает ПДК почти в 2 раза), фосфата (повышение в 2 раза), нитрита (увеличение 35раз).

Нитратные ионы образуются в воде, главным образом, в результате разложения мочевины и белковых соединений, которые попадают в нее со сточными хозяйственно-бытовыми. Сульфаты часто встречаются в природных водах. Попадают они в воду в результате загрязнения со сточными водами коммунального хозяйства и сельскохозяйственного производства. Соединения фосфора поступают в водоем при биологической очистке сточных вод [2].

Стоки с Благовещенского арматурного завода загрязняют как подземные, так и поверхностные воды. Загрязнение подземных вод происходит в результате фильтрации из хранилищ (отстойников). Это вызывает серьезную тревогу, т.к. подземные воды питают колодцы, водозаборы, сообщаются с открытыми водоемами.

Оценено качество воды реки Белая путем сравнения с ПДК гидрохимических показателей качества воды выше и ниже 500 м сброса сточных вод предприятием АО «БАЗ». Выявлено, что наблюдается превышение ПДК для таких показателей, как ХПК, БПК, сульфат-ионы и взвешенные вещества. Это означает, что степень очистки сточных вод после аэротенков и биофильтров неудовлетворительна. В аэротенках наблюдаются буруны, что говорит о необходимости замены системы аэрации, так как неравномерная подача воздуха в аэротенки приводит к ухудшению качества очистки и лишнему расходу воздуха. Содержание хлорид-ионов, фосфат-ионов, сухого остатка, нитрат-ионов не превышает нормированных значений [3].

Для того, чтобы уменьшить содержание показателей, превышающих ПДК из сточных вод используют гидромеханические

процессы (периодические и непрерывные), процеживание, отстаивание (гравитационное и центробежное), фильтрование. Выбор метода зависит от размера частиц примесей, физико-химических свойств и концентрации взвешенных частиц, расхода сточных вод и необходимой степени очистки.

Литература

1. Голицин, А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды: учебник. -М.: Издательство «Оникс», - 2007.
2. Лозовик, П.А. Оценка качества воды, степени загрязнения и трофического состояния водоемов по химическим показателям /П.А.Лозовик-Петрозаводск, 2008. -20-23с.
3. Виноградов, Г.Д., Курамшина, Н.Г. Эколого-физиологическая характеристика рыб малых рек Южного Урала /Г.Д.Виноградов, Н.Г.Курамшина/-Вестник ОГУ. - №4, 2015. – С.240-243.

Лутфуллина Л.И.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Рябова Т.Г., к.б.н., доцент

liana.lutfullina26@gmail.com

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ СЕЛА АСКИНО РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН МЕТОДАМИ ЛИХЕНОИНДИКАЦИИ

Использование лишайников как индикаторов окружающей среды для определения степени загрязнения воздуха и степени покрытия остается уникальным и эффективным, и дает удовлетворительные результаты [1].

Цель исследования: оценить относительное загрязнение атмосферного воздуха в селе Аскино на различных пробных участках методами лишайноиндикации.

Задачи:

- 1.Выявить видовой состав лишайников на территории села Аскино.
- 2.Произвести степень покрытия лишайниками коры деревьев в процентах в разных частях села.
3. Выявить количество видов лишайников и количество лишайников доминирующего вида.

4. Определить степень и выявить причину загрязнения воздуха в разных частях села Аскино и определить наиболее благополучные территории.

Исследования проводились в апреле 2022 года в село Аскино, где были заложены три пробных участка. Для измерения численности лишайников на деревьях, в частности их проектного покрытия, мы применили способ «палетки». Размер площадки 10*10 м, на котором произрастают деревья примерно одного возраста [3]. По этой же методике были исследованы все пробные площадки.

Пробная площадка № 1 находится в березовой аллея возле у ГБУЗ РБ Аскинской центральной районной больницы. По результатам исследования следует то, что общее проективное покрытие лишайников на деревьях в среднем составляет 47,5%. По шкале качества воздуха проективного покрытия лишайниками стволов степень загрязнения воздуха, соответствует 4-ой зоне - относительно чистый воздух. Видовой состав лишайников, зафиксировано – 9 видами лишайников.

Пробная площадка № 2 располагается на улице Мира, рядом с МБОУ СОШ №1. Территория подвержена влиянию автотранспорта, что негативно сказывается на состоянии атмосферного воздуха и, соответственно, произрастающих там лишайниках. Общее проективное в среднем составляет 33,4%. По шкале качества воздуха проективного покрытия лишайниками стволов степень загрязнения воздуха, соответствует 4-ой зоне относительно чистый воздух. Видовой состав лишайников, зафиксировано – 7 видами лишайников.

Пробная площадка № 3 располагается на территории парка «Йэшлек». Общее проективное покрытие лишайников на деревьях в среднем составляет 66,7%. По шкале качества воздуха проективного покрытия лишайниками стволов степень загрязнения воздуха, соответствует 6-ой зоне - очень чистый воздух. Видовой состав лишайников, зафиксировано – 13 видами лишайников.

При сравнении трех пробных площадок следует то, что пробная площадка №3 обладает большим разнообразием и имеет более обширное проективное покрытие 66,7 %.

На всех пробных площадках доминируют листоватые лишайники, это свидетельствует об умеренном загрязнении окружающей среды [2]. Наименьшее количество – это у представительства накипных, а кустистые лишайники отсутствуют. Все это говорит о том, что более интенсивная антропогенная нагрузка приводит к сокращению видового разнообразия лишайников.

В соответствии с поставленными задачами работы сделаны следующие выводы:

Видовой состав лишайников села Аскино представлен 14 видами, из них на пробной площадке № 1, зафиксировано – 9 видов лишайников, пробной площадке № 2 – 7 видов, пробной площадке № 3 – 13 видов.

Проективное покрытие лишайников на стволах деревьев составило для пробной площадки № 1 - 47,1 %, для пробной площадки № 2 – 33,4 %, для пробной площадки № 3 - 66,7 %. Используя методику степени загрязнения воздуха, можно сделать вывод, что, состояние атмосферы относится к четвертой зоне, относительно чистый воздух.

Литература

1. Арзамасцев, А., П. Основы экологии и охраны природы / А.П. Арзамасцев. - М.: Медицина, 2008. - 416 с.
2. Бязров, Л.Г. Лишайники в экологическом мониторинге / Л.Г. Бязров. - М.: Научный мир, 2002. - 336 с.
3. Сафиуллина, Ч.Р. Лихеноиндикация - позволяет дать качественную оценку Ч.Р. Сафиуллина. - Уфа: Общество с ограниченной ответственностью «Омега Сайнс», 2020. - № 5. – С.30-35.

Магузумьянов А.Р., Сафиуллин Д.Ф., Минина Н.Н.

БФ БашГУ, г. Бирск РБ
Минина Н.Н., к.б.н., доцент
maguzumyanov@yandex.ru

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Нормативно-правовое регулирование качества атмосферного воздуха – это одна из важнейших проблем нашей современности, в связи с растущим ухудшением окружающей природной среды.

Для контроля системы нормирования в области охраны атмосферного воздуха придумали свод правил, основанных на нормах права, определенных федеральными законами, который является предметом государственного регулирования и надзора.

Конституция Российской Федерации, считается основным законом государства, который устанавливает право человека на спокойную жизнь, создавая начала правового регулирования отношений охране окружающей среды и обеспечивая экологическую безопасность, по природопользованию.

Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 26.03.2022) "Об охране окружающей среды" является базовым законом, на основании которого строится все природоохранное законодательство Российской

Федерации регулирующее отношение человека и природы [3].

Всего в нем содержится 8 глав и 84 статьи, в которых предписаны нормы выбросов и идет четкая структуризация по объектам и категориям опасности, делая приоритетом охрану природы и здоровье человека, обеспечивая благоприятную экологическую обстановку для населения.

Правовые основы охраны атмосферного воздуха установлены Федеральным законом от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», в котором определены требования по сохранению качества атмосферного воздуха и улучшению его состояния, отвечающие темпам и масштабам развития промышленного производства, условиям воздействия человеческой деятельности на воздушную среду [4]. Содержит 10 глав и 34 статьи, которые дают указания и обеспечивают предупреждение и ликвидацию выбросов и снабжая население достоверной информацией о ее состоянии.

ГОСТ 17.2.3.01-86 "Охрана природы. Атмосфера [2]. В данном ГОСТ представлены нормы и методы определения выбросов вредных веществ в сочетании с выхлопными газами дизельных двигателей, тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин.

В Воздушном кодексе Российской Федерации" от 19.03.1997 N 60-ФЗ (ред. от 14.03.2022) изложены особые требования к состоянию полетной техники и регулирование работы двигателей с целью снижение загрязнения атмосферного воздуха [1].

СанПиН №2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха» [6]. Там регламентированы санитарно-гигиенические нормативы по предельно допустимым концентрациям загрязняющих веществ, ориентировочным безопасным уровням, предельно допустимым уровням физического воздействия, для обеспечения безопасности человека.

СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [5]. В нем можно найти информацию о требованиях к предельно допустимой концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в воздушной среде.

Уголовный кодекс (январь 1997г.) Имеет ряд статей, касающихся охраны атмосферного воздуха содержит определение "Экологические преступления".

Все вышеперечисленные документы необходимы для качественного проведения и контроля деятельности, которые связанные с поступлением загрязняющих веществ в воздух, а также для предоставления наиболее актуальных данных.

Для контроля наиболее опасных объектов будет важна законодательная база, которая будет регулировать требования к

состоянию окружающей среды подверженной антропогенному загрязнению, но и обеспечивающей информацией нормам размещения, очистки и ухода фильтрующих сооружений.

Литература

1. Воздушный кодекс Российской Федерации" от 19.03.1997 N 60-ФЗ (ред. от 14.03.2022).
2. ГОСТ 17.2.3.01-86, Охрана природы. Атмосфера [Электронный ресурс].
3. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 27.12.2019) «Об охране окружающей среды».
4. Федеральный закон №96-ФЗ от 4 мая 1999 г «Об охране атмосферного воздуха» (с изменениями на 11 июня 2021 года) /Федеральный закон ""Об охране окружающей среды"" от 10.01.2002.
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.
6. СанПиН № 2.1.3684-21«Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха».

Маресев И.А., Шахринова Н.В.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Шахринова Н.В., к.б.н., доцент

ivanmareev@mail.ru

ДЕНДРАРИЙ БИРСКОГО ФИЛИАЛА БАШГУ КАК ОСОБО ОХРАНЯЕМАЯ ПРИРОДНАЯ ТЕРРИТОРИЯ

Дендрарий Бирского филиала БашГУ является уникальной заповедной зоной и самой северной научно-экспериментальной площадкой по интродукции растений в Республике Башкортостан.

Дендрарий был создан в 1975 году по инициативе ректора К.Ш. Ахиярова. Основным направлением деятельности дендрария стало создание коллекции древесно-кустарниковых растений, на основе которой была выполнена научно-исследовательская работа по теме «Интродукция древесно-кустарниковых и редких растений в условиях северной лесостепной зоны Башкирии» [1].

Другие направления деятельности: сохранение разнообразия генетического фонда растений, расширение ассортимента используемых в Башкирии хозяйственно-полезных видов, учебно-

методическая, научно-исследовательская, просветительская, экскурсионная, хозяйственная.

Коллекционные фонды дендрария составляют более тысячи видов, форм и сортов 115 семейств древесно-кустарниковых и травянистых растений семи географических зон планеты. Экспозиции выполнены в ландшафтном стиле. Редкие и исчезающие растения (их около ста видов), высажены в экологические ниши. Основная часть интродуцентов выращена в питомниках дендрария из семян, что обусловило большую пластичность и выживаемость выращиваемых видов в условиях северной лесостепной зоны. На сегодня это одна из богатейших дендрологических коллекций на Урале и в Поволжье [2].

На площади в 3 гектара спроектированы и выполнены в натуре восемь постоянных экспозиций коллекции: декоративный отдел, флора Северной Америки, Дальнего Востока, Японии и Китая, горных лесов Средней Азии, Сибири, Урала, Европы. Созданы также питомники-маточники для семенного и вегетативного размножения интродуцентов, два искусственных водоема с коллекцией водной и прибрежной флоры, рокарий с каскадом ручья.

В результате проведенных научных исследований дана комплексная оценка жизнеспособности и перспективности испытываемых в дендрарии растений, что позволило рекомендовать свыше 450 видов, форм и сортов наиболее устойчивых интродуцентов, адаптированных к местным условиям, для целей озеленения, лесного и сельского хозяйства.

Распоряжением Правительства Республики Башкортостан 21 июля 2005 года дендрарию присвоен статус особо охраняемой природной территории в категории ботанический (дендрологический) памятник природы регионального значения.

Его коллекция представлена экзотическими и аборигенными видами растений. Половина из них древесно-кустарниковые виды - груша уссурийская, шелковица белая, туя западная, орех маньчжурский, ель колючая, различные виды спирей и другие. В Красные книги Республики Башкортостан и Российской Федерации включены около 100 видов растений.

На территории парка проходят практические занятия по ботанике, учебные и научные практики студентов биофака Бирского филиала БашГУ. На базе дендрария выполняются различные исследования для дипломных, курсовых работ, магистерских и кандидатских диссертаций, пишутся научные статьи.

Дендропарк имеет природоохранное, эстетическое, образовательное, учебно-методическое, научное и эколого-

просветительское значение. Он является источником саженцев, семян и вегетативного материала для озеленения различных учреждений города. На территории дендропарка проводятся учебные экскурсии.

Литература

1. Реестр особо охраняемых природных территорий Республики Башкортостан. – Изд. 2-е, перераб. – Уфа: Издательский центр «МедиаПринт», 2010.

2. Памятники природы Республики Башкортостан // Башкирская энциклопедия /гл. ред. М.А. Ильгамов. – Уфа: ГАУН «Башкирская энциклопедия», 2020.

Микрюкова Д.А., Пурина Е.С.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Пурин Е.С., к.б.н., доцент

dasha.mikryukova.2016@mail.ru

ВЛИЯНИЕ АВТОТРАНСПОРТА НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРОДА БИРСК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Актуальность выбранной темы обусловлена увеличением уровня загрязнения атмосферного воздуха в связи с возрастающим количеством автомобильного транспорта. Отработанные газы двигателей автомобилей, негативно влияя на окружающую среду, оседают на снегу и создают так же угрозу здоровью населения.

Исследования проводились на талом снеге, взятом на разных участках города Бирск. Пробоотбор снежного покрова проводился 13.02.22. При отборе проб снежного покрова мы руководствовались нормативным документом ГОСТ 17.1.5.05-85 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков» [1]

Целью данного исследования являлось сравнение загрязнения снега возле дорог и в лесопосадке.

Участок №1 расположен в лесопосадке (микрорайон Солнечный), Участок №2 - на ул. Вишнёвая, Участок №3 - на автотрассе «Уфа-Бирск-Янаул» 80К-029, Участок №4 - на ул. Кирова (близ парка Победы) (рисунок 1).

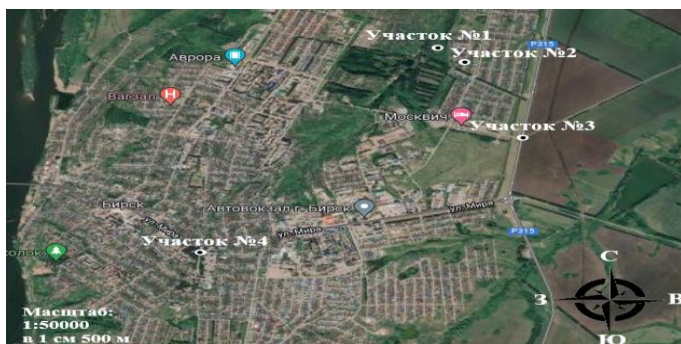


Рисунок 1. Карта отбора проб.

Анализ токсичности исследуемых проб талого снега из разных участков проводили с помощью метода биотестирования (bioassay), контролем служила вода. При этом использовали проростки тест-растения, такого как кресс-салат (*Lepidium sativum*) сорта «Данский» [2].

В результате проведенных исследований нами были получены следующие результаты (рисунок 2).

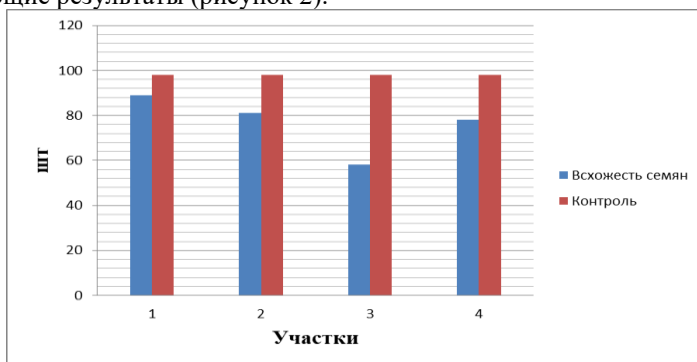


Рисунок 2. Всхожесть семян на исследуемых участках

Различную всхожесть семян можно объяснить тем, что талый снег, взят для исследования в разных районах города Бирск и имеет разную степень загрязнения. Наибольшая всхожесть 89 % и 98 % составляет на участке, взятой с лесопосадки и контроль (вода) соответственно. 81 % всхожести наблюдается на участке взятой с улицы Вишнёвая, 78 % - на участке с улицы Кирова, самая наименьшая всхожесть 58% оказалась на участке с территории вблизи автотрассы «Уфа-Бирск-Янаул» 80К-029.

Результаты исследования всхожести семян кресс-салата показали, что пробы снега взятого с лесопосадки, ул. Вишнёвая и ул. Кирова имеют слабый уровень загрязнения, так как всхожесть составила 81-89%. На территории расположенной вблизи автотрассы «Уфа-Бирск-Янаул» 80К-029 (участок №4) средний уровень загрязнения, всхожесть составила 58%.

Литература

1. ГОСТ 17.1.5.05-85 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков».
2. Кабиров Р.Р., Сугачева Е.В. Оценка качества окружающей среды: Учебно-методическое пособие. – Уфа: Вагант, 2005. – 120с

Муллахметова А.З.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Лыгин С.А., к.х.н., доцент

mullaliko@mail.ru

ОБНАРУЖЕНИЕ ФЕРМЕНТОВ В СЫРЬЕ И ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТАХ

Ферменты – биологические катализаторы белковой природы. Они значительно повышают скорость химической реакции, которые в отсутствии ферментов протекают очень медленно. При этом ферменты не расходуются и не претерпевают необратимых изменений.

Ферменты и ферментные препараты. Биохимические процессы, протекающие при производстве пищевых продуктов и их хранении, связаны с действием собственных ферментов сырья, ферментов, вырабатываемых микроорганизмами и используемых в виде ферментных препаратов.

Ферменты находятся в сырье в свободном и связанном виде. При прорастании зерна активность ферментов повышается, так как они полностью или частично становятся свободными. Каждый микроорганизм содержит комплекс разнообразных ферментов, многие из которых аналогичны ферментам растений и животных.

Источником получения биомассы микроорганизмов, используемой для выделения данного фермента, являются культуры плесневых грибов, бактерий, дрожжей и актиномицетов.

Ферментные препараты отличаются от ферментов тем, что помимо активного белка содержат балластные вещества. Подавляющее количество препаратов являются комплексными, содержащими, помимо основного, еще значительное количество сопутствующих ферментов, хотя существуют ферментные препараты, в состав которых входит какой-либо один фермент. В комплексном препарате один фермент может преобладать и иметь наибольшую активность.

Качественно обнаружить наличие липазы в панкреатическом соке и дать количественную оценку ее действиям

Липаза – это фермент, участвующий в расщеплении жира. У человека, в частности, он секретируется в первом отделе тонкой кишки через панкреатический проток. Участвует в превращении триглицеридов, поступающих с пищей, в жирные кислоты.

Принцип метода

Метод основан на нейтрализации щелочью жирных кислот, образующихся при гидролизе жира ферментом липазой. Активность липазы определяется так называемым "липазным числом", т.е. количеством мл 0,1 н раствора КОН, идущего на нейтрализацию свободных жирных кислот, образующихся в результате гидролиза жира молока под влиянием 1 мл ферментного раствора.

Реактивы: молоко, фенолфталеин, 0,1 н КОН, панкреатический сок кипяченый и некипячённый, толуол.

Оборудование: две пробирки, стеклянная палочка, термостат.

Ход работы

1. Отмерить в 2 пробирки по 2 мл молока, 5-8 капель фенолфталеина и добавить одинаковое количество 0,1н раствора КОН до появления красной окраски (щелочь нейтрализует всю кислотность молока).

2. После этого в одну пробирку добавить 2 мл предварительно прокипяченного панкреатического сока, в другую - некипяченого. Обе пробирки сверху залить 0,5 мл толуола для защиты от поглощения CO_2 и поместить в термостат при 38°C на 30 мин

3. По истечении указанного времени пробирки вынуть, охладить и отметить обесцвечивание в пробирке с активным ферментом (щелочь нейтрализуется образующимся в результате гидролиза органическими кислотами).

4. Содержимое этой пробирки оттитровать 0,1н раствором КОН до одинаковой окраски со второй пробиркой. Ушло 0,5 мл.

5. Расчет. Для определения липазного числа надо количество мл 0,1н раствора КОН, пошедшего на титрование, разделить на 2, т.е. на число мл ферментного раствора, взятого в опыт.

Липазное число = $0,5/2 = 0,25$

Литература

1. Щербаков, В. Г. Биохимия и товароведение масличного сырья / В. Г. Щербаков. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 2003. – 360 с.
2. Грачева, И. Н. Технология ферментных препаратов / И. Н. Грачева, А. Ю. Кривова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Науч.-произв. обние «Элевар», 2000. – 512 с.
3. Брокерхоф, Х. Липолитические ферменты / Х. Брокерхоф; пер. с англ. Т. П. Левчук, Э. А. Малаховой, Э. А. Толосы. – М.: Мир, 1978. – 396 с.

Набиуллина Л.А., Тамбовцев К.А.

БФ БашГУ, г. Бирск

Тамбовцев К.А. д.с.-х.н., доцент

nabiullinalily@gmail.com

ПРИМЕНЕНИЕ ДИСПАРЛЮРА ДЛЯ ФЕРОМОННОГО МОНИТОРИНГА ВРЕДИТЕЛЕЙ ЛЕСА

Башкирию в прошлом 2021 году атаковало опасное насекомое — непарный шелкопряд, который мигрировал в наши леса из Оренбургской области. С нашествием боролись при помощи авиации — до середины июня поля и леса обрабатывали, распыляя химикаты с самолетов. В результате обработок лесов пиретроидами против непарного шелкопряда наблюдалась гибель полезных насекомых, в том числе и медоносных пчел.

Непарный шелкопряд (*Lymantria dispar dispar* (L.), чешуекрылые: Erebidae) - один из самых разрушительных лесных вредителей, его личинки - экстремальные фоллоидные животные, питающиеся листьями более 300 различных деревьев и кустарников [1, 2], может вызывать аллергическую реакцию у людей [3]. Меры борьбы включают подавление вспышки, замедление ее распространения в переходной зоне и уничтожение популяций, которые прибывают за пределы зоны вторжения. Все эти программы управления основаны на ловушках с искусственным половым феромоном цис-7,8-эпокси-2-метилоктадеканом, названным (+)-диспарлюром, для обнаружения популяций, оценки плотности популяции и оценки успеха применяемых методов обработки [4].

Нами были проанализированы современные и перспективные методы борьбы с вредителем. Целью работы явилось изучение биологической активности феромонного препарата диспарлюр в условиях Бирского района Республики Башкортостан, а также возможностей мониторинга вредителей леса с помощью данного препарата. Мы испытали производимые лабораторией биорегуляторов насекомых Уфимского Института химии УФИЦ РАН феромонные ловушки для защиты лесов и оценили их эффективность.

В экспериментах использовали диспенсеры с диспарлюром в виде отрезков резинового шланга диаметром 9 мм и длиной 14 мм с содержанием феромона 50 мкг. Их устанавливали до начала лёта вредителя на высоте от 1,5 до 4,0 м и осуществляли сбор после окончания лёта. Применяли в ряде опытов для увеличения количества диспенсеров разрезание их на 4 части. Феромонные ловушки с диспарлюром были установлены на садовых участках в г. Бирск, в теплицах, в окрестностях села Николаевка, Михайло-Никольске, на арендованном Бирским филиалом Башкирского государственного университета (БФ БГУ) участке леса Калининковского участкового лесничества площадью 0,4 га, квартал №114, выдел №5.4, условный номер лесного участка Государственного лесного реестра: 11800113-11-06-50, а также на территории учебной базы БФ БГУ на берегу озера Шамсутдин. Диспенсеры устанавливали в клеевые ловушки с крепежной проволокой в виде пластин белого цвета, сложенных в пространственную треугольную геометрическую фигуру, с двумя внешними гранями, размером $197 (\pm 1) \times 100 (\pm 1)$ мм, боковые грани размером $83 \times 83 (\pm 1)$ мм, с двумя технологическими отверстиями диаметром 10 мм. С внутренней стороны наносили энтомологический клей или помещали внутрь обработанные клеем картонные пластины.

Количество диспарлюра, вырабатываемое одной самкой непарного шелкопряда, приблизительно равно 0,1 мкг. Этого количества достаточно, чтобы привлечь около 1 млн. самцов [5]. На первом этапе убедились в биологической активности образцов. Поскольку диспенсеры содержали 50 мкг, то при полевых испытаниях наблюдали лет бабочек на следы феромонов около автомашины, в которой перевозили феромонные ловушки, наблюдали залет мотыльков внутрь автосалона. Также отдельные особи залетали в дом, где хранились препараты. Наблюдали скопление насекомых около места хранения феромонов под навесом дома, куда бабочки залетали через потолочные щели.

Таким образом, диспенсеры с феромоном однозначно проявляли биологическую активность.

На втором этапе оценили возможность защиты леса препаратом от массового нашествия вредителей. Для этого 11-12 июня были

установлены три группы по 5 ловушек: одна с целым диспенсором, вторая с его четвертой частью и третья в контроле. Расстояние между ловушками около 100-300 м, высота от 1,5 до 4 м.

Ловушки проверялись трижды через неделю. Была реакция других родственного непарнику видов. Например, было зафиксировано несколько особей шелкопряда монашенки (*Lymantria monacha*) и сосновой совки (*Panolis flammea*).

Диспарлюр характеризуется высокой устойчивостью и длительностью действия в чрезвычайно малом количестве. В природных условиях он активен в количестве 10^{-9} г, или 0,001 мкг на ловушку. Наиболее эффективные дозировки составляют обычно не более 5 мкг. В нашем случае дозировка диспарлюра была выше, даже для четвертой части диспенсора $50/4=12,5$ мкг. Вследствие засухи численность вредителей была однозначно меньше допустимого порога (непарный шелкопряд 60, Монашенка 50 и Сосновая совка 30 шт. на ловушку), поэтому в уловах считали общую сумму особей, фиксируя также распределение по видам.

Максимальное количество вредителей зафиксировано на период второго учета 25-26 июня 2021 г. Непарного шелкопряда на территориях мониторинга с середины июля зафиксировано не было. Следует подчеркнуть, что на территории учебной базы БФ БГУ на берегу озера Шамсутдин вредители не зафиксированы.

Половые феромоны и их влияние на борьбу с вредителями на наш взгляд является самым экологичным [6], при этом диспарлюр для отлова самцов непарного шелкопряда – официально зарегистрированный для применения в лесу отечественный препарат.

Литература

1. Методические рекомендации по надзору, учету и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния лесов. Пушкино. 2006 – 368 с.
2. Руководство по проектированию, организации и ведению лесопатологического мониторинга. Приказ Рослесхоза от 29.12.2007 г. № 523.
3. Максимова Ю.В. Биологические методы защиты леса: учебное пособие. Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2014. – 172 с.
4. Бирль Б. А. и др., Мощный половой аттрактант непарного шелкопряда: его изоляция, идентификация и синтез. Наука. 1970 Октябрь 2;170(3953): 87-89.
5. Онуфриева К.С. и др. Границы абсолютной цыганской моли (*Lymantria dispar dispar*) (Lepidoptera: Erebidae) Плотность популяции,

полученная из подсчетов в одиночных молочных картонных ловушках // Насекомые. 2020 Окт; 11(10): 673.

6. Костич М. и др. Ларвицидная и антифидантная активность некоторых соединений растительного происхождения *в отношении* *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera: *Limantriidae*) // Биоресурсная технология, Том 99, Выпуск 16, ноябрь 2008, С. 7897-7901.

Нуриаслямова А.Б.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Козлова Г.Г., к.х.н. доцент

nuriasliamovalina9@gmail.com

ВЫДЕЛЕНИЕ ХАМАЗУЛЕНА (1,4-ДИМЕТИЛ -7-ЭТИЛАЗУЛЕНА) ИЗ ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ

Хамазулен (1,4-диметил-7-этилазулен) –это производное азулена интенсивно сине-фиолетового цвета с молекулярной формулой $C_{14}H_{16}$. Содержится в цветках полыни горькой (*Artemisia absinthium* L.), ромашки аптечной (*Chamomilla recutita* L.), тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium* L.) и др.

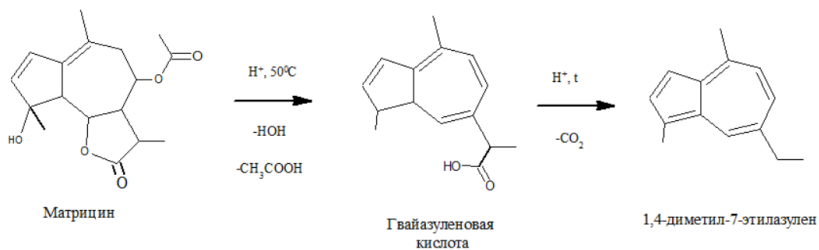
Хамазулен является хорошим дезинфицирующим и противовоспалительным средством для лечения заболеваний органов репродуктивной и мочеполовой системы. Эфирное масло и фитоэкстракты с его содержанием назначаются для лечения болезней бронхолегочной системы. Данный компонент снимает отеки и воспаления, угнетает деятельность болезнетворных организмов, обезболивает. Обладает противоастматической активностью, эффективен при лечении колитов, стоматитов, циститов, туберкулёза. Благодаря своим свойствам он входит в состав косметических и лекарственных препаратов [1].

Хамазулен не содержится в растении в свободном виде, а извлекается при перегонке соцветий водяным паром. Чистое вещество извлекается уже из выжимки цветов.

Хамазулен образуется в две стадии:

1 стадия. Лактон матрицина при гидролизе образует гвайазуленовую кислоту.

2 стадия. Гвайазуленовая кислота декарбоксилируется с образованием хамазулена.



Для выделения хамазулена использовали метод экстракции аппаратом Сокслета и перегонку водяным паром.

Присутствие хамазулена в эфирном масле обнаруживается по его синей окраске. При низком содержании хамазулена в эфирном масле, результаты могут быть не достоверными.

Перед выделением провели ферментативную модификацию цветков ромашки аптечной (*Chamomilla recutita* L.), с целью повышения содержания прохамазуленовых сесквитерпеновых лактонов и, как следствие, хамазулена в эфирном масле. Для этого использовали 80 г измельченных цветков ромашки аптечной, 80 г дрожжей, 80 г сахарозы и 800 мл дистиллированной воды. В течение суток перемешивали при $t=30^{\circ}\text{C}$.

При экстракции аппаратом Сокслета использовали 40 г цветков ромашки аптечной и 150 мл гексана. Экстракция длилась 10 часов, далее к полученному эфирному маслу желтого цвета прилили 100 мл горячей воды, видимых изменений не наблюдалось [2]. Полученный дистиллят экстрагировали в делительной воронке гексаном 3 раза по 5 мл.

Перегонка водяным паром 40 г цветков ромашки аптечной проводилась 3 часа, затем с помощью капельной воронки внесли 25 мл гексана до его полного перехода в приемник. Полученный дистиллят экстрагировали в делительной воронке гексаном 3 раза по 5 мл [3]. Было получено синее эфирное масло.

Полученные эфирные масла осушили MgSO_4 и упарили гексан в роторном испарителе под вакуумом водоструйного насоса. При хранении полученного синего эфирного масла в темном месте при комнатной температуре масло обесцветилось и загустело, а желтое эфирное масло не изменило своих свойств.

Таким образом, по окрашиванию эфирных масел можно судить, что хамазулен выделился при перегонке водяным паром.

Литература

1. Баширова Р.М. Вторичные метаболиты: Учебное пособие. – Уфа: РИО БашГУ, 2012, 82 с.

2. Нго Б. Б. Химическая модификация терпенов и терпеноидов растений семейства Asteraceae, - Казань, 2001. - 126 с.
3. Палей Р. В. Химический состав эфирного масла *Achillea millefolium* L. и его модификация, - Казань, 1998. - 173 с.
4. Сурнина Н.Т. Изучение химического состава и биологических свойств густого экстракта и шрота травы тысячелистника обыкновенного, - Курск, 2002. - 21 с.

Нуртдинова Ю.М.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Сивкова Г.А., к.х.н., доцент

purepramen@gmail.com

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА НЕФТИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ВОСТОЧНЫЙ-ЛАМБЕЙШОР», г. УСИНСК

При выходе из нефтяного пласта нефть содержит частицы горных пород, воду, а также растворенные в ней соли и газы. Эти примеси вызывают коррозию оборудования и серьезные затруднения при транспортировке и переработке нефтяного сырья. Таким образом, для экспорта или доставки в отдаленные от мест добычи нефтеперерабатывающие заводы необходима промышленная обработка сырой нефти: удаление механических примесей, солей, твердых углеводородов и дегазация. Очищенную от примесей, воды и газов сырую нефть поставляют на нефтеперерабатывающие заводы, где в процессе переработки из нее получают различные виды нефтепродуктов. Качество, как сырой нефти, так и нефтепродуктов, получаемых из нее, определяется ее составом, от которого зависит направление дальнейших процессов переработки нефти.

Установка подготовки нефти «Восточный- Ламбейшор» является головным объектом обустройства Восточно-Ламбейшорского нефтяного месторождения. Основным назначением УПН «В. Ламбейшор» является подготовка пластовой нефти до качества товарной нефти, отвечающей по степени подготовки требованиям первой группы качества по ГОСТ Р 51858-2002 «Нефть. Общие технические требования» [1]. Кроме того, осуществляется подготовка пластовой воды с последующей закачкой в систему поддержания пластового давления и транспортировкой попутного нефтяного газа в систему сбора нефтяного газа ТПП «ЛУКОЙЛ-Усинскнефтегаз»[3].

Нефть представляет собой смесь большого числа органических веществ, обладающих различным давлением насыщенных паров. В условиях лабораторной перегонки нефти или нефтепродуктов при постепенно повышающейся температуре отдельные компоненты отгоняются в порядке возрастания их температур кипения, или, что то же самое, в порядке уменьшения давления их насыщенных паров.

Фракцией называется доля нефти, выкипающая в определенном интервале температур. Нефти выкипают в очень широком интервале температур, в основном, от 28°C до 520-540°C. Фракционный состав нефти определяется стандартным методом по результатам лабораторных испытаний при разделении соединений по температурам кипения методом фракционирования (перегонки) нефти.

При нагреве такой сложной смеси, как нефть, в паровую фазу, прежде всего, переходят низкокипящие компоненты, обладающие высокой летучестью. Частично с ними уходят высококипящие компоненты, однако концентрация низкокипящего компонента в парах всегда больше, чем в кипящей жидкости. По мере отгона низкокипящих компонентов остаток обогащается высококипящими. Поскольку давление насыщенных паров высококипящих компонентов при данной температуре ниже внешнего давления, кипение, в конечном счете, может прекратиться. Для того чтобы сделать кипение безостановочным, жидкий остаток непрерывно подогревают. При этом в пары переходят все новые и новые компоненты со всевозрастающими температурами кипения. Отходящие пары конденсируются, образовавшийся конденсат отбирают по интервалам температур кипения компонентов в виде отдельных нефтяных фракций.

Для анализа были взяты пробы нефти с нескольких скважин «Восточно-Ламбейшорского» нефтяного месторождения.

Образец 1 – проба нефти со скважины № 1;

Образец 2 – проба нефти со скважины № 21;

Образец 3 - проба нефти со скважины № 27.

Сущность метода заключается в перегонке 100 см³ испытуемого образца при условиях, соответствующих природе продукта и проведении постоянных наблюдений за показаниями термометра и объемами конденсата.

Согласно ГОСТ 2177-99 «Нефтепродукты. Методы определения фракционного состава» определяли фракционный состав проб нефти из трех скважин [2].

Таблица 1.

Результаты испытания фракционного состава нефти

Номер скважины	t начала кипения	Объем конденсата при температуре 0°С, см³										
		10 0 °С	12 0 °С	15 0 °С	16 0 °С	18 0 °С	20 0 °С	22 0 °С	24 0 °С	26 0 °С	28 0 °С	30 0 °С
1	44	7	11	18	21	25	29	33	38	41	46	51
21	43	6	10	16	17	21	25	28	33	37	41	44
27	45	7	11	20	22	28	33	38	42	46	51	57

При температуре 50-170°C выкипает бензиновая фракция, используется как сырье для каталитического риформинга и пиролиза, имеет применение в товарном автомобильном бензине. Легкокипящих фракций в большем объеме выделилось при перегонке нефти скважин №1 и №27.

Керосиновая фракция выкипает при 180-240°C, используется как топливо для тракторных и реактивных карбюраторных двигателей. Наибольшее содержание керосиновых фракций выделилось из нефти скважины №27.

Дизельные фракции выкипают при температуре 220-350°C, используется как топливо для дизельных двигателей.

Таким образом, эксперимент показал, что нефть скважины №27 имеет достаточно высокую плотность и большее содержание высококипящих фракций. Исследования фракционного состава показал, что образцы нефти выбранных скважин имеют различный химический состав.

Литература

1. ГОСТ Р 51858-2002 «Нефть. Общие технические требования» - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200028839>;

2. ГОСТ 2177-99 «Нефтепродукты. Методы определения фракционного состава» - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200005690>;

3. Технический регламент УСТАНОВКА ПОДГОТОВКИ НЕФТИ «Восточный Ламбейшор» / ТР-11014.

Сайниева Д.В., Пурина Е.С.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Пурин Е.С., к.б.н., доцент

saynieva63@mail.ru

АНАЛИЗ ВОДЫ РОДНИКОВ СЕЛА МАЛОСУХОЯЗОВО БИРСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Естественным выходом подземных вод на земную поверхность (на суше или под водой) является родник – источник, ключ. Родниками или источниками, ключами называют сосредоточенный естественный выход подземных вод на земную поверхность. Прежде чем выйти на земную поверхность, подземные воды, фильтруясь, проходят через пористое пространство различных горных пород, поэтому родниковая вода, как правило, отличается прозрачностью, свежестью и отменным вкусом. Благодаря естественной фильтрации она полностью сохраняет свои природные качества, структуру и свойства.

Родниковая вода считается самой чистой. Родники представляют собой уникальные естественные водоёмы — природные объекты, имеющие значительную научную и этнокультурную ценность как памятники природы, они являются центральным компонентом окружающих ландшафтов, повышают их эстетические свойства. Это — наше национальное богатство. Подземные воды хоть и скрыты от глаз, но роль их велика в природе и жизни человека

Актуальность темы обусловлена важностью подземных вод для питания рек, для использования подземных вод в быту и иных нужд, а также в необходимости беречь их.

Целью нашего исследования было изучение родников на территории села Малосухоязово Бирского района Республики Башкортостан.

Для достижения цели, были поставлены задачи:

1. Произвести отбор проб воды и провести физико-химический анализ воды родников, расположенных на территории села Малосухоязово Бирского района РБ.

2. Определить органолептические свойства воды.

Отбор проб воды в родниках проводили в осенний период (октябрь), соблюдая все требования, дальнейшее исследование: химический состав (таблица 1) и органолептические свойства (Таблица 2) воды определяли в лаборатории ООО НИИ БЖД г.Уфа. Для исследования были использованы следующие химические методы:

колориметрический, титриметрический, также были проведены расчеты, анализ и социологический опрос.

Таблица 1.

Химический анализ воды родников

Родники	рН, единицы	Хлориды, мг/л	Жесткость общая, ммоль/л	Кальций, мг/л	Гидрокарбонаты, мг/л
Уржумовский № 1	7,01	120,5	23,8	440,8	305
Уржумовский № 2	6,93	241,9	26,8	440,9	286,7
Арама памах	6,90	7,9	7,3	116,2	353,8
Юзо памах	7,33	7,95	6,3	86,2	286,7
Татран памах	6,97	9,75	30	400,8	329,4
Норма по ГОСТ	6-9	200	7 (10)	520	1000

По рН показателям вода всех исследуемых родников нейтральная (от 6,2 до 7,33). Содержание хлорида в водах родников Татран памах, Юзо памах, Арама памах и Уржумовский №1 ниже нормы, а вода родника Уржумовский №2 содержит хлориды, превышающие норму на 41,9 мг/л. Жесткость воды у Уржумовских источников и Татран памах превышает норму в 3 раза. А у родников Арама и Юзо находятся в пределах нормы. Содержание кальция в воде родников Арама и Юзо находится в минимальных пределах. В воде Уржумовских источниках и Татран памах значение по содержанию кальция приближено к норме. Вода всех источников по содержанию гидрокарбоната не превышает нормативных значений.

Температура воды – это наиболее устойчивый показатель воды родников, он в целом колеблется от +6.0 до +8.0 °С. Наиболее низкая температура воды (+6.0 °С) отмечена в Уржумовском источнике №1 и Юзо памах, в Юзо памах и Арама памах температура воды составляла +7.0 °С, наиболее высокая температура (+8.0 °С) в Уржумовском источнике №2.

Таблица 2.

Органолептический анализ воды родников

Органолептические свойства	Родник Уржумовский №1	Родник Уржумовский №2	Татран памаш	Юзо памаш	Арама памаш
Температура	+6°C	+8°C	+7°C	+6°C	+7°C
Цветность	бесцветный	бесцветный	бесцветный	бесцветный	бесцветный
Осадок	нет	нет	нет	нет	нет
Мутность	прозрачный	прозрачный	прозрачный	прозрачный	прозрачный
Запах	заметный	слабый	без запаха	без запаха	слабый
Вкус	заметный	слабый	без вкуса	без вкуса	без вкуса

Анализ лабораторных исследований свидетельствует, что качество воды в исследуемых родниках по органолептическим показателям стабилен и соответствуют санитарным правилам и нормам для подземных вод, а вот в водах Уржумовских источников присутствует слабо заметный запах и вкус.

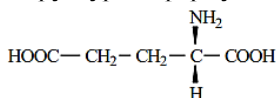
Таким образом, из исследуемых нами 5 родников, расположенных на территории села Малосухоязово Бирского района РБ, не соответствуют принятым Санитарным правилам и нормам (**СанПиН 2.1.4.1116 - 02 Питьевая вода**) Уржумовские источники, а соответствующий химический состав воды позволяет использовать её в лечебных целях. Вода родника Татран памаш вода жёсткая из-за высокого содержания кальция.

А воды родников Юзо памаш и Арама памаш полностью нормам по химическому и органолептическому анализу и идеально пригодны для питья.

Салиева Е.Э.
БФ БашГУ, г. Бирск, РБ
Лыгин С.А., к.х.н. доцент
salieva_00@inbox.ru

ВЫДЕЛЕНИЕ ГЛУТАМИНОВОЙ КИСЛОТЫ (2-АМИНОПЕНТАНДИОВОЙ КИСЛОТЫ) ИЗ БЕЛКОВОГО ГИДРОЛИЗАТА

Глутаминовая кислота ($C_5H_9NO_4$) - 2-аминопентандиовая или α -аминоглутаровая кислота. Структурная формула данной аминокислоты:



Глутаминовая кислота является одной из важнейших аминокислот растительных и животных белков. Данная кислота, находящаяся в центре азотистого обмена, также имеет тесную связь с углеводным, энергетическим, жировым, минеральным и другими видами обмена веществ живых организмов [2].

Молярная масса глутаминовой кислоты – 147,13 г/моль, представляет собой бесцветные кристаллы. Плохо растворяется в воде, а также в этаноле. Не растворяется в эфире.

Существуют способы получения глутаминовой кислоты: химический синтез, микробиологический синтез, ферментативный синтез из α -кетоглутаровой кислоты и гидролиз различных белков.

Гидролиз белков является классическим методом получения аминокислот из природных источников. Для выработки глутаминовой кислоты используются животные и растительные белки: казеин молока, клейковина пшеницы, отходы мясокомбинатов и спиртовых заводов (барда). Глутаминовая кислота и ее полуамид глутамин широко распространены в природе. Они входят в состав белков животного и растительного происхождения. Глутамин, кроме того, находят в клеточном соке многих растений [1].

Получение гидрохлорида глутаминовой кислоты: 50 г муки замешивают с 15 мл воды в плотный шарик теста и оставляют на 20 минут. В фарфоровую чашку емкостью 50 мл наливают воду и отмывают клейковину муки от крахмала, пока стекающая вода не станет прозрачной. Отмытую клейковину растягивают тонким слоем на часовом стекле и сушат при 105°C . Для гидролиза сухую клейковину растирают в порошок, переносят в круглодонную колбу и заливают

концентрированной соляной кислотой из расчета 35мл на 12г клейковины.

Колбу снабжают обратным холодильником, и смесь нагревают 6 часов под тягой на кипящей водяной бане и оставляют на ночь. Гидролизат разбавляют вдвое водой и отфильтровывают через воронку Бюхнера. В фильтрат (раствор) вносят таблетку активированного угля и кипятят 15 минут, дают отстояться и фильтруют. Фильтрат упаривают, переливают в коническую колбу, охлаждают в бане со льдом и насыщают хлороводородом. Перемешивая смесь, вызывают появление кристаллов гидрохлорида глутаминовой кислоты. Оставляют смесь на ночь в холодильнике. Кристаллы отсасывают на воронке со стеклянным фильтром и высушивают на воздухе.

Выделение свободной глутаминовой кислоты: гидрохлорид растирают в ступке, примешав к нему половинное по весу количество анилина. Образовавшуюся густую массу разводят двойным объемом воды и переносят в фарфоровую чашку. Смесь нагревают 10 минут на кипящей водяной бане. После охлаждения осторожно сливают жидкость через воронку Бюхнера. В остаток наливают 5-8 мл спирта и растирают, переносят в ту же воронку и промывают спиртом [3].

Полученную глутаминовую кислоту высушивают в эксикаторе над хлоридом кальция. Выход 25% от веса исходной клейковины.

Литература

1. Аймухамедов, Г.Б. Значение и методы получения глутаминовой кислоты, бетаина и их производных / Г.Б. Аймухамедов, К.П. Захаров. – Фрунзе: Издательство Академии наук Киргизской ССР, 1962. – 139 с
2. Жушман, А.И. Производство и применение глутаминовой кислоты и глутамата натрия / А.И. Жушман. – М.: ЦИНТИПищепрома, 1965. – 44 с.
3. Синтезы органических препаратов. Сб. 1, – М.: ИЛ, 1949. – 172 с.
4. Чефранов, И.В. Производство глутаминовой кислоты и глутамата натрия на сахарных заводах / И.В. Чефранов. – М.: ЦИНТИПищепрома, 1965. – 66 с.

Шмелёв Н.А., Самойлова Т.А.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Шмелев Н.А., к.б.н., доцент

tanya.samylva09@gmail.com

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Г. БИРСК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Аннотация. В данной статье произведена рассматривается оценка экологического состояния атмосферного воздуха города Бирск Республики Башкортостан в 2021 г. Исследовали количество смоляных ходов в хвое сосны обыкновенной, на основе чего вычисляли коэффициент эндогенной изменчивости, характеризующий экологическое состояние окружающей среды. Исследования проводились в районах города с разной антропогенной нагрузкой, а также в разные сезоны, для проведения сравнительного анализа и выявления корреляции не только между морфологическими признаками сосны, но и их изменениями в разные сезоны года. Оценивая исследуемую территорию по степени чистоты воздуха, что на всех исследуемых территориях (кроме площадки № 4 – зоны фонового загрязнения) наблюдается средний коэффициент эндогенной изменчивости. Данные результаты указывают и на среднюю загрязненность воздуха, о чем также свидетельствуют результаты анализа газового состава. Кроме того, следует отметить, что коэффициент эндогенной изменчивости лесопарковой зоне находится на границе с «повышенным», что говорит о наиболее высокой загрязненности воздуха на данной территории. Корреляционный анализ указывает на прямую зависимость таких морфологических признаков как: число смоляных ходов и длина хвоинки, между числом смоляных ходов и площадью поперечного сечения, и шириной хвоинки. Данные показатели напрямую зависят от загрязненности атмосферы, так как поллютанты влияют на число смоляных ходов.

Ключевые слова: поллютанты; коэффициент эндогенной изменчивости; смоляные ходы; сосна обыкновенная; биоиндикация; корреляция; коэффициент Фишера;

Введение. С увеличением темпов урбанизации проблема загрязнения окружающей среды, в том числе и атмосферного воздуха, становится одной из главных тем на повестке XXI века [1]. На данный момент наблюдается развитие систем экологического мониторинга атмосферного воздуха, что означает возможность контроля уровня

загрязнений атмосферы [2, 3]. Для мониторинга атмосферного воздуха широко используется метод биологического мониторинга и биоиндикация. Растения являются наиболее распространённым биологическим объектом, который реагирует на уровень загрязнения окружающей среды и который способен охарактеризовать загрязнённость за длительный период [4, 5].

Метод, который использовался нами для исследования – вычисление коэффициента эндогенной изменчивости, он основан на исследовании количества смоляных ходов в хвое сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). В мезофилле хвои хвойных растений находятся смоляные ходы, которые выстланы тонкими стенками из клеток эпителия. Количество смоляных ходов зависит от вида растения и от факторов окружающей среды. Кроме того, от экологических факторов среды обитания зависит длина хвоинок. По этой причине необходимо производить сравнительный анализ в точках с разной степенью антропогенной нагрузки [6].

Цель исследования. Оценить качество атмосферного воздуха в г. Бирск РБ, метод эндогенной изменчивости.

Объект исследования. Атмосферный воздух г. Бирск Республики Башкортостан.

Материалы и методика исследований. В качестве участков исследования были выбраны территории с разной степенью антропогенной нагрузки в г. Бирск и пригородной зоне.

Исследования проводились дважды: в весенне-летний и осенне-зимний периоды. Были выбраны участки произрастания сосны обыкновенной с разной степенью антропогенной нагрузки:

1. Селитебная зона (КРК Аврора).
2. Лесопарковая зона (Парк Победы).
3. Зона интенсивного движения автотранспорта (ул. Кольцевая).
4. Зона фонового мониторинга (сад Орешник).

Для биоиндикации с 4-х участков были взяты пробы с пяти деревьев, по 200 хвоинок. Высота всех деревьев на участках не превышала 5 метров. Исследовались приросты хвои за последние три года. Для исследований хвои сосны в первую очередь измеряют основные параметры: длину (L) и ширину (H), далее в средней части хвоинки производился поперечный срез и с помощью микроскопа определялась площадь поперечного среза (S) и количество смоляных каналов (N). Измерения проводились с использованием микроскопа MicroLife-12-1.3.

Данные, полученные при исследовании коэффициента эндогенной изменчивости, обрабатываются при помощи формул в Microsoft Office

Excel. Производятся вычисления среднего значения каждого исследуемого параметра, ошибка среднего значения ($M \pm m$), коэффициент изменчивости (CV, %), коэффициент корреляции (r). Полученные данные проверяются на значимость с помощью критерия Фишера [7].

Значение коэффициента изменчивости соотносится со школой вариабельности Мамаева. Данный параметр разделяется на 6 групп: очень низкий (менее 7%), низкий (от 8 до 12%), средний (от 13% до 20%), повышенный (от 21 до 30 %), высокий (от 31 до 40%), очень высокий (более 40%) [8].

Результаты исследований и их обсуждение. Для биоиндикационной оценки экологического состояния атмосферного воздуха был использован коэффициент эндогенной изменчивости, основанный на шкале Мамаева. Для каждой из анализируемых площадок были составлены диаграммы для визуализации коэффициента эндогенной изменчивости, чтобы наглядно выявить разницу в коэффициентах для одного и того же признака на разных территориях и в разные сезоны года.

По результатам исследования первой площадки (селитебная зона) были составлены диаграммы (рис. 1), поэтому наглядно можно отменить уменьшение коэффициентов эндогенной изменчивости по большему количеству признаков, что говорит о более стабильном развитии и общем благоприятном экологическом состоянии окружающей среды в осенне-зимний период.

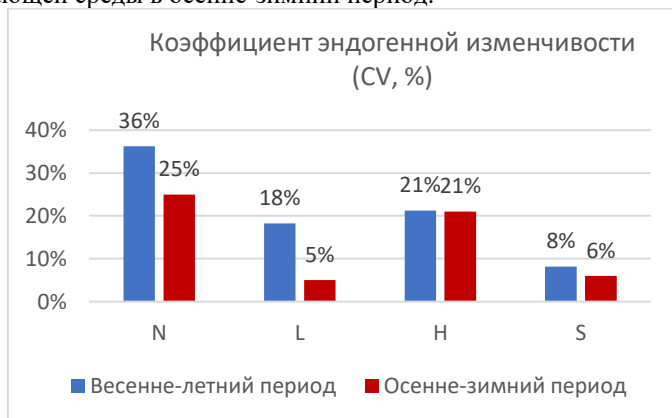


Рисунок 1 — Значение коэффициента эндогенной изменчивости в весенне-летний период в селитебной зоне

Здесь и далее: N – общее количество смоляных ходов,

L – длина хвои,

H – ширина хвои,

S – площадь поперечного среза.

Анализ данных, полученных на второй исследуемой площадке (лесопарковая зона), указывает, что в осенне-зимний период коэффициент для большинства признаков также уменьшился в осенне-зимний период (рис. 2).

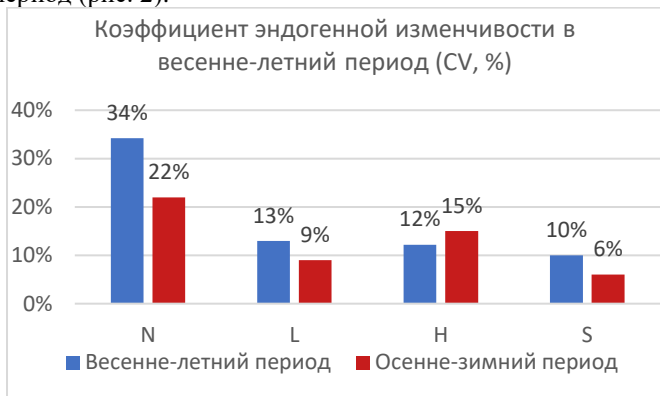


Рисунок 2 — Значение коэффициента эндогенной изменчивости в весенне-летний период в зоне интенсивного движения автотранспорта

Третья исследуемая площадка находилась в зоне интенсивного движения автотранспорта. Здесь также можно отметить уменьшение коэффициента эндогенной изменчивости для всех признаков, исключая в данном случае, ширину хвоинки. Коэффициент для данного признака увеличился с 21% до 28%, это не критичный показатель, т.к. в соответствии со шкалой Мамаева оба показателя относятся к повышенному коэффициенту эндогенной изменчивости (рис. 3).

В качестве фонового участка был выбран сад Орешник. Также можно отметить уменьшение коэффициента эндогенной изменчивости для всех признаков, не считая количество смоляных ходов, но разница составляет 1%, что так же не является критическим значением (рис. 4).

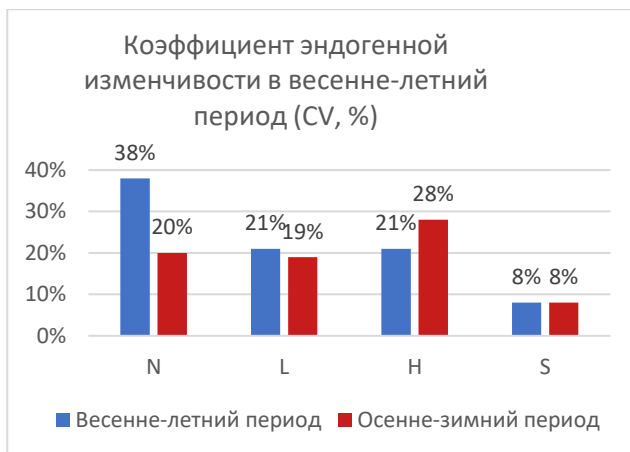


Рисунок 3 — Значение коэффициента эндогенной изменчивости в весенне-летний период в лесопарковой зоне

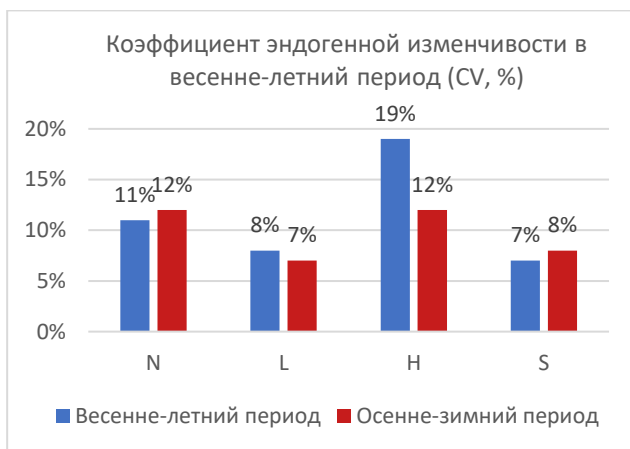


Рисунок 4 — Значение коэффициента эндогенной изменчивости в весенне-летний период на фоновом участке

Как мы видим, наблюдается закономерность, при которой коэффициент эндогенной изменчивости уменьшается в холодные сезоны года, что говорит о стабилизации развития флоры в данный период, а значит и об уменьшении антропогенной нагрузки и чистоте атмосферного воздуха, как следствие. Исследований, которые подтверждали бы данную закономерность, не обнаружено, однако,

некоторые авторы предполагают, что в холодный сезон качество воздуха ухудшается, в связи с увеличением случаев пользования автотранспортом и работой котельных [9].

Корреляционный анализ (табл. 2) исследуемых признаков показал, что между всеми признаками наблюдается слабая корреляционная связь. Наибольший коэффициент корреляции наблюдается между числом смоляных каналов и длиной хвоинки (0,75), так же небольшая корреляционная зависимость прослеживается между шириной хвоинки и количеством смоляных ходов (0,65), площадью поперечного сечения и числом смоляных ходов (0,606). Наименьшая (слабая) корреляция проявляется между шириной и длиной хвоинки, площадью поперечного среза и длиной, а также площадью поперечного среза и шириной хвоинки. Полученные результаты свидетельствуют о небольшой положительной корреляции между длиной хвои и числом смоляных ходов, а также между числом смоляных ходов и площадью поперечного сечения, и шириной хвоинки, что логично, т.к. чем больше смоляных ходов, тем больше места требуется для их расположения и наоборот [10, 11]. Следует отметить, что данные показатели напрямую зависят от загрязненности атмосферы, так как загрязнители закупают смоляные ходы [12].

Таблица 2

Матрица корреляции между морфопризнаками хвои сосны обыкновенной *Pinus sylvestris*

	<i>N</i>	<i>L</i>	<i>H</i>	<i>S</i>
<i>N</i>	1			
<i>L</i>	0,758608	1		
<i>H</i>	0,655401	0,56671	1	
<i>S</i>	0,606388	0,566654	0,568558	1

Все полученные данные проверялись на достоверность с помощью F-теста или критерия Фишера. Все вычисления проводились в программе MS Excel с помощью пакета «Анализ данных» [13]. Результатом вычислений представлены в таблице 3.

Таблица 3

Таблица данных, полученных при вычислении критерия Фишера для выборок в весенне-летний и осенне-зимний периоды

Источник вариации	F		P-Значение		F критическое	
	В-л	О-з	В-л	О-з	В-л	О-з
Между группами	4,36	9,26	0,00688	0.00003	2,725	2,725

В полученной таблице указано расчётное значение F-критерия для выборок весенне-летнего периода (4,362), критическое ("табличное") значение F-критерия двухстороннего (2,724), уровень значимости P (0,0068). Рассчитанное значение превышает критическое, а уровень значимости P (0,068) менее 5%, поэтому влияние фактора достоверно на 5%-ном уровне значимости (различия между деревьями по количеству смоляных ходов достоверны). Для выборок осенне-зимнего периода расчётное значение F-критерия – 9,268, а критическое («табличное») значение равно – 2,724, уровень значимости P – 0,0000268, что также менее 5%, что означает влияние фактора достоверно на 5% уровне [14]. Оценивая количественное содержание исследуемых веществ в воздухе, можно отметить, что все вещества, кроме углеводов, находятся в пределах ПДК. На основании этого, можно сделать вывод о том, что основным загрязнителем воздуха – является транспорт, так это основной источник поступления углеводов в атмосферу в городе.

Коэффициент эндогенной изменчивости указывает на стабильность развития организма (сосны обыкновенной) [15], стабильность развития в нашем случае обозначает чистоту атмосферного воздуха исследуемой территории. Иными словами, если произвести градацию исследуемых территорий по степени чистоты воздуха, основываясь на коэффициенте эндогенной изменчивости, мы выясним, что на всех исследуемых территориях (кроме фонового участка) наблюдается средний коэффициент эндогенной изменчивости [16]. Кроме того, также можно отметить, что коэффициент эндогенной изменчивости в лесопарковой зоне находится на границе с «повышенным», что говорит о наиболее высокой загрязненности воздуха на данной территории. Корреляционный анализ указывает на прямую зависимость таких морфологических признаков как: число смоляных ходов и длина хвоинки, между числом смоляных ходов и площадью поперечного сечения, и шириной хвоинки. Следует также отметить, что данные показатели напрямую зависят от загрязненности атмосферы, так как поллютанты влияют на число смоляных ходов [17].

Если взглянуть на общую картину полученных результатов, то можно заметить, что все полученные показатели указывают на более благоприятное состояние атмосферы в осенне-зимний период, чем в весеннее летний.

Выводы. Результаты оценки качества воздуха выбранных участков показали, наименьшее содержание поллютантов в зоне фонового мониторинга. Более высокая концентрация загрязняющих веществ нагрузки наблюдается в парковой и селитебной зонах. Об это свидетельствует почти одинаковое значение коэффициента эндогенной изменчивости хвой сосны. Кроме того, наблюдается закономерность между сезоном и состоянием атмосферного воздуха: в холодный сезон атмосферный воздух чище, чем в теплый.

Все проведенные нами исследования и полученные результаты в составе экологического мониторинга как части системы экологической безопасности дают возможность для минимизации последствий проявления природных факторов экологической опасности. Кроме того, на основе полученных данных допускается планирование природоохранных мероприятия для снижения антропогенного влияния на лесные экосистемы: реабилитация территорий, подвергшихся чрезмерному антропогенному воздействию, например, рекультивация земель, ликвидация загрязнений, обезвреживание и удаление мусора, ликвидация свалок, приведение в порядок лесных зон и водоемов, ликвидация загрязнений и др. [18].

Литература

1. Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации за 2017 год / под ред. С. Н. Бобылева и Л. М. Григорьева. — М.: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации, 2017. — 292 с.
2. Волкодаева, М.В. О развитии системы экологического мониторинга качества атмосферного воздуха / М.В. Волкодаева, А.В. Киселев. // Записки Горного института. — 2017. — С. 589-596
3. Константинов, В.А. Актуальные направления развития социально-гигиенического мониторинга атмосферного воздуха и анализа риска здоровью / В.А. Константинов, А.Р. Квасов, М.С. Машдиева. // Актуальные вопросы гигиены на современном этапе. — 2020. — С. 214-221.
4. Исаева, С.Э. Место биоиндикация в системе экологического мониторинга / С.Э. Исаева, З.П. Оказова, В.С. Гаппоева // Успехи современной науки. - 2017. - № 8. - С. 130-133.
5. Клевцова М.А. Биоиндикация экологического состояния урбанизированных территорий / М.А. Клевцова // Вестник Воронежского государственного университета. - 2016. - № 3. - С. 79-86.
6. Мамаев, С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства Pinaceae). — М.: Наука, 2017. — 284 с.
7. Бондаренко А.С. Статистическая обработка материалов лесоводственных исследований: Учебное пособие / А.С. Бондаренко, А.В. Жигунов. — СПб: Из-во Политехнического университета, 2016. — 125 с.

8. Мамаев, С.А. Индивидуальная изменчивость сосны обыкновенной по газоустойчивости в связи с сохранением хвойных насаждений в условиях техногенных ландшафтов / С.А. Мамаев, О.Д. Шкарлет // Проблемы создания защитных насаждений в условиях техногенных ландшафтов / Труды ИЭРЖ. – Свердловск, 2018. Вып. 129. – С. 58–65.
9. Руководство по контролю качества атмосферного воздуха в городах / под ред. М. Дж. Сьюэсса и С. Р. Крэксфорда. – Копенгаген: Европейское региональное бюро, 2016. – 216 с.
10. Видякин А.И., Лебедев А.Г. Эндогенная и временная изменчивость числа смоляных каналов в хвое деревьев сосны обыкновенной // Известия Самарского научного центра РАН. 2013. – Т. 15. № 3-1. – С. 335–338.
11. Цандекова О. Л., Легощина О. М. Анатомо-морфологические перестройки ассимиляционного аппарата древесных растений, произрастающих в условиях породного отвала Кедровского угольного разреза // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2017. – Т. 19, № 5. – С. 106–110.
12. Горшков, А. Г. Хвоя сосны как тест-объект для оценки распространения органических поллютантов в региональном масштабе / А. Г. Горшков, Т. А. Михайлова, Н. С. Бережная // Доклады Академии наук. — 2016. — Т. 408, № 2. — С. 247–249.
13. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика — М.: Высшая школа, 2013. — 320 с.
14. Куликова А. И. Особенности репродуктивной биологии *Pinicea saeuglea* s. L. В различных эколого-географических условиях: автореферат дис. канд. биологических наук. / А. И. Куликова; Новосибирск, 2017. – 163 с.
15. Петров, П. К. Математико-статистическая обработка и графическое представление результатов педагогических исследований с использованием информационных технологий: учеб. Пособие. / П.К. Петров. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», – 2013. – 179 с.
16. Правдин Л.Ф. Сосна обыкновенная (изменчивость, внутривидовая систематика и селекция) / Л.Ф. Правдин. – М.: Наука, – 2019. – 190 с.
17. Рынкевич, С.В. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха города по комплексу признаков сосны обыкновенной / С.В. Рынкевич, В.В. Ткачев, И.А. Телеш // 49-ая научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР. – Минск, 2013. – С. 116-117
18. Голинько И.И. Экологический мониторинг и биоиндикация для определения токсичности атмосферного воздуха / И.И. Голинько // Мат. ВНИПК «Актуальные проблемы химического и экологического образования» – Полтава, 2016. – С. 356-359.

Сафиуллин Д.Ф., Тамбовцев К.А.

БФ БашГУ, г. Бирск

Тамбовцев К.А. д.с.-х.н., доцент

dinis_saf@bk.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕГНАННОГО В ВАКУУМЕ ВОСКА В ПРАКТИЧЕСКОМ ПЧЕЛОВОДСТВЕ

Ещё Авиценна рекомендовал применять воск в качестве средства, повышающего лактацию у кормящих женщин. Большую биологическую активность имеют пищевые добавки из экологически чистого забруса, на основе забруса и прополиса готовят пищевую добавку «Апипромин», обладающую высокими бактерицидными, противовоспалительными и анестезирующими свойствами. Анестезирующие свойства «Апипромина» в 5 раз выше новокаина, при этом он уменьшает воспалительные процессы во внутренних органах.

«Апипромин» применяют в виде таблетки под язык или в виде пластинок на пораженный участок слизистой (стоматит, гингивит, пародонтоз и др.) или кожи (фурункул и др.). Чтобы фитонциды апипромина не улетучивались, пластинки лучше накрыть полиэтиленовой пленкой.

В воск, используемый для построения крышечек сотов, пчелы добавляют вещества, прерывающие развитие аллергии, при чем химическая природа этих антиаллергенов до сих пор неизвестна. Активны также компоненты воска: из 1 его тонны получают более 5 кг эфирного масла. В связи с этим испытания биологической активности составных частей воска имеют большое практическое значение.

Существует несколько способов разделения пчелиного воска на составные компоненты, например, путём растворения в этиловом спирте при различных температурах его можно разделить на 3 основные фракции [1]. Для разделения этой сложной субстанции мы применили фракционную вакуумную перегонку. Вакуумная перегонка пчелиного воска осуществлена нами в атмосфере аргона при остаточном давлении меньше 1 мм ртутного столба. Сначала закипает при температуре больше 100 °С водяной остаток в воске. Далее идет при температуре силиконовой бани 210 °С азеотроп, который не конденсируется в воздушном холодильнике. Из 100 г воска получено две фракции: 1-я относительно легкокипящая массой 7 г имеет чудесный запах, 2-я более тугоплавкая - 10 г совершенно отличного от первой фракции запаха. В сумме 17 % от исходной массы воска. Остаток в колбе серо-коричневого цвета.

Уже при температуре свыше 120 °С воск начинает парить вследствие термической деструкции отдельных его компонентов. Гореть воск при атмосферном давлении начинает при 300 °С, а разлагается при 130 °С, поэтому перегнать его без применения вакуума невозможно.

Полученные нами фракции были испытаны на биологическую активность в том числе на пчелиных семьях. Воск плавится в интервале температур 62—68 °С. Наш исходный воск имел температуру плавления 64-65 °С. Первая фаза перегнанного воска плавится при 54,3-54,5 °С, а вторая – при 64,6 °С.

Образцы перегнанного воска были использованы нами для изготовления искусственных мисочек при выводе маток, в качестве исходного сырья для получения искусственной вошины и для покрытия тонким слоем пластиковых сотов (первая легкокипящая фракция) с целью лучшего их приема для отстройки.

Если изготовление вошины из первой фракции с применением алюминиевых гравированных вальцов не составило труда, то при 25 °С пластина из 2-ой фазы крошится во время прокатки на вальцах. Тогда разогрели ее перед прокаткой до 35-40 °С. Получилась хрупкая прочная вошина, которую пчелы не приняли к отстройке и начинали постепенно грызть. Вошину из первой фракции пчела приняла на отстройку.

В искусственных пластиковых мисочках, покрытых обеими фракциями перегнанного воска, пчелы принимали для воспитания маток пересаженных в них однодневных личинок, из которых развивались обычные матки.

При покрытии пластиковой вошины тонким слоем воска первой фракции пчелы хорошо принимали ее для отстройки, равномерно наносили тонкий слой с помощью горячего фена.

Таким образом, нами получены предварительные результаты испытания двух перегнанных в вакууме фракций воска, которые показали их адекватную биологическую активность. Исследования в данной области продолжаются.

Литература

1. Фридман Р.А. Технология косметик. — М.: Пищевая промышленность, 1984. — С. 244.

Сафиуллин Д.Ф., Магузумьянов А.Р., Шахринова Н.В.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Шахринова Н.В., к.б.н., доцент

dinis_saf@bk.ru

НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АКТЫ В СФЕРЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПОЧВЫ

В системе приоритетных направлений международно-правовой охраны окружающей среды важное место занимают организационно-правовые меры охраны почв. В связи с этим земельное и экологическое законодательство Российской Федерации призваны на национальном уровне обеспечить формирование эффективной системы правовых мер, обеспечивающих рациональное использование и охрану почв, как одного из важнейших природных компонентов окружающей среды.

Основной нормативно-правовой акт, который регулирует правовую охрану окружающей среды, является закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Ст. 4 закона определяет объекты охраны окружающей среды от загрязнения, истощения, деградации, порчи, уничтожения и иного негативного воздействия хозяйственной и другой деятельности, к ним, в том числе, относятся земля и недра. Федеральным законом «Об охране окружающей среды» для почвы установлен комплекс организационно-правовых мер, которые подлежат применению для сохранения и восстановления этого компонента окружающей среды [1].

Ст. 13 «Земельного кодекса Российской Федерации» от 25.10.2001 №136-ФЗ (ред. От 16.02.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022). Охрана земель представляет собой деятельность органов государственной власти, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц, направленную на сохранение земли как важнейшего компонента окружающей среды и природного ресурса [1].

Согласно ст. 62 ФЗ от 10.01.2002 №7–ФЗ (ред. От 26.03.2022) «Об охране окружающей среды», редкие и находящиеся под угрозой исчезновения почвы подлежат охране государством, и в целях их учета и охраны учреждаются Красная книга почв Российской Федерации и красные книги почв субъектов Российской Федерации, порядок ведения которых определяется законодательством об охране почв [5].

Модельный закон об охране почв устанавливает основные принципы государственной политики, правовые основы деятельности органов государственной власти, юридических и физических лиц в целях рационального и бережного использования почв, сохранения их

качества и плодородного слоя, защиты почв от негативных воздействий [4].

Постановление Правительства Российской Федерации от 30 июня 2021 года №1081. Настоящее Положение устанавливает порядок осуществления федерального государственного земельного контроля (надзора) [2].

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 ПДК и ОДК химических веществ в почве [4].

Вопросы обеспечения плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения регулируются в частности Федеральным законом от 16 июля 1998 года № 101-ФЗ "О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения", Федеральным законом от 10 января 1996 года № 4-ФЗ "О мелиорации земель", Федеральным законом от 19 июля 1997 года № 109-ФЗ "О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами", Федеральным законом от 10 января.

Вышеперечисленные документы необходимы для проведения и контроля деятельности, связанной с поступлением в почву загрязняющих веществ, а также для предоставления актуальных данных гражданам. Нормативно-правовые акты, обеспечивающие безопасность, обновляются и модернизируются в связи с нарастающим антропогенным воздействием на биосферу, и только при их соблюдении человечество может рассчитывать на здоровое будущее.

Литература

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 30.12.2015) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2016)
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 30 июня 2021 года №1081.
3. Постановление от 31 октября 2007 года №29-16 «О модельном законе «Об охране почв»
4. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания"
5. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 29.12.2015) «Об охране окружающей среды».
6. Боголюбов С. А. Земельное право. — 2-е изд. — М.: Юрайт, 2010. — 380 с.

Сафиуллин Д.Ф., Шахринова Н.В.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Шахринова Н.В., к.б.н., доцент

dinis_saf@bk.ru

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ ЛЕСНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ АСКИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

В настоящее время обострился вопрос загрязнения объектов окружающей среды токсичными элементами. Зачастую, когда речь идет о комплексном загрязнении биосферы, почвенный состав является одним из важных критериев оценки, т.к. именно почва является аккумулятором и депоном загрязнений. 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, вулканическая деятельность) и техногенные (добыча и переработка полезных ископаемых, сжигание топлива, движение транспорта, деятельность сельского хозяйства).

Целью нашей работы является определение содержания тяжелых металлов в почве лесной экосистемы Аскинского района Республики Башкортостан.

Объектами для изучения являются территории расположенные близ трассы Кигазы – Давлятовка.

Исследования проводились в осенний период 2022 года. Для сравнения отбирались пробы почв с разных участков.

Участок № 1 находился на расстоянии 100 метров от автодороги, в центре леса. Участок № 2 в 10 метрах от автодороги (рисунок 1).

Пробоотбор почвы производили в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-83 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб».

Определение на содержание тяжёлых металлов в исследуемой почве проводили в лаборатории экологического мониторинга физико-химических загрязнений окружающей среды Бирского филиала ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет».

В своих исследованиях мы выявили содержание таких тяжелых металлов, как медь (Cu), свинец (Pb), никель (Ni), кадмий (Cd), мышьяк (As).

Для проведения измерения массовых концентраций кадмия, свинца, меди в пробе почвы применялся атомно-абсорбционный спектрометр «КВАНТ-Z.ЭТА» с электротермическим атомизатором.

Результаты содержания тяжелых металлов в пробах почвы приведены в таблице 1.



Рисунок 1 Карта-схема места пробоотбора. Участок дороги Кигазы – Давлятовка

Таблица 1
Содержание тяжелых металлов в пробах почвы

Показатели, ед. измерений	ПДК	Результаты анализа	
		Участок № 1 100 м от автодороги	Участок № 2 10 м от автодороги
Свинец, мг/кг	4,0	1,42	2,57
Медь, мг/кг	3,0	1,63	2,79
Кадмий, мг/кг	2,0	0,16	0,42
Никель, мг/кг	4,0	1,061	2,02
Мышьяк, мг/кг	2,0	< 0,05	< 0,05

Анализируя данные таблицы 1, можно сделать вывод, что содержание тяжелых металлов в пробах почв на исследуемых участках не превышает ПДК.

Литература

1. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. – Л.: ВО Агропромиздат (Ленинградское отделение), 1987. – С. 56-99.
2. ГОСТ 17.4.4.02-2017 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа».

Сафиуллина Ч.Р., Шахринова Н.В.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Шахринова Н.В., к.б.н., доцент

bonny00@list.ru

ВОЗДЕЙСТВИЕ АВТОТРАНСПОРТА НА ГОРОДСКУЮ СРЕДУ НЕФТЕКАМСКА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Аннотация. В условиях интенсивной антропогенной нагрузки экологическая безопасность окружающей природной среды представляется актуальнейшей проблемой, весьма далекой от разрешения. Все отчетливее проявляются серьезные последствия урбанизации. В последнее время вместе с некоторым снижением эмиссии от промышленных объектов постоянно нарастает вклад загрязнений от автотранспортных средств (АТС).

Ключевые слов: выхлопные газы, автотранспорт, загрязнение воздуха, атмосфера, негативное влияние.

Автомобилизация приносит людям самые разнообразные блага, в то же время ее развитие сопровождается крайне негативными явлениями. Автомобильные дороги стали местом гибели и увечья миллионов людей, транспортные средства являются одним из самых активных загрязнителей атмосферного воздуха, воды и почв, шумового и вибрационного загрязнения. Дорожная сеть проходит через ценные сельскохозяйственные земли, от вредного влияния автомобильного транспорта страдает растительный и животный мир [1].

Цель исследования – проведение экологической оценки воздействия автотранспорта на окружающую среду г. Нефтекамск Республики Башкортостан.

Задачи исследования:

1. Выявить основные загрязнители атмосферного воздуха, производимые автотранспортом и их влияние на окружающую среду.
2. Изучить методы оценки негативного воздействия автотранспорта на окружающую среду.
3. Провести экологическую оценку автопарка «БАШАВТОТРАНС» города Нефтекамск.

Мы произвели оценку массовых выбросов загрязняющих веществ в отработавших газах автомобильного транспорта автопарка «БАШАВТОТРАНС» города Нефтекамск.

Для расчета были взяты следующие марки автобусов:

- НЕФАЗ 5299-30-32 (городской транспорт - 18 штук);
- НЕФАЗ 5299-1008 (междугородний транспорт - 24 штук);

– НЕФАЗ 52991017 (пригородный транспорт -24 штук).

Автопарк имеет 2 точки локализации автотранспорта: открытая стоянка и временная открытая стоянка.

Расчёт загрязняющих веществ мы проводили, используя компьютерные программы «АТП–Эколог» (версия 3.2), «Отходы автотранспорта» (версия 2.1). Данные программы обладают всем необходимым инструментарием для сложных расчётов содержания загрязняющих веществ в отходах и выхлопах.

Таблица 1

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия, мг/м ³	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
Код	Наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
0301	Азота диоксид (Азот оксид) (IV)	ПДК м/р	0,20000	3	2,142300	0,227358
0304	Азот оксид (Азота оксид) (II)	ПДК м/р	0,40000	3	0,348123	0,036946
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,15000	3	0,215987	0,021156
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДК м/р	0,50000	3	0,199800	0,025257
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,00000	4	10,61591	1,014305
2732	Керосин	ОБУВ	1,20000		1,432208	0,135236
Всего веществ: 6					14,95433	1,460258
в том числе, твердых: 1					0,215987	0,021156
жидких/газообразных: 5					14,73834	1,439102
	Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия:					
6204	(2) 301 330					

В таблице 1 представлены результаты суммарного выброса автотранспортом в атмосферу загрязняющих веществ. По результатам расчётов можно сделать вывод, что выбросы загрязнителей, не превышают норм ПДК.

Расчёт отходов автотранспорта

Производился расчёт в программе «Отходы автотранспорта» (версия 2.1).

Copyright ©. Программа Интеграл 2004–2015.

Регистрационный номер: 01–01–0001.

Отходы автотранспорта имеют 3, 4 и 5 класс опасности. Большая часть отходов автотранспорта относится к пятому наименее опасному классу, что гарантирует экологическую безопасность на территории автопарка [2].

Полученные количественно-качественные данные показали, что автопарк предприятия города Нефтекамск наносит минимальный ущерб в год, не превышая норм ПДК.

Литература

1. Голицын, А. Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды: учебник / А. Н. Голицын. – 2-е изд., испр. – М.: Издательство Оникс, 2010. – 336 с.

2. Приказ Минприроды России от 01.09.2011 № 721 «Об утверждении порядка учёта в области обращения с отходами». [Электронный источник] <http://www.consultant.ru> (дата обращения 25.02.2022).

3. Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов». [Электронный источник] <http://www.consultant.ru> (дата обращения 25.02.2022).

Сахибгареева Р.Р., Шахринова Н.В.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Шахринова Н.В., к.б.н., доцент

s-reginka@mail.ru

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ПРИМЕРЕ ШАРАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Водохранилища – особая категория внутренних водоёмов со специфическими особенностями водообмена и сезонных колебаний уровня. Исследование современного состояния речных водоёмов после их искусственного зарегулирования очень важно в настоящее время, так как в результате резкого изменения климатических условий может происходить ухудшение экологического состояния водоёма.

Целью данного исследования является оценка состояния водного объекта на примере Шаранского водохранилища, которое находится в селе Наратасты Республики Башкортостан.

Методика отбора проб воды. При отборе проб воды из водоёма мы руководствовались ГОСТом 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб».

Забор проб воды осуществлялся осенью 11.10.2021 г. и весной 13.04.2022 г.

Для оптимальной оценки экологического состояния поверхностных вод на территории Российской Федерации существуют единые критерии оценки качества поверхностных вод, которые отражены в Санитарных правилах и нормах СанПин 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».

Изучение физико-химических показателей воды было выполнено в химической лаборатории экологического мониторинга физико-химических загрязнений окружающей среды Бирского филиала ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет» в соответствии с рекомендуемыми требованиями.

Результаты исследования.

Результаты оценки запаха воды, её цветности и температуры в рамках Шаранского водохранилища представлены в таблице 1.

Таблица 1
Результаты органолептических показателей воды

№ п/п	Наименование показателя	ПДК СанПин 2.1.5.980-00	осень 2021 г.	весна 2022 г.
1.	Цвет		<25	<25
2.	Запах	0	1 балл	1 балл
3.	Температура		+10°	+7°

Физико-химические показатели воды в водохранилище представлены на рисунке 1.

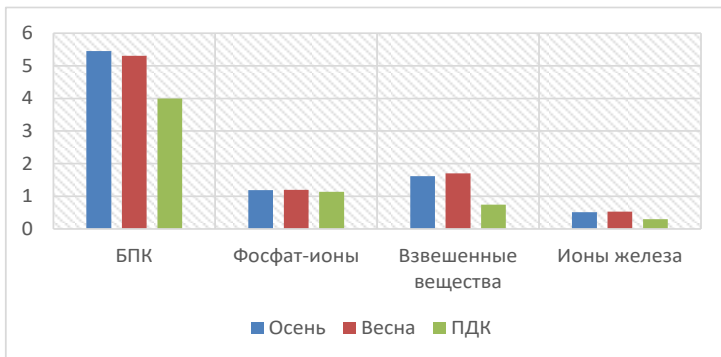


Рисунок 1 Физико-химические показатели воды

Результаты исследований показали, что органолептические показатели воды в Шаранском водохранилище находятся в норме. Однако все исследуемые физико-химические показатели воды превышают ПДК.

Литература

1. Новиков, Ю.В. Методы исследования качества воды водоёмов / Ю.В. Новиков. – М., 2008. – 129с.
2. ГОСТ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб».
3. Онищенко, Г.Г. Санитарные нормы и правила СанПин 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод» [Электронный ресурс] – 2011. Режим доступа <https://docs.cntd.ru/document/1200006938>

Сиражев Ф.Ф. Кутлин Ю.Н.

БФ БашГУ, г. Бирск РБ

Кутлин Ю.Н., к.б.н., доцент

fail.r00001@mail.ru

ФОТОСИНТЕЗИРУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ РУДЕРАЛЬНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ СВАЛКИ

Фотосинтез имеет важнейшее значение в жизни растительного организма. Фотосинтезирующий аппарат в первую очередь подвергается воздействию стрессовых факторов. Наиболее ярко стрессовые факторы проявляются в условиях деградированных ландшафтов. Одними из наиболее техногенно загрязненных

девастированных ландшафтов являются свалки. Растительность подпадает под негативное влияние повышенных температур, засоленности, загрязнение тяжелыми металлами и радионуклидами субстрата, засухи, дефицита влаги, газов и продуктов горения отходов. Вследствие этого нарушается минеральное питание растений, что приводит к изменению их цвета (пожелтение листьев, покрытие листьев коричневыми или фиолетовыми пятнами и т. д.), прекращение роста (карликовость), образование трещин и дыр в листьях и гибели видов в целом. В первую очередь подвергается воздействию стрессовых факторов фотосинтезирующий аппарат. Важнейшую роль в процессе фотосинтеза играют зеленые пигменты растений хлорофиллы.

Предварительными исследованиями установлено, что наиболее чувствительными к действию загрязненного токсинами окружающей среды является хлорофилл *a*, каротины, менее чувствительным является хлорофилл *b*. В устойчивых видах по сравнению со средними и неустойчивыми, меньше хлорофилла *a* и *b*, лютеина, неоксантина и суммы всех пигментов. Отношение хлорофилла *a* к хлорофиллу *b* меньше в устойчивых видах, а суммы хлорофиллов к каротиноидам - в неустойчивых. В устойчивых видах высокое содержание (16,5%) не связанного с липопротеидами хлорофилла *b*, а в неустойчивых видах низкий "всего 3%. В устойчивых видах содержание свободного хлорофилла *b* больше в 2-3 раза. Такая форма хлорофилла *b* защищает хлорофилл, *a* и структуру пластид от разрушения. Рост содержания каротиноидов в листьях рассматривают как одно из проявлений адаптивной реакции у растений.

Растительность, сформировавшаяся на свалках, в процессе своего дальнейшего развития подвергается воздействию многих стрессовых факторов. Наиболее ярко стрессовые факторы проявляются в условиях опустошенных ландшафтов. Полигоны представляют собой один из наиболее техногенно опустошенных ландшафтов. Растительность подвержена негативному влиянию повышенных температур, засоления, загрязнения почвы тяжелыми металлами и радионуклидами, засухи, недостатка влаги, отходящих газов и продуктов сгорания. Вследствие этого нарушается минеральное питание растений, что приводит к изменению окраски (пожелтение листьев, покрытие листьев бурыми или пурпурными пятнами и т. д.), прекращению роста (карликовости), образованию трещин и дырок на листьях и потере целых видов. Фотосинтезирующий аппарат в первую очередь подвергается действию стрессоров. Важную роль в процессе фотосинтеза играет пигмент зеленых растений — хлорофилл. В результате изучения фотосинтетического аппарата рудеральных видов установлено, что

наиболее устойчивыми в таких условиях видами являются *Arctium lappa* L. и *Chenopodium urbicum* L. Также определены менее устойчивые виды к техногенному прессингу зоне воздействия свалки, а именно: *Artemisia vulgaris* L., *Artemisia absinthium* L. и *Plantago major* L.

Литература

1. В.Б. Иванов, И.В. Плотникова, Е.А. Живухина; Под ред. В.Б. Иванова; Рец.: Т.И. Пузина, Г.И. Сорокина: Практикум по физиологии растений. - М.: Академия, 2004
2. Мокроносов А.Т.: Фотосинтез. - М.: Академия, 2006
3. Н.Д. Алёхина и др.; под ред. И.П. Ермакова; рец.: В.В. Кузнецов, С.С. Медведев: Физиология растений. - М.: Академия, 2007

Султангузина Д. И., Махмутов А. Р.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Махмутов А. Р., к.х.н, доцент

dianasultanguzina817@gmail.com

СИНТЕЗ ДОПИРОВАННЫХ НАНОКОМПОЗИТОВ ПЕКТИНА ИОНАМИ d- и f-МЕТАЛЛОВ

Актуальность. Существует необходимость в создании простых и эффективных методов для получения каталитических и фотокаталитических систем синтеза органических синтонов [1]. В связи с этим перспективным является путь, направленный на допирование или модифицирование сложных функциональных биополимеров каталитически активными комплексами, например, солями d- и f-металлов. Данный подход даёт преимущества как на стадии проведения каталитического процесса (нанокатализ), так и для последующего отделения каталитической массы от продуктов реакции. Помимо этого, существующие методы получения таких наноконпозиционных субстанций на основе биомолекул имеют ряд ограничений (сложный многостадийный процесс получения, применение коррозионноактивных веществ, низкий выход нанокатализатора) [2]. Исходя из этого, на наш взгляд оптимальным решением является выбор пектиновых веществ как носителей каталитически активных центров. Кроме того, применение пектиновых субстратов открывает возможность для упрощенного и легкого синтеза нанокаталитических систем на основе d- и f-металлов.

Метод получения пектата натрия. К пяти колбам добавили 1 г пектинового порошка, залили 50 мл дистиллированной воды и

выдержали на магнитной мешалке 25-30 мин. Далее полученные растворы оттитровали 0,1 н раствором NaOH до pH = 8 и затем снова выдержали на магнитной мешалке 20 минут при постоянном перемешивании. Получили растворы пектата натрия с объёмом 58 мл.

Метод получения пектинового комплекса с ионами железа (II), железа (III), меди, лантана, празеодима. К полученным растворам пектата натрия добавили растворы соли двухвалентного и трехвалентного железа, меди, лантана и празеодима (0.2 моля в 100 мл дистиллированной воды) и проводили синтез при перемешивании на магнитной мешалке 20-30 мин. Осаждение пектина проводили EtOH при соотношении пектин:EtOH, равном 1:2. С помощью делительной воронки провели процесс отделения скоагулированного пектина и оставили сушиться на воздухе.

Результаты исследования и их обсуждение. Синтез пектинового комплекса с d- и f-металлами идёт согласно схеме:

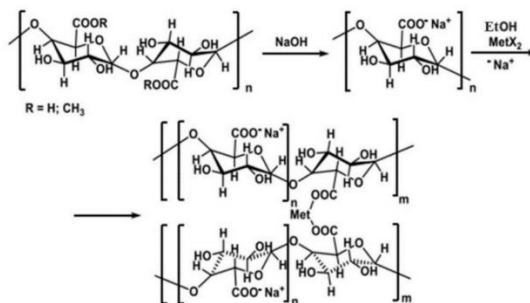


Схема получения металлокомплексов пектина с ионами Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+} , La^{3+} , Pr^{3+} (сокращенно Met) включает две основные стадии. Первая стадия заключается в получении водорастворимой натриевой соли пектата за счет взаимодействия пектинового вещества с водным раствором NaOH. На второй стадии нами проведён синтез металлокомплекса пектина в реакции водорастворимого пектата натрия с соответствующими солями d- и f-металлов.

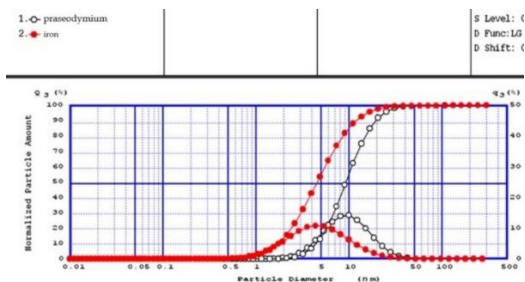


Рисунок 1 - Интегральная и дифференциальная кривые распределения наноразмерных частиц пектиновых комплексов переходных металлов

Необходимо отметить тот факт, что в разработанном нами способе реализовано «быстрое» спиртовое осаждение, в отличие от традиционных подходов получения аналогичных комплексов, в которых применяется «долгое» кислотное осаждение с помощью ледяной уксусной кислоты. Это позволяет выделить пектиновые комплексы (компози́ты) переходных металлов в виде наноразмерных частиц (рис. 1).

Вывод. Таким образом, исследованы закономерности комплексообразования пектинового вещества с ионами переходных металлов и получен пектиновый металлокомплекс с ионами железа (II), железа (III), меди, лантана и празеодима – натрий-, железо (II) – полигалактуронат; натрий-, железо (III) – полигалактуронат; натрий-, медь – полигалактуронат; натрий-, лантан – полигалактуронат; натрий-, празеодим – полигалактуронат.

Реализовано «быстрое» спиртовое осаждение, что позволило выделить пектиновые компози́ты d- и f- металлов в виде наноразмерных частиц.

Литература

- 1 – Махмутов А. Р. Журнал «Известия академии наук. Серия химическая». М.: Издательство Академии наук СССР, 2019. – 3 с.
- 2 – Донченко Л. В., Фирсов Г. Г. Пектин: основные свойства, производство и применение. М.: Изд. ДеЛи принт., 2007. – 276 с.

Фазлиева Е.И., Минина Н.Н.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Минина Н.Н., к.б.н., доцент

fazlieva-ekaterina@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗДЕЛА КЛЕТКА

В последнее десятилетие информация обладает огромным значением в нашем обществе. В следствии этого не обошлось без появления новых проблем, одной из которых является проблема обучения, особенно применения информационно-коммуникационных технологий в образовании. Можем наблюдать, что сегодня классические методы обучения устарели и не могут полностью удовлетворить запросы обучающихся. Среди огромного и быстро движущегося потока информации обучающему необходим ориентир, в роли педагога, которому самому необходимо владеть новыми методиками, связанными с информационно-коммуникационными технологиями, чтобы уметь взаимодействовать со своими подопечными [1].

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) в образовании – это методы приема, сбора, передачи и хранения информации, общение между педагогом и учащимся, в том числе и дистанционное. Каждый педагог, учитель, должен владеть навыками в сфере ИКТ и уметь применять их на практике, постоянно совершенствовать свои знания и навыки в использовании информационно-коммуникационных технологий в своей профессиональной деятельности [2].

К наиболее эффективным формам представления материала по биологии следует отнести мультимедиа. Мультимедиа в образовании усовершенствовало обучение, тем самым его облегчило. Помогло сделать его более эффективным, задействовав в данном процессе все органы человека, служащие для восприятия информации с повышенной мотивацией узнать больше.

Именно благодаря мультимедиа технологиям происходит повышение индивидуализации в обучении, т.е. возможность подобрать для каждого обучающегося индивидуальный подход. Также развитие мультимедиа позволяет обучаться не только в учебном заведении или с репетитором, но и дома, получая знания самостоятельно, в частности при подготовке итоговых тестовых контрольных, олимпиад, ОГЭ и ЕГЭ, т.е. с самого начала обучения закладывается умения пользоваться ИКТ. Значительно повышается интерес обучающихся в применении

сопровождения аудио, видеоинформацией и анимацией информации, которые параллельно демонстрируются на экране ПК, что позволяет лучшее и более глубоко понять изучаемый материал. Немаловажный фактор – полученные знания остаются в памяти на более долгий срок и позднее легче восстанавливаются для применения на практике после краткого повторения [3].

Так, например, на уроках биологии можно провести урок с использованием ИКТ, совершенно на любую тематику. В сравнении с традиционным уроком, уроки с ИКТ дают колоссальный эффект усвоения знаний.

В ходе проведения классического урока и тестирования, уровень знаний показывает низкий результат – обучающиеся не заинтересовались изучением данной темы. Биологические понятия, схемы, рисунки были рассмотрены только в рамках школьного учебника, доски и мела. Средний коэффициент усвоения знаний у обучающихся составил 0,78, что, конечно, говорит о завершенном процессе обучения. Но не удовлетворяя высоких ожиданий.

После был проведен урок с применением ИКТ. На нем присутствуют не только учебник, мел и доска, но информационно-коммуникационных технологии такие, как ноутбук, в качестве наглядных пособий: презентация с красочными изображениями биологических понятий, научный видеофильм, 3D модели, которые демонстрируются с помощью электронной доски, чего нет в первом уроке.

Так, в ходе проведения контрольного тестирования коэффициент усвоения знаний значительно повысился с 0,7 до 0,9, а, значит, количество положительных оценок «5» и «4» увеличилось. Так же увеличилась качественная успеваемость, степень обученности обучающихся.

Исходя из результатов, можно сказать, что использование ИКТ на уроках биологии при изучении раздела «Клетка» позволило повысить уровень владения обучающимися данным материалом, о чем свидетельствуют полученные результаты контрольного тестирования. Следовательно, с применением информационно-коммуникационных технологий на уроках биологии, процесс изучения обучающихся даст огромный эффект и продуктивный результат.

Литература

1. Зеленецкая, Л. П. Применение информационно-коммуникационных технологий в образовании / Л. П. Зеленецкая // Молодой ученый. – 2020. – № 18 (308). – С. 498-499.
2. Лазуткина, В. О. История внедрения информационно-коммуникативных технологий в образование и их использование в

наши дни / В. О. Лазуткина // Молодой ученый. – 2021. – № 17 (359). – С. 263-265.

3. Чебушев, Г. С. Современные средства мультимедиа и их применение / Г. С. Чебушев, А. С. Мохова // Молодой ученый. – 2019. – № 20 (258). – С. 44-47.

Фараизов И.И, Махмутов А.Р,

Козлова Г. Г., Исламова Д.Г.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Козлова Г. Г., к.х.н., доцент

faraizov22@gmail.com

МОДИФИКАЦИЯ КАРБАМИДФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ КУБОВЫМИ ОСТАТКАМИ РЕКТИФИКАЦИИ ЭТИЛЕНАМИНОВ

Одна из актуальных задач рационального природопользования – решение проблемы утилизации крупнотоннажных промышленных отходов. Количество некоторых отходов столь велико, что их рассматривают как вторичные техногенные сырьевые ресурсы [1].

Современная промышленность сосредоточена в лесоперерабатывающем секторе, где большая часть изготавливаемой продукции относится к древесным материалам на базе карбамидоформальдегидных смол (КФС). Обширное использование КФС в деревообрабатывающей индустрии обуславливается элементарной методикой изготовления и низкой стоимостью использованных материалов. Для этих смол не требуется строгой чистоты компонентов. КФС производят из вторичного сырья. Из них получают древесно-стружечные плиты (ДСП), фанеру, также КФС используются в изготовлении мебели [1].

Современные исследования направлены на получение смол (в частности, карбамидоформальдегидных), с более высокими свойствами отверждения, а также на получение смол с низким содержанием свободного формальдегида. Поиск способов совершенствования качества КФС является актуальной проблемой [2].

Результаты наших экспериментов по изучению свойств КФС, модифицированных традиционными отвердителями (полиэтиленполиамином (ПЭПА) и Poly-7), явились основанием для изучения свойств КФС с применением модификаторов аминного типа, в частности, с применением кубовых остатков ректификации этиленаминов. Проведены исследования влияния мольного

соотношения, а также использование различных модификаторов аминного типа на физико-химические свойства получаемой смолы.

Получены математические зависимости данных характеристик.

Температура смеси в течение всего синтеза держалась в пределах $75 \div 85^\circ\text{C}$

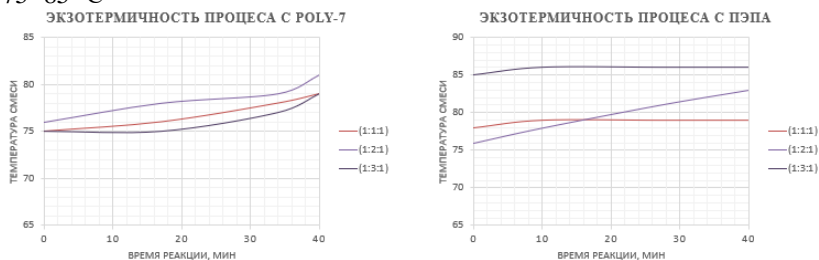


Рисунок 1. Зависимость температуры смеси от времени реакции

Установлено, что наилучшими свойствами обладают модифицированные КФС следующего состава: карбамидформальдегидная смола, модифицированная с Poly-7 в мольном соотношении 1:2:1. В данных условиях содержание свободного формальдегида имеет наименьшее значение.

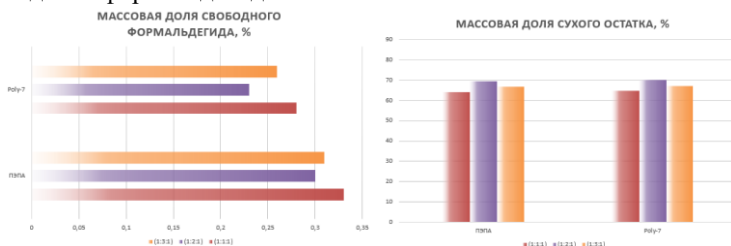


Рисунок 2. Зависимость свойств получаемых смол от мольного соотношения компонентов

Таким образом, можно предположить, что модификатор, содержащие активные аминогруппы, способен в ходе отверждения смолы взаимодействовать с гидроксиметильными группами карбамидоформальдегидных олигомеров, встраиваясь в структуру связующего и, таким образом, снижая количество свободного формальдегида.

Литература

1. Ю.В. Заварницина, Карбамидоглиоксальформальдегидные олигомеры для получения малотоксичных древесностружечных плит. Дис.к.т.н., Уральская гос. лесотех. академия, Екатеринбург, 2000. 106 с.
2. Э. Роффазль, Выделение формальдегида из древесностружечных плит. Экология, Москва, 1991. 44-48 с.

Фатихова И.В., Кутлин Н.Г.

Бф БашГУ, г.Бирск, РБ

Кутлин Н.Г., д.б.н., профессор
ilgizazakiryanova@gmail.com

ПРОБЛЕМА АКУСТИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА ГОРОДА ОРЕНБУРГ

Актуальность темы. Акустическое загрязнение – интенсивный и нежелательный звук, который возникает в результате человеческой деятельности. Хотя звук химически или физически не изменяет и не повреждает окружающую среду, как это происходит при обычном загрязнении воздуха или воды, он может достигать такой интенсивности, что вызывает у людей психологический стресс или физиологические нарушения. В этом случае можно говорить об акустическом загрязнении среды.

Актуальность статьи заключается в том, что, начиная с середины XX века, выявилась тенденция активной индустриализации городов, всеобщего возрастания количества автотранспорта, что в условиях старой планировки городов не соответствует благоприятному и комфортному проживанию жителей городской зоны. Воспринимаемая сознательно и бессознательно акустическая нагрузка отрицательно воздействует на удобство проживания и условия жизни, самочувствие, настроение, активность и общую динамику состояния жителей городов.

Эпицентрами шумового загрязнения выступают города, особенно крупные промышленные центры с развитой транспортной сетью. Помимо них, нехарактерные для природы звуковые колебания создают большие корабли, подводные лодки (особенно с включенным гидролокатором), загруженные междугородние шоссе, промышленные объекты, а также бытовая деятельность людей.

Источники шума делятся на два вида: производственные и непроизводственные. Транспорт является основным источником шума в городах (60%-80%). В открытой местности распространение звука происходит с меньшей интенсивностью.

Условия климата и погоды влияют также на распространение шума. Они определяют поглощение и распространение звука: температуру и влажность, интенсивность ветра, туман, снег. С целью шумоизоляции высаживают деревья и кустарники, помогающие избежать резких звуков. Озеленение территории способствует сглаживанию шума, его частотности. Также следует отметить, что деревья и кусты создают природный звуковой фон, маскирующий высокочастотный шум.

Высокое акустическое загрязнение зависит от планировки городов: в старых районах наблюдается высокая плотность улиц близ автомагистралей, достаточно близкое соседство жилых домов с ними, недостаточная шумовая изоляция. Шум, который возникает на проезжей части магистрали, распространяется не только на территорию, находящуюся около дороги, но и вглубь жилой застройки. Безусловно, новая планировка районов жилых зон решит проблему шумового загрязнения, но не полностью [2].

По объемам выбросов загрязняющих веществ Оренбургская область находится в ряду регионов России с наибольшими объемами выбросов (более 500.0 тыс.т.). Одним из показателей оценки состояния является такой показатель как количество выбросов загрязняющих веществ, приходящегося на одного жителя и акустический шум, влияющий на город.

Значимость изучения акустического загрязнения от железнодорожного транспорта для практических целей обуславливается оценкой влияния на организм человека и поиск путей для решения данной проблемы. Железнодорожный транспорт – вид транспорта, перевозка грузов и пассажиров на котором осуществляется по рельсовым путям.

Таким образом, для территории, где проходят поезда могут быть применены различные зеленые ограждения небольших размеров в виде кустарниковых насаждений, шумозащитные экраны.

Среди прочих факторов, влияющих на здоровье человека, шум – на втором месте после химического загрязнения воздуха. Шум от автомобильных дорог составляет 80% от общего шумового загрязнения. Усиление шумового фона свыше предельно допустимых величин (80 дБ) представляет собой опасность для физического и психического здоровья населения. Транспортный или производственный шум действует угнетающе на человека – утомляет, раздражает, мешает сосредоточиться [1]. Так как вклад автотранспорта в акустическое загрязнение городской территории является преобладающим, целью исследования является оценка шумового загрязнения на примере центрального района г. Оренбург, определение соответствия уровня шума санитарно-гигиеническим нормативам и составление шумовой

карты второго класса точности, благодаря которой жители получают возможность выбрать наиболее комфортное место для проживания и рекреации в плане шумового воздействия, а власти города – определить приемлемые места для новой застройки и выделить области, нуждающиеся в проведении шумозащитных мероприятий.

Интенсивность шума измеряется в децибелах (дБ) и варьируется в зависимости от типа транспортного средства. Оценка шумового загрязнения центрального района г. Оренбурга проводилась по методике ГОСТ 23337-78 Шум. «Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий» [2]. Исследование проводилось на дорогах общегородского значения и транспортных перекрестках города, которые имеют различные характеристики состава транспорта.

В статье выделен как основной источник шума для исследования – транспортный поток, так как составляет больше половины всего шумового загрязнения и является доступным для проведения замеров.

Для измерений уровня шума обоснован выбор территории центрального района города Оренбурга – самая людная часть города с множеством мест для рекреации и плотной транспортной сетью. Целью работы является составление шумовой карты и выявление зон с превышением и соблюдением нормативов предельно допустимого уровня шума. Для составления шумовой карты использовался шумомер второго класса точности, которым было проведено 280 замеров на 23 улицах города: вдоль транспортных дорог, прилегающих зданий, зон отдыха, жилых дворов.

Приводится методика измерения в соответствии методическими указаниями определения уровня шума, создаваемого транспортным потоком, аргументируется выбор измеряемой величины. Приводятся данные предельно-допустимого уровня шума нормируемой величины для исследуемых объектов.

Сама шумовая карта создана с использованием геоинформационной системы ArcGIS 10.3 и составлена без учёта жилой застройки. Все измеренные показатели приведены на карте в усреднённом значении за период измерения октября 2021 года. По итоговым данным сделаны выводы об общем шумовом загрязнении центрального района, описаны причины сложившейся неблагоприятной ситуации в плане шумового загрязнения на улицах с максимальным превышением допустимого уровня шума.

Измерения проводились Шумомером СЕМДТ-8852. Прибор производит измерения в диапазоне от 30дБ до 130дБ. Шумомер соответствует требованиям методики ГОСТ 23337-78 Шум и является прибором второго класса точности [2]. По итогам всех полученных измерений была составлена карта шумового загрязнения центрального

района г.Оренбурга в геоинформационной системе ArcGIS 10.3. Карта составлялась без учёта жилой застройки. Таким образом, проведённое исследование выявило зоны центрального района города с превышением и соблюдением максимально допустимого уровня шума.

На данной карте приведены средние значения измеренных данных в течение дня, также за будние и выходные дни. Практически на всех исследуемых улицах наблюдается повсеместное превышение уровня шумовой нагрузки вдоль автомобильных дорог и прилегающих к ним зданий, более 90% замеренных показаний превышали допустимый порог в 55 дБ. В данной работе не зафиксировано нарушения нормы шума внутри жилой застройки (во дворах), максимально измеренное значение составляло 52 дБ. Максимальное превышение уровня шума зафиксировано на пр. Победы, ул. Терешковой, ул. Ленинской, ул. 8 Марта, также на перекрёстке ул. Ленинской и ул. 8 Марта.

В период проведения исследования (октябрь 2021 года) защита от шума зелёными насаждениями была минимальной, так как насаждения на исследуемой территории представлены лиственными породами деревьев. Экранирование составляло максимум 2–3 дБ. В течение исследования зафиксировано понижения уровня шума на 4–7 дБ в выходные дни. Это объясняется снижением интенсивности автомобильного движения. В качестве мест с минимально зафиксированным уровнем шума можно выделить улицу Советскую, на которой уровень шума находится на границе допустимого значения – 57дБ.

Также абсолютно во всех парках центрального района уровень шума находится на границе допустимой нормы – 56–58 дБ в зависимости от места измерения на территории парка. При проведении работы было отмечено, что архитектура центрального района города способствует повышенному шумовому загрязнению: автомобильные дороги прилегают максимально близко к жилой застройке, что исключает возможность использования зелёных насаждений.

Литература

1. Бакаева, Н.В., Данилевич, Д.В., Шишкина, И.В. Оценка акустического загрязнения городской среды // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. – № 4 – 2014. С. 78-85.
2. Некипелова, О. О., Некипелов М. И., Шишелова Т. И., Маслова Е. С. Шумовое загрязнение городской среды и его влияние на население // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 5 – С. 46–47.
3. Шишелова Т.И., Малыгина Ю.С., НгуенСуан Дат. Влияние шума на организм человека // Успехи современного естествознания. 2019. № 8. С. 14-15.

Хабибуллина Д.Р., Козлова Г.Г.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Козлова Г.Г. к.х.н. доцент

habibullina.di@gmail.com

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ПОЧВЕ И ПРОДУКТАХ ПЧЕЛОВОДСТВА АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Многие тяжелые металлы, такие как железо, медь, цинк, молибден, участвуют в биологических процессах и в определенных количествах являются микроэлементами, необходимыми для функционирования растений, животных и человека [3]. С другой стороны, тяжёлые металлы и их соединения могут оказывать вредное воздействие на организм человека, способны накапливаться в тканях, вызывая ряд заболеваний [5]. Не имеющие полезной роли в биологических процессах металлы, такие как свинец и ртуть, определяются как токсичные металлы [6].

Источниками загрязнения в цветной металлургии являются места добычи, транспортировки и переработки руды. Загрязнение населенных пунктов и их окрестностей происходит за счет отвалов пустой породы с повышенным содержанием соединений тяжелых металлов [2]. К таким территориям относится юго-западная часть Алтайского края, район наших исследований [4]. Здесь имеются многочисленные полиметаллические месторождения, ведется обогащение руды, что оказывает негативное влияние на экологическую обстановку и здоровье человека, так как все эти элементы накапливаются в продуктах питания по пищевой цепи [1]. Поэтому задачей исследования явилось определение содержания тяжелых металлов в почве и продуктах пчеловодства.

В качестве объектов исследования были взяты почва, мед и перга с частной пасеки Алтайского края, п. Ягодное Бийского района.

Валовое содержание тяжелых металлов в почве, меде и перге
(пасека пос. Ягодный Бийского района), мкг/кг

Объект	Элемент				
	Pb	As	Cu	Cd	Zn
Почва	46,48	122,81	37,28	104,80	84,88
Мёд	54,41	131,8	42,28	88,70	74,93
Перга	61,64	140,2	48,66	97,84	78,82

**Коэффициент биологического поглощения тяжелых металлов
(пасака пос. Ягодный Бийского района)**

Объект	Pb	As	Cu	Cd	Zn
Мёд	1,17	1,07	1,13	0,84	0,88
Перга	1,32	1,14	1,30	0,93	0,92

Анализ полученных результатов позволил отметить следующее. Почва пасеки содержит довольно большое количество тяжелых металлов, в среднем составившее 79,5 мкг/кг. Особенно велико содержание мышьяка и кадмия. Однако извлечение элементов из почвы и накопление их в продуктах пчеловодства оказалось незначительным. КБП для меда не превысил значения 1,17, а для перги – 1,32.

Таким образом, элементы накапливаются в меде и перге в количествах, не превышающих значений ПДК.

Литература

1. Горюнова Т.Д. Тяжелые металлы (Cd, Pb, Cu, Zn) в почвах и растениях юго-западной части Алтайского края // Сибирский экологический журнал.-2001.-Т.8, №2.-С. 181-190.
2. Горюнова Т.А. Тяжелые металлы в почвах бассейна р. Алей (Алтайский край) / Горюнова Т.А., Пузанов А.В., Мальгин М.А. // География и природные ресурсы. - 2001. №3. - С. 70-75.
3. Кабата–Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях: Пер. с англ. – М.: Мир, 2009.
4. Горюнова Т.А. Тяжелые металлы в почвах ленточных боров Алтая / Горюнова Т.А., Пузанов А.В., Мальгин М.А. // Материалы VI Международной Межвузовской конференции «Ландшафтно-экологические проблемы Алтая и сопредельных территорий», - Бийск, 2000. - С. 169-170.
5. Горюнова Т.А. Свинец в педосфере бассейна Верхнего Алая // Материалы международной конференции. Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде - Семипалатинск, 2000. - С. 126-127.
6. Тяжелые металлы. Гигиенические критерии состояния окружающей среды // Всемирная организация здравоохранения, 2000.

Хаерзаманова А.Р.
БФ БашГУ, г. Бирск, РБ
Онина С.А., к.х.н., доцент
79374849864japan@gmail.com

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА СКЕТЧНОУТИНГ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ В 10 КЛАССЕ НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ:
«БЕЛКИ»**

Скетчноутинг (sketchnoting) – это форма ведения конспектов или заметок с одновременным использованием текста и рисунков. Метод основан на принципе двойного кодирования (мозг использует для обработки информации всего два канала: визуальный и вербальный) [1].

Скетчноутинг полезен для структурирования, запоминания и осмысления информации, выстраивание идей и мыслей в логическую цепочку. Поэтому его использование улучшает образовательный процесс за счет повышения уровня усвоения информации и длительной фиксации внимания обучающихся.

Целью данной работы является рассмотрение возможности использования техники скетчноутинг в качестве способа усвоения материала по химии в 10 классе. Для достижения цели был проведен педагогический эксперимент, результаты которого можно наблюдать ниже.

Педагогический эксперимент состоит из трех этапов, в данном тезисе предложено два.

Первый этап - констатирующий. Целью, которого является оценивание уровня знаний обучающихся методом тестирования по теме: «Жиры». В работу включено 10 тестовых заданий закрытого типа. Результаты успеваемости на констатирующем этапе представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты успеваемости обучающихся на констатирующем этапе

	О тл ич но	Хор ошо	Удовлетв орительн о	Неудовле творитель но	Абсолютна я успеваемос ть	Качестве нная успеваем ость
Контрольная группа	3	1	4	2	80%	40%
Экспериментальная группа	3	2	4	1	90%	50%

Результаты успеваемости показали, что в контрольной группе абсолютная успеваемость составила 80%, а качественная - 40%. В экспериментальной группе абсолютная успеваемость - 90%, а качественная - 50%. Степень обученности обучающихся (СОУ) равен 41,4%.

Второй этап - формирующий. Целью, которого явилось повышение уровня знаний обучающихся путем введения нового метода и определения его эффективности применения. Обучающиеся контрольной группы, при изучении темы «Белки», вели конспект в традиционной форме, а экспериментальная группа составляли конспект с использованием техники скетчноутинг.

Далее был проведен тест по теме: «Белки» с целью выявления усвоения материала. Результаты успеваемости обучающихся представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты успеваемости обучающихся на формирующем этапе

	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно	Абсолютная успеваемость	Качественная успеваемость
Контрольная группа	6	2	1	1	90%	80%
Экспериментальная группа	7	2	1	-	100%	90%

Результаты успеваемости показали, что в контрольной группе абсолютная успеваемость составила 90%, а качественная - 80%. В экспериментальной группе абсолютная успеваемость - 100%, а качественная - 90%. Степень обученности обучающихся составляет 82,2%.

Таким образом, анализируя данные эксперимента, можно сделать вывод, что техника скетчноутинга позволила повысить уровень усвоения новой темы обучающимися.

Литература

1. Роуди М. Визуальные заметки. Иллюстрированное руководство по скетчноутингу / М. Роуди; пер. К. Наумов. – Москва. - 2013.-224 с.
2. Ткаченко О. Н. Развитие визуального мышления в современной культуре / О.Н. Ткаченко // Омский научный вестник. - 2014. № 4. С. 198–200.

Хайруллина Э.М., Махмутов А.Р.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Махмутов А.Р., к.х.н., доцент

ela.xajrullina00@mail.ru

ФОТОКАТАЛИЗ РЕАКЦИИ ВИЛЬСМЕЙЕРА-ХААКА

Классическая реакция Вильсмейера-Хаака была открыта в 1927 году Антоном Вильсмейером и Альбрехтом Хааком. Применение реагента в реакции ($\text{POCl}_3/\text{DMFA}$) служит для формилирования органических субстратов, как правило ароматической природы. А также для получения особо ценных и важных синтонов с последующим синтезом или же в качестве целевого продукта. Одним из звеньев в применении реакции Вильсмейера-Хаака является фармакологическая химия. Данная реакция применяется для получения особо важных и перспективных препаратов, в качестве противоопухолевых и противораковых слюнных желез под названием *Elipitinium Acetate* [1].

Известный метод осуществления реакции Вильсмейера-Хаака является достаточно токсичным, т.к. в синтезе применяется ядовитый реагент оксихлорид фосфора (POCl_3). Кроме того, реакция проходит при достаточно высоких температурах [2].

Вопрос разработки экологического пути синтеза в реакции Вильсмейера-Хаака становится чрезвычайно актуальным в рамках концепции *Green Chemistry*. Нами предложен более экологически безопасный подход к реакции Вильсмейера-Хаака. Так применение фотокатализаторов на основе солей *d*-металлов (Fe^{3+} , Cr^{3+} , Cu^{2+} , Zn , Sn) позволило осуществить реакцию Вильсмейера-Хаака при комнатной температуре и атмосферном давлении без применения токсичного POCl_3 .

Экспериментальная часть. Фотокаталитический синтез проводили под действием УФ-излучения в фотокаталитической установке *Photo Catalytic Reactor Lelesil Innovative Systems* с кварцевым реактором объемом 250 мл (типа Штрөмейера, оснащенным магнитной мешалкой). В колбу реактора вносили катализатор соли *d*-металла (0,0108 моль), 80 мл диметилформамида – ДМФА, 20 мл диметиланилина – ДМА (мольное соотношение 1:50:150). Реакция проводилась при комнатной температуре, время облучения 6 ч. По окончании процесса реакционная масса подвергалась экстракции с помощью этилацетата, для удаления катализатора из реакционной смеси. Полученный продукт исследовали с помощью хромато-масс-

спектрометра *GCMS-QP2010S Ultra* (колонок Restek Rtx-5MS, 30 м x 0,25 мм ID, 0,25 мкм df).

Результаты и обсуждения. Фотокаталитическая реакция Вильсмейера-Хаака с применением солей *d*-металлов протекает весьма селективно. Фотокаталитический эффект оценивался только по конверсии субстрата ДМА, т.к. единственным продуктом синтеза является *n*-диметиламинобензальдегид (в.у. = 5,02 мин., рис. 1). Применение катализатора б-водного хлорида хрома (*III*) показал максимальный результат по конверсии исходного ДМА до 99% (в.у. = 1,45 мин, рис. 1):

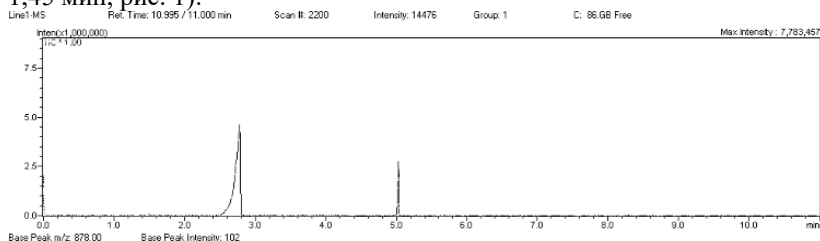
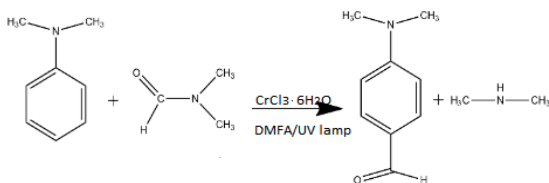


Рис. 1. Хроматограмма реакционной массы, полученной под действием фотокатализатора $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

Единственным продуктом фотокаталитической реакции Вильсмейера-Хаака при применении солей *d*-металлов является *n*-диметиламинобензальдегид. Фотокатализ протекает по схеме:



Таким образом, обнаружена перспективность применения фотокаталитического метода в реакции Вильсмейера-Хаака в области экологического катализа. В дальнейшем наша работа будет направлена на выявление фотокаталитического эффекта и механизма действия солей *d*-металлов.

Литература

1. Campaigne, E.; Archer, W. L. J. Am. Chem. Soc. 1953, 75, 989;
2. Курц А.Л., Ливанцов М.В., Ливанцова Л.И. 3.5.66. Реакция Вильсмайера-Хаака, 1998г.

Хан В.Н., Махмутов А.Р.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Махмутов А.Р., к.х.н, доц.

vio_letta_1998@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ЛКМ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Коррозия является основной причиной выхода из строя оборудования в таких отраслях промышленности, как нефтегазовая, химическая и другие. Лакокрасочные покрытия являются надежным средством защиты от коррозии металлов. Наиболее безопасным и надежным являются безрастворительные антикоррозионные эпоксидные краски, покрытия которых не наносят вреда окружающей среде и надолго защищают не только от коррозионного разрушения, но также от атмосферного воздействия и механических повреждений [3].

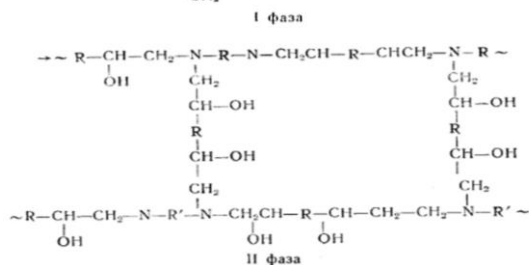
Объектом исследования является двухкомпонентная антикоррозионная краска «2К-антикор» для стальных труб и сочинительных деталей трубопроводов с внутренним антикоррозионным покрытием на основе двухкомпонентного эпоксидного, не содержащего растворителя, лакокрасочного материала производства фирмы ЗИТ «Росильбер», находящаяся в стадии разработки. Ее примерная рецептура представлена в таблице 1.

Таблица 1.

Рецептура безрастворительного двухупаковочного ЛКМ

№	Вещество	Массовая доля, %	Ито го
	Компонент А		
1	Эпоксидная смола	50,9	100
2	Пигмент	15	
3	Тяжелый шпат (наполнитель)	34	
4	Гидрофобная пирогенная кремниевая килота	1	
	Компонент Б (отвердитель)		
5	Полиамин обычный	15	30
6	Полиамин активный	15	

Реакция отверждения эпоксидной смолы отвердителями аминного типа происходит в две фазы. Первая фаза – процесс гелеобразования – характеризуется переходом композиции из вязкого состояния в твердое. Это сопровождается экзотермической реакцией. Во второй фазе – образование твердого полимера – происходит превращение

$$\text{CH}_2-\text{CH}-\text{R}-\text{CH}-\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{N}-\text{R}'-\text{NH}_2 \rightarrow \text{CH}_2-\text{CH}-\text{R}-\text{CH}-$$


Для испытаний было исследовано 3 образца ЛКМ: образец 1 -

По итогам испытания на стойкость к повышенному давлению и

Литература

Технологии не

Хатмуллина А.А., Кутлин Ю.Н.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Кутлин Ю.Н., к.б.н., доцент

aliya.hatmullina@mail.ru

СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ КАК ИНДИКАТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИДОРОЖНОЙ ТЕРРИТОРИИ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ОТ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА

В настоящее время продолжающееся увеличение транспортных потоков приводит к постоянному возрастанию загрязнения атмосферного воздуха, почв и водных объектов. Уровни загрязнения воздуха оксидами азота и углерода, углеводородами, тяжелыми металлами и другими вредными веществами на большинстве автомагистралей в несколько раз превышают предельно допустимые концентрации. В процессе функционирования автомобильный транспорт взаимодействует с биосферой, оказывая неблагоприятное воздействие на природную среду и непосредственно на человека.

Среди токсичных веществ одними из наиболее опасных загрязнителей считаются тяжелые металлы (ТМ). Как известно, тяжелые металлы, такие как: кадмий, никель, хром, медь, кобальт, свинец, марганец и другие, оказывают канцерогенное, мутагенное, тератогенное или невротоксичное воздействие на человека [2]. Особенно опасно их синергическое воздействие.

Тяжелые металлы поступают в придорожное пространство, как в результате работы автотранспортных средств, так и при истирании дорожного полотна. В результате истирания автопокрышек в почву вблизи автомобильной дороги поступают алюминий, кобальт, медь, железо, марганец, свинец, никель, фосфор, титан, цинк и другие элементы. Подшипники, вкладыши, тормозные масла являются источниками поступления в окружающую среду меди и цинка. Кадмий поступает в природную среду в результате износа шин и истирания асфальтобетона. Никель и хром – продукты износа покрытий кузовов, железо — продукт истирания цилиндров двигателя [4].

Снежный покров накапливает в своем составе практически все вещества, поступающие в атмосферу. В связи с этим он обладает рядом свойств, делающих его удобным индикатором загрязнения атмосферного воздуха, атмосферных осадков, а также последующего загрязнения почвы. При образовании снежного покрова из-за процессов сухого и влажного выпадения примесей, концентрации загрязняющих

веществ в снегу оказывается на 2—3 порядка выше, чем в атмосферном воздухе. [1].

В изучаемой нами местности наибольший вклад в загрязнение атмосферы, и окружающей среды в целом, вносит автотранспорт федеральной дороги М7 «Волга». Кроме выхлопных газов и пыли, также наблюдается загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами.

Поэтому целью нашей работы явилось изучение степени загрязнения придорожного снега федеральной дороги М7 «Волга» в районе села Исаметово Илишевского района Республики Башкортостан тяжелыми металлами с использованием снежного покрова в качестве индикатора.

Исследования были проведены в селе Исаметово Илишевского района Республики Башкортостан в феврале 2022 года. Для исследования были отобраны пробы придорожного снега федеральной трассы М7 «Волга» в 5 точках: точка 1.1. – перекресток улиц Советская и М7 «Волга» (в 5 м от дорожного полотна); точка 1.2. – улица Советская (в 10 м от дорожного полотна); точка 2.1. – перекресток улицы Шоссейная и М7 «Волга» (в 5 м от дорожного полотна); точка 2.2. – улица Шоссейная (в 10 м от дорожного полотна) и точка 3 (фоновый участок) – пойма реки Ауште.

Отбор проб был произведен в соответствии с рекомендациями «Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве» [3].

Были определены растворимые фракции тяжелых металлов (Pb^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{3+} , Cr^{6+} , Zn^{2+}) и pH в лаборатории республиканского аналитического центра контроля качества воды (РАЦКВ) АО «Башкоммунводоканал» Республики Башкортостан.

Показатель кислотности среды по изученным точкам находился в интервале значений: от $7,5 \pm 0,2$ до $7,6 \pm 0,2$ ед. pH – что близко к значениям pH в нейтральной среде. Этот показатель важен для понимания механизмов миграции растворимых форм тяжелых металлов.

Что же касается содержания водорастворимых форм тяжелых металлов, то можно сказать, что во всех исследованных точках наблюдалось значительное превышение над фоновыми показателями, кроме ионов Cr^{6+} , которые не были обнаружены ни в одной исследованной точке.

Полученные нами данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Содержание водорастворимых форм тяжелых металлов в
снеговых осадках, мг/л**

Место взятия пробы	Fe	Cu	Pb	Cr	Zn	pH
Точка 1.1. (в 5 м) - перекресток к улицы Советская и М7 «Волга»	0,21±0,0 4	0,0063±0, 0025	0,0016±0,0 007	<0,01	0,020± 0,006	7,6±0,2
Точка 1.2. (в 10 м) улица Советская	0,21±0,0 4	0,0038±0, 0015	0,0018±0,0 008	<0,01	0,020± 0,006	7,6±0,2
Точка 2.1. (в 5 м) - перекресток к улицы Шоссейная и М7 «Волга»	0,134±0, 027	0,0125±0, 0031	0,0019±0,0 009	<0,01	0,030± 0,008	7,5±0,2
Точка 2.2. (в 10 м) улица - Шоссейная	<0,1	0,0027±0, 0011	<0,001	<0,01	<0,01	7,6±0,2
Точка 3.(фон) – пойма реки Ауште	<0,1	0,0016±0, 0006	<0,001	<0,01	<0,01	7,5±0,2
ПДК _{рх} / ПДК, мг/л	1/0,3	0,001/1	0,006/0,01	0,001/0,0 5	0,01/1	6-9
Класс опасности	4	2	1	2	3	-

Полученные данные сравнивались с предельно допустимыми концентрациями для водных объектов как рыбохозяйственного значения (ПДК_{рх}), так и хозяйственно-бытового водопользования (ПДК).

Содержание ионов меди во всех участках превысило ПДК_{рх}. Максимальная концентрация меди с превышением в 12,5 ПДК_{рх} была обнаружена в точке 2.1. (в 5 м) - перекресток улицы Шоссейная и М7 «Волга».

К числу наиболее приоритетных загрязнителей, которые поступают в окружающую среду с отработавшими газами автомобилей, относится свинец. При сгорании этилированных бензинов около половины содержащегося свинца выбрасывается в атмосферу.

Ионы свинца были обнаружены в трех исследуемых точках, их концентрации не превышают ПДК. Наибольшая концентрация этого металла была обнаружена в точке 2.1. (в 5 м) - перекресток улицы Шоссейная и М7 «Волга» и составила $0,0019 \pm 0,0009$ мг/л.

Железо было обнаружено на трех участках с превышением ПДК_{рх} в 2,1; в 2,1 и в 1,34 раза.

Ионы цинка были обнаружены также на трех участках с превышением ПДК_{рх} в 2; в 2 и в 3 раза соответственно.

Таким образом, следуя вышесказанному, можно сделать следующие выводы:

1. Пробы на содержание тяжелых металлов исследовались в 5 и 10 м от дорожного полотна в нескольких точках. Наиболее загрязненным участком по нескольким показателям явилась точка 2.1. (в 5 м) - перекресток улицы Шоссейная и М7 «Волга». Изученные ионы тяжелых металлов были обнаружены во всех участках в независимости от удаленности дорожного полотна. Их содержание значительно отличалось от фоновых показателей.

2. Экологическое состояние изученного участка можно охарактеризовать как неблагоприятное. Повышенное содержание выхлопных газов, шума и вибрации, загрязненная почва и воздух делают некомфортным для жизни людей придорожный участок трассы М7 «Волга» в районе села Исаметово Республики Башкортостан.

Литература

- 1) Курмазова Н.А. Снег как индикатор загрязнения атмосферного воздуха / Н.А. Курмазова // Технические науки – от теории к практике. - ЗабГУ. – 2012. - № 12. – С. 87-90.

- 2) Лёвкин Н.Д., Лазеба А.В. // Известия ТулГУ. Науки о Земле. – ТулГУ: 2016. - Вып. 1. – С. 53.

- 3) Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве: утв. главным государственным санитарным врачом СССР 15.05.1990. – М.: ИМГРЭ, 1990. – 7 с.

- 4) Миронов Б.М., Саханов М.Т. О некоторых вопросах изучения рудеральной растительности городов // Экология: 2009. - № 5. – С. 20-24.

Хаяхова И.И.
БФ БашГУ, г.Бирск, РБ
Онина С.А., к.х.н., доцент
khayakhova1999@gmail.com

РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ НА УРОКАХ ХИМИИ

Обучение — это напряженная, сложная деятельность, при которой необходимо большое усилие ума, воли, воображения, памяти.

Одной из острейших проблем современной школы является формирование познавательного интереса, активности и самостоятельности школьников. Характерная черта сложившегося процесса обучения - без принуждения невозможно приобщить школьников к учению. Но это не так, вызвать интерес к учению можно в таком процессе обучения, который не прибегает к мерам давления на него, а находит стимулы в расположении к учению, в стремлении развивать познавательный интерес [2].

Самостоятельная работа — это средство борьбы за глубокие и прочные знания обучающихся, средством формирования у них активности самостоятельности как черт личности, развития их умственных способностей.

В решении многих учебно-воспитательных задач мне помогает различного вида самостоятельные работы обучающихся, применяемые как в основной части урока, так и в других его частях, т. е. при повторении, изучении, закреплении знаний и умений, их применении [3].

Самостоятельная работа представляет собой, с одной стороны, учебное задание, с другой — форму проявления соответствующей деятельности: памяти, мышления, творческого воображения при выполнении учеником учебного задания, которое, в конечном счете, приводит школьника либо к получению нового, ранее неизвестного ему знания, либо к углублению и расширению сферы действия уже полученных знаний.

Самостоятельные работы различаются по материалу, над которым работают обучающиеся. Материалом, над которым работают школьники, может быть предметы и явления окружающей действительности. Школьники считают, измеряют, создают те или иные предметы. Они наблюдают за предметами и явлениями

непосредственно в природе или в школе, проводя опыты, эксперименты, выполняя лабораторные задания [1].

Под самостоятельной учебной работой понимают любую организованную деятельность обучающихся, направленную на выполнение поставленной дидактической цели в специально отведенное для этого время: поиск знаний, их осмысление, закрепление, формирование и развитие умений и навыков, обобщение и систематизацию знаний [4].

Организация самостоятельной работы по химии имеет особенности в зависимости от курса химии и года обучения. В курсе неорганической химии выполняются такие самостоятельные работы, которые позволяют лучше подготовить обучающихся к усвоению нового материала на уроке и к домашней работе с учебником. На этом этапе важную роль играет помощь учителя. Во время урока обучающиеся пользуются текстом учебника для выполнения задач и упражнений, выполнения лабораторных опытов. Например, при выполнении практической работы «Знакомство с лабораторным оборудованием» в 8 классе, сначала подробно разбирается инструкция по выполнению работы, затем обучающиеся самостоятельно выполняют действия по зажиганию спиртовки, нагреванию воды в пробирке, пользуясь оборудованием, имеющимся на партах и с учетом техники безопасности.

Вывод: широкое использование методов самостоятельной работы, побуждающих к мыслительной и практической деятельности, развивает столь важные интеллектуальные качества человека, обеспечивающие в дальнейшем его стремление к постоянному овладению знаниями и применению их на практике. Систематически выполняя разного рода задания, обучающихся активно включаются в учебный процесс.

Литература

1. Ёсипов, Б.П. Самостоятельная работа учащихся на уроках. М.: «Учпедгиз», 2001.
2. Кругликов, В. Н. Шаранов. Методы активизации познавательной деятельности. С.-Пб.: Знание, 2006.
3. Кочкарова, М.К. О способах формирования интереса к процессу познания. Химия в школе – 2002. – №7.
4. Чернобельская, Г.М. Теория и методика обучения. М.: Дрофа, 2010.

Червякова Т.В., Чудинова Т.П.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Чудинова Т. П., к.б.н., доцент

Chervyakovatv1985@bk.ru

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Проблемы чистой воды и охраны водных экосистем становятся все более острыми с историческим развитием общества, а воздействие на природу, вызванное научно-техническим прогрессом, стремительно возрастает. Уже сейчас во многих частях мира существуют большие трудности в обеспечении водоснабжения и водопользования в результате качественного и количественного истощения водных ресурсов, что связано с загрязнением и нерациональным использованием водных ресурсов [2].

Загрязнение воды в основном происходит за счет сброса в нее промышленных, бытовых и сельскохозяйственных отходов. В некоторых водоемах загрязнение настолько велико, что они полностью деградировали как источники водоснабжения. Небольшое количество загрязнений не может вызвать значительного ухудшения состояния водоема, так как он обладает способностью биологической очистки, но проблема заключается в том, что, как правило, количество загрязняющих веществ, сбрасываемых в воду, очень велико и водоем не справляется с их нейтрализацией.

Основными показателями, определяющими качество воды, являются: количество растворенных в ней веществ, взвесей, количество патогенных микроорганизмов. В связи с этим, требуется очистка сточных вод и достижение установленных предельно допустимых концентраций веществ. В природных водоемах происходит естественное самоочищение воды, но из-за повышения сброса отходов водоемы самостоятельно не могут справиться с таким значительным загрязнением [1].

Для перемешивания и аэрации образующимися аэрозолями, забираемыми из-под перекрытия в анаэробных биореакторах, разработан струйный аэратор.

В ходе проведенных расчетов был подобран анаэробный биореактор колонного типа марки БР-6-А диаметр ом 6 м. Использование данного реактора позволит повысить качество очистки сточных вод (таблица 1) и увеличить производительность анаэробных биореакторов узла биологической очистки промышленных сточных вод

до 1900 м³/сут.

Таблица 1.

Сравнительная таблица характеристики сточной воды до и после модернизации узла очистки сточных вод

Наименование показателя	Разрешенное к сбросу концентрация загрязняющих веществ не более, мг/л	Концентрация загрязняющих веществ, мг/л	
		До модернизации	После модернизации
БПК	3,0	12	2,8
ХПК	15,0	55,0	10,25
Содержание уксусной кислоты (СН ₃ СООН)	0,01	0,03	0,005
Содержание терефталевой кислоты (С ₈ Н ₆ О ₄)	0,05	0,06	0,01
Паратолуиловая кислота	0,01	0,02	0,002

Сбросы очищенных сточных вод после модернизации по таблице 1 не будут превышать установленных норм.

В ходе работы были произведены расчеты, подобран анаэробный биореактор колонного типа марки БР-6-А диаметром 6 м. По результатам расчетов было выявлено, что очищенные сточные воды после модернизации будут соответствовать установленным нормам.

Литература

1. Артемьева, А.Ю. Охрана водоемов от загрязнения сточными водами / А.Ю. Артемьева, Л.О. Гутова // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 8. – С. 42.
2. СанПиН 2.1.5.980–00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/document/> (дата обращения: 18.05.2020).

Шайбакова Г.Р.
БФ Баш ГУ, г.Бирск РБ
Сивкова Г.А., к.х.н., доцент
guzeliashaibakova@yandex.ru

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЧВ ВБЛИЗИ ТЕРРИТОРИИ АО «ПОЛИЭФ» Г. БЛАГОВЕЩЕНСК ПОСЛЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ АВАРИИ

АО «Полиэф» города Благовещенска Республики Башкортостан производит терефталевую кислоту и полиэтилентерефталат на ее основе, который является основным сырьем для полимерной упаковки, используемой в пищевой промышленности [1].

9 октября 2019 года на территории предприятия произошла технологическая авария – обрушилась часть резервуара с промышленными стоками, которые попали на прилегающую территорию [2].

В течение следующего года проводились работы по ликвидации последствий аварии, в том числе разработки проектов восстановления окружающей среды. Для определения характеристик аварийного участка был выполнен количественный химический анализ и определение массовых концентраций тяжелых металлов прилегающих почв.

Таблица 1

Валовое содержание металлов в почве в месте возможного влияния
аварии за 2021 год

№	Место отбора пробы для исследования	Содержание металла, мг/кг						
		Cu	Pb	Zn	Hg	Cd	Ni	As
1	Фоновая точка, глубина 0-20 см	16,9	4,15	34,1	<0,005	0,265	16,6	1,99
2	Центр участка пруда №1, глубина 0-20 см	13,6	5,45	32,6	<0,005	0,188	17,5	1,78
3	Край участка пруда №2, глубина 0-20 см	17,8	4,95	36,1	<0,005	0,153	24,3	1,55
4	Участок пруда №4, глубина 0-20 см	18,0	4,55	57,3	<0,005	0,132	28,0	1,49

№	Место отбора пробы для исследования	Содержание металла, мг/кг						
		Cu	Pb	Zn	Hg	Cd	Ni	As
5	Участок нарушенных земель южнее 50 м от пруда №4, глубина 0-20 см	34,5	4,10	45,5	<0,005	0,239	14,0	1,79
6	Участок нарушенных земель 50 м западнее от пруда №4, глубина 0-20 см	32,1	4,19	44,3	<0,005	0,229	13,8	1,67
7	Нарушенные земли лесного фонда 30 м от пруда №4; глубина 0-20 см	30,8	4,25	42,5	<0,005	0,223	13,1	1,51
8	Начало временного русла, глубина 0-20 см	20,1	5,11	36,1	<0,005	0,201	19,5	1,15
-	ПДК	55,0	32,0	100,0	2,1	2,0	80,0	2,0

Химический анализ проб почв показал, что в контрольных точках по сравнению с условно-фоновой точкой зафиксировано незначительное превышение массовых концентраций тяжелых металлов – меди, свинца, цинка и никеля.

По показателям химического загрязнения почв экологическая ситуация в городе Благовещенске в основном оценивается как умеренно опасная.

Литература

1. АО «ПОЛИЭФ» [Электронный ресурс] — URL: <https://www.sibur.ru/polief/> (дата обращения: 17.11.2020).
2. Логачева С.В., Шайбакова Г.Р. Анализ загрязнения почвы тяжелыми металлами в результате аварии на АО «ПОЛИЭФ» // Студенческий вестник: электрон. научн. журн. – 2020. – № 43(141).
3. Разлив промышленных стоков на «Полиэфе»: хроника происшествия [Электронный ресурс] — URL: <https://ufa1.ru/text/incidents/66265312/>

Шакиров А.М.
БФ Баш ГУ, г. Бирск РБ
Махмутов А.Р., к.х.н., доцент
shakirov.aygiz@mail.ru

СИНТЕЗ САХАРНОГО ПОЛИЭФИРА ДЛЯ НАПЫЛИТЕЛЬНЫХ ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВ В РАЗЛИЧНЫХ РАСТВОРИТЕЛЯХ

Пенополиуретан (ППУ) – это современный материал, ячеистая структура которого обеспечивается низкой теплопроводностью, поэтому он считается лучшим из всех промышленных утеплителей. [1]

Получение из доступного и возобновляемого сырья, как сахарозы, полиэфир для ППУ представляют большой интерес для производителей. [2]

Так, же есть информация, что изделия

Методика синтеза

В автоклав было загружено 1 моль сахарозы, 1 моль растворителя (вода, диэтиленгликоль (ДЭГ), глицерин), КОН в качестве катализатора и оксикалцилировали 8-ю молекул окиси пропилен при постоянном перемешивании.

Оксикалцилирование проводится с начальной заданной температурой 120 °С, при остановке реакции постепенно повышать температуру до 165 °С. Давление не превышая больше 3,3 атмосферы.

Анализ на динамическую вязкость и вспениваемость.

Методика вспенивания

На 20 г навески полиэфира добавляют:

- Катализатор вспенивания 0,04 г
- Катализатор геля 0,04 г
- Силиконовый стабилизатор 0,15 г
- Вода 0,5 г
- Вспениватель 0,6 г

Перемешивают на не больших оборотах. Добавляют в полученный раствор 24 г изоцианата и перемешивают на максимальных оборотах 10 секунд. [3]

По методике описанный выше по синтезу полиэфира на основе сахара были проведены ряд синтезов с использованием некоторых растворителей и синтез без использования растворителя. В таблице 1 приведены результаты анализа полученных продуктов.

Без использования растворителя реакция практически не идет. Продукт после выгрузки затвердел.

С использованием воды в качестве растворителя реакция тоже не идет с сахаром. В данном случае окись реагирует с водой, образуя спирты.

Таблица 1

Свойства сахарного полиэфира на различных растворителях

Растворитель	Вязкость, мПа*с	Цвет	Параметры после вспенивания
Без растворителя	-	Темно-коричневая	-
Вода	15400	Коричневая	Рыхлая обугленная пена с маленьким выходом
Диэтиленгликоль	4670	Светло желтая	С не большой усадкой
Глицерин	8210	Оранжевая	Без усадки

А сахар при нагревании карамелизуется и растворяется в водно – спиртовом растворе. Пена получается рыхлая и хрупкая. Очень низким выходом пены.

С использованием диэтиленгликоля и глицерина реакция протекает хорошо.

Пена с глицерином без усадки, а с ДЭГ есть не большая усадка.

Литература

1. Пенополиуретан [Электронный ресурс] — URL: <https://tehnopena.ru/base/penopoliuretan-ppu/penopoliuretan/> (дата обращения: .20.02.2022).

2. Полиуретаны на основе сахаров, способы их получения и способы их применения [Электронный ресурс] — URL: <https://patentdb.ru/patent/2629020/> (дата обращения: .14.02.2022).

3. Изоцианаты [Электронный ресурс] — URL: <https://himtrust.ru/company/thesaurus/%D0%98/izocianaty/>

Шараева М.В., Яппарова Э.Н.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Яппарова Э.Н., к.б.н., доцент

milamuhametschina@mail.ru

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ

Проблема профессионального самоопределения школьников является одной из методических проблем. Важность ее решения выступает как особый инструмент в развитии способностей школьников, формировании опыта деятельности, подготовки выпускников общеобразовательных учреждений к успешной и творческой профессиональной деятельности.

В процессе изучения биологии имеется возможность дать обучающимся представление о различных профессиях, их назначении для народного хозяйства, потребностях в кадрах, условиях труда, требованиях, предъявляемых профессией к психофизиологическим качествам личности, способах и путях их получения, оплате труда.

Одна из важнейших целей работы педагога состоит в оказании помощи обучающимся в определении своих жизненных планов, в создании условий для личностного развития школьника и его самоопределения в выборе профессии в процессе обучения биологии. Данная цель достигается через личностно-ориентированный подход к ученику. Главная цель такого обучения - развитие интеллектуальных и творческих способностей учащихся, нравственных ценностей с тем, чтобы выпускник школы был способен к самореализации, самостоятельному мышлению, принятию важных для себя решений [1]. Задача педагога в этом контексте - воспитать активную, творческую личность, способную вести самостоятельный поиск, делать собственные открытия, решать возникающие проблемы, принимать решения и нести за них ответственность. Данная задача решается на уроках биологии через получение школьниками знаний о живой природе; осознание обучающимися жизни как наивысшей ценности; овладение выпускниками знаниями в области практического применения биологических закономерностей; развитие личности обучающихся, стремление к самообразованию [3].

Для всестороннего развития личности ребенка, его мыслительной деятельности, профессиональной мотивации педагогу следует включать обучающихся в общественно-значимую практическую деятельность (общественная экспертиза, проектная деятельность,

исследовательская работа, профессиональные пробы, работа на пришкольном участке, выступления перед учениками, родителями на научно- практических конференциях и т.п.). Все это дает возможность воспринимать процесс обучения комплексным, единым, а не разрозненным на отдельные дисциплины и оторванным от жизни. У школьника формируется целостная картина мира, природы, которая помогает ему делать правильный осознанный выбор своего дальнейшего пути [2].

На базе МБОУ СОШ с.Прогресс Янаульского района республики Башкортостан профориентационная работа с обучающимися восьмых и девярых классов осуществляется реализация совместных социально-значимых программ. В частности, в 2022 году организована работа через грантовый проект по посадке деревьев «Зеленый челлендж: посади дерево памяти, оставь «живой след»». Перед реализацией было проведено тестирование классов на профориентацию по методике Е.А. Климова. Обучающиеся не только знакомятся с правилами посадки саженцев, но и приобретают практический опыт, узнают о профессии эколога, садовода, ботаника, работника заповедников.

Приобретенные в процессе профориентации знания и умения демонстрируют прикладной характер биологических наук, развивают интерес к биологии, и, следовательно, стимулируют обучающихся к получению более глубоких биологических знаний.

Литература

1. Викторова Л. П. Методолого-теоретические основы и методика развития экологической культуры в биологическом образовании школьников. - СПб., 2001. – 137 с.
2. Крылов, А.А. Практикум по общей, экспериментальной и прикладной психологии: Учеб. пособ. для студентов вузов. / А.А. Крылов. - СПб.: Питер, 2003. – 84 с.
3. Чистякова, С.Н. Педагогическое сопровождение самоопределения школьников. - М.: Издательский центр «Академия», 2014. -159 с.

Шаяхметова Т.Ю., Рябова Т.Г.

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Рябова Т.Г., к.б.н., доцент

RotanT@mail.ru

АНАЛИЗ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА «СОЛЯНЫЙ КЛЮЧ» БИРСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Минеральный источник «Соляный ключ» находится на правом берегу р. Белая в 2,4 км к юго-западу от г. Бирск, имеет статус гидрологического памятника природы [1].

В результате исследования состава флоры минерального источника «Соляный ключ» выявлено 24 семейства, 52 рода и 61 вид растений. Ведущими семействами являются Asteraceae 10 видов (16,4%) - *Artemisia abrotanum* L., *Bidens tripartita* L., *Cichorium intybus* L., *Cirsium oleraceum* (L.) Scop., *Cirsium setosum* (Willd.) Besser, *Inula britannica* L., *Sonchus oleraceus* L., *Taraxacum officinale* F.H. Wigg., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Xanthium albinum* (Widder) H. Scholz; Poaceae – 7 видов (11,5%): *Agrostis gigantea* Roth, *Agrostis stolonifera* L., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Crypsis schoenoides* (L.) Lam., *Echinochloa crusgalli* (L.) P. Beauv., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Poa trivialis* L.; Cyperaceae – 5 видов (8,2%): *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, *Carex acuta* L., *Carex praecox* Schreb., *Eleocharis palustris* (L.) Roem. & Schult., *Scirpus lacustris* L.

Семейства содержащие в своем составе по 3 - 4 вида: Fabaceae – (6,6%): *Lotus corniculatus* L., *Medicago lupulina* L., *Trifolium repens* L., *Vicia cracca* L.; Rosaceae – (6,6%): *Agrimonia asiatica* Juz., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Potentilla anserina* L., *Potentilla argentea* L.; Brassicaceae – (4,9 %): *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medikus, *Erysimum cheiranthoides* L., *Rorippa sylvestris* (L.) Besser; Lamiaceae – (4,9%): *Chaiturus marrubiastrum* (L.) Rchb., *Lycopus exaltatus* L. f., *Stachys palustris* L.; Polygonaceae – (4,9 %): *Polygonum aviculare* L., *Rumex confertus* Willd., *Rumex crispus* L.; Primulaceae – (4,9%): *Glaux maritima* L., *Lysimachia nummularia* L., *Lysimachia vulgaris* L.

К малочисленным семействам, содержащим в своем составе по 1 – 2 вида относятся: Apiaceae - *Cenolophium denudatum* (Hornem.) Tutin, *Eryngium planum* L.; Lythraceae - *Lythrum salicaria* L., *Lythrum virgatum* L.; Ranunculaceae - *Ranunculus acris* L., *Ranunculus repens* L.; Salicaceae - *Salix cinerea* L., *Salix triandra* L.; Chenopodiaceae - *Atriplex prostrata* Boucher ex DC.; Convolvulaceae – *Convolvulus arvensis* L.; Cuscutaceae - *Cuscuta campestris* Yunck; Equisetaceae - *Equisetum arvense* L.;

Geraniaceae - *Geranium pratense* L.; Juncaceae - *Juncus gerardii* Loisel.; Juncaginaceae - *Triglochin palustre* L.; Plantaginaceae - *Plantago major* L.; Rubiaceae - *Galium physocarpum* Ledeb.; Solanaceae - *Solanum dulcamara* L.; Urticaceae - *Urtica dioica* L.

Исследованные виды по системе Теофраста принадлежат к четырем жизненным формам, среди которых доминируют многолетние травы. Во флоре минерального источника их выявлено 44 вида, однолетние травы представлены 13 видами, кустарников и полукустарников по 2 вида.

По классификации К. Раункиера во флоре минерального источника господствующее положение занимают гемикриптофиты 33 вида, терофитов - 12 видов, криптофиты представлены двумя типами: геофиты - 9 видов и гелофиты - 2 вида, фанерофиты 3 вида.

Анализ экологических групп по отношению к влажности показал доминирование гигрофитов- 31 вид, мезофитов -27 видов, гидрофитов - 2 вида, хамефитов -1 вид. По отношению к свету преобладает группа гелиофиты – 41 вид, семигелиофиты – 19 видов, сциофитов – 1 вид.

В результате синтаксономического исследования прибрежно – водной растительности минерального источника «Соляный ключ» Бирского района Республики Башкортостан методом Браун-Бланке выявлены сообщества, которые относятся к 2 классам, 2 порядкам, 2 союзам, 2 ассоциациям [2].

Продромус минерального источника «Соляный ключ»

Бирского района Республики Башкортостан

Класс *Phragmito–Magno-Caricetea* Klika in Klika et Novak 194

Порядок *Phragmitetalia australis* Koch 1926

Союз *Eleocharito palustris–Sagittarion sagittifoliae* Passarge 1964

Ассоциация *Bolboschoenetum maritimi* Eggler 1933

Класс *Bidentetea tripartiti* Tx. Lohm. Et Prsg. in Tx. 1950

Пор. *Bidentetalia tripartiti* Br.–Bl. Et Tx. 1943

Союз *Bidention tripartiti* W. Koch 1926

Ассоциация. *Bidentetum tripartitii* W. Koch 1926

Литература

1. Реестр особо охраняемых природных территорий Республики Башкортостан.– Изд.2-е, перераб. – Уфа: Издательский центр «МедиаПринт», 2010. – 414 с.

2. Рябова Т.Г., Голованов Я.М., Минина Н.Н., Черных И.В. К синтаксономии водной и прибрежно-водной растительности города Бирска (Республика Башкортостан) // Известия Уфимского научного центра РАН. 2017. № 1. С. 29-36.

Шевкопляс-Гурьева Н.А.

БФ Баш ГУ, г.Бирск, РБ

Сивкова Г.А., к.х.н., доцент

nadia-gurjewa@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЯЗКОСТИ МОТОРНЫХ МАСЕЛ РАЗНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Моторное масло является основным компонентом работы двигателя внутреннего сгорания, поэтому необходимо следить за его качеством во избежание устранения неполадок и своевременно производить его замену [3].

Целью исследования стало проведение физико-химического анализа образцов моторных масел разных производителей и изменение их показателей с течением времени.

Объектами исследования являются моторные масла марок Liqui Moly 10W-40 – полусинтетическое (образец №1), Idemitsu zepro euro spec 5W-40 – синтетическое (образец №2) и Gazpromneft Super 10W-40 – полусинтетическое (образец №3).

Предметом исследования являются физико-химические показатели моторных масел.

Вязкость масел обуславливается температурой и давлением, которые были в ходе производства. Уменьшение температуры пагубно сказывается на явлении вязкости и понижает её. Слишком большая вязкость масла может вызвать повышение сопротивления деталей при вращении, что приводит к падению мощности машины, в результате затрудняется вся работа двигателя. Температурой застывания называют тот момент, когда масло полностью лишается текучести и становится неподвижным [1].

Вязкость делится на динамическую и кинематическую. Первую из них определяют на при помощи ротационных вискозиметров. Вторую рассчитывают по следующей формуле:

$$\nu = \frac{\eta}{\rho}$$

где η – динамическая вязкость;

ρ – плотность жидкости.

Измерения проводились на ротационном вискозиметре Брукфильда модели DV-E LV согласно прилагаемой к нему инструкции.

Анализ образцов масел на вязкость проводили в три этапа:

1. Анализ свежих образцов выбранных моторных масел.
2. Анализ образцов масел, хранившихся в заводской таре после использования основного объема в неотапливаемом гараже в течение одного года, причём, температура, указанная на таре, не соблюдалась.
3. Анализ отработанных образцов масел, слитых с двигателя, находящихся в эксплуатации один год.

Таблица № 1

Данные по определению динамической вязкости моторных масел

№ образца	Вязкость свежего масла, мПа*с	Вязкость масла после одного года, мПа*с	Вязкость отработанного масла, мПа*с
1	240,0	240,5	244,6
2	208,8	209,2	211,8
3	237,6	238,2	240,9

Таблица № 2

Данные по определению кинематической вязкости моторных масел

№ образца	Вязкость свежего масла, мм ² /с	Вязкость масла после одного года, мм ² /с	Вязкость отработанного масла, мм ² /с
1	278,94	279,52	284,22
2	245,30	245,77	246,19
3	276,02	276,72	279,79

За год хранения вязкость незначительно повысилась. Это может быть связано с тем, что произошли процессы окисления и распада присадок, так как проник кислород после вскрытия тары. Показатели вязкости отработанных образцов масла говорят об испарении легких фракций и образовании высокомолекулярных углеводородных соединений [2].

Литература:

1. Венцель, С.В. Применение смазочных масел в ДВС: учебное пособие / С.В. Венцель. – М.: Химия, 2010. – 150 с.
2. Изменение вязкости моторного масла как показатель технического состояния двигателя внутреннего сгорания и свойств смазочного материала/ Остриков В.В. [и др.] // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3 (62). – С. 54-61
3. Суфиянов, Р. III. Периодичность замены моторных масел / Р. III. Суфиянов // Colloquium-journal. – 2019. – № 6-2(30). – С. 62-63.

Шинов Р.М.
БФ БашГУ, г. Бирск, РБ
Шахринова Н.В., к.б.н., доцент
rshinov@gmail.com

ОЦЕНКА МАССОВЫХ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ОТРАБОТАВШИХ ГАЗАХ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Для выполнения оценки выбросов необходимо соблюдение экологического аспекта проведенных мероприятий.

Экологический аспект – затрагивает оценку количества выбросов ЗВ, расчет концентрации ЗВ в приземном слое атмосферы, разработку мероприятий, направленных на снижение экологической нагрузки на атмосферный воздух. Получение исходных данных производилось путем инвентаризации парка автомобилей.

Автопарк филиала представлен следующими марками техники – Toyota Camry, Renault Logan, Ford Mondeo, Chevrolet Lanos, ПАЗ–32054, ЗИЛ–554, ГАЗ – 53, ГАЗ – 330202, ГАЗ – 322132, ЮМЗ – 6АКЛ, КО–440–2, все автомобили имеются в единственном экземпляре. На основании полученных данных о количестве автомобилей и их эксплуатационных характеристик были получены данные о выбросах загрязняющих веществ воздух. Расчеты, показанные в таблице 1, были получены с помощью программы «АТП–Эколог», версия 3.10.18.0 от 24.06.2014 и методики проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом) [1].

Таблица 1.

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

Наименование	Критерий	Значение критерия мг/м ³	Суммарный выброс вещества	
			г/с	т/год
Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,20000	0,0641580	0,023138
Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,40000	0,0104256	0,003761
Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,15000	0,0359708	0,008660

Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДК м/р	0,50000	0,0128958	0,004059
Углерод оксид	ПДК м/р	5,00000	0,6428708	0,232380
Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	ПДК м/р	5,00000	0,0213167	0,014539
Керосин	ОБУВ	1,20000	0,0744892	0,018338
Всего веществ: 7			0,8621269	0,304875
в том числе твердых: 1			0,0359708	0,008660
жидких/газообразных: 6			0,8261561	0,296215
Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия				
(2) 301 330				

Проведенные исследования позволили получить количественно–качественные данные о составе загрязняющих веществ в выхлопах автотранспорта. Исходя из этих данных, можно сделать вывод о том, что количество веществ, производимых автотранспортом, не превышает нормы ПДК и в своем составе не имеют отходов 1 класса опасности [2].

Литература

1. Донченко В.В., Манусаджянц Ж.Г., Самойлова Л.Г., Кунин Ю.И. Солнцева Г.Я., Рузский А.В., Кузнецов Ю.М. (МАДИ). Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий. М., 1998. – 53 с. 8.
2. Маннанова Гринада Васфиевна. Техника И Технология Утилизации Твердых Отходов. – М.: 2007. – 24 с.

А.Е. Шишкина, Т.Г. Рябова, Н.В. Шахринова

БФ БашГУ, г.Бирск, РБ

Рябова Т.Г., к.б.н, доцент

tgr22@rambler.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ (НА ПРИМЕРЕ ИССЛЕДОВАНИЯ «ВОЗДЕЙСТВИЕ МОЛОЧНО-КОНСЕРВНЫХ КОМБИНАТОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ»)

Ключевые слова и фразы: экологическое исследование, высшая школа, антропогенное воздействие, окружающая среда, молочная промышленность, сточные воды, гидрохимический мониторинг, метод флуктуирующей асимметрии листьев.

Аннотация. Цель: проанализировать роль и выполнение экологических научно-исследовательских работ в высшей школе. Задачи: представить экологическое исследование «Воздействие молочно-консервных комбинатов на окружающую среду». Гипотеза исследования: научно-исследовательские работы экологического характера способствуют формированию экологической компетентности, мышления и образования. Методы: теоретический, гидрохимический анализ, мониторинг флуктуирующей асимметрии. Достигнутые результаты: определены роль и задачи экологических работ студентов в высшей школе, приведена конкретная научно-исследовательская работа экологической направленности.

Научно-исследовательские работы играют большую роль в учебном процессе студентов высшей школы, позволяют расширить и углубить знания в области теоретических основ изучаемых дисциплин. [2].

По направлению «Экология» и «Биология» выполняются экологические исследования, результаты которых могут использоваться для решения конкретных экологических проблем, а также способствуют формированию экологической компетентности, мышления и образования студентов. [1].

В статье приводится пример экологической научно-исследовательской работы «Воздействие молочно-консервных комбинатов на окружающую среду». Цель работы: исследование влияния деятельности Месягутовского молочно-консервного комбината, расположенного в селе Месягутово Республики Башкортостан на окружающую среду. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: изучить влияние деятельности «ММК»

на поверхностные воды села Месягутово; выявить степень воздействия «ММК» на окружающую среду с помощью метода флуктуирующей асимметрии. Методы исследования: теоретические и практические (гидрохимический мониторинг и мониторинг флуктуирующей асимметрии).

Месягутовский молочный комбинат основан и пущен в эксплуатацию в 1964 году. С 2009 года предприятие функционирует как ООО «Месягутовский молочноконсервный комбинат». Он является одним из крупнейших переработчиков молока-сырья в республике.

Для изучения влияния деятельности «ММК» на поверхностные воды села Месягутово была проведена оценка степени загрязнения воды реки Ай на территории села с помощью гидрохимического анализа на базе сертифицированной лаборатории экологического мониторинга физико-химических загрязнений окружающей среды (Бирский филиал Башкирского государственного университета).

Таблица 1.

Гидрохимический анализ воды реки Ай ниже по течению села Месягутово Дуванского района республики Башкортостан

Показатели	Фактическое значение	Погрешность измерения	Нормативы (ПДК), не более	Единицы измерения
рН	8,0	1,1	6,5-8,5	рН
Марганец	0,03	0,002	0,1	мг/дм ³
Медь	0,15	0,007	1,0	мг/дм ³
Нитраты	20	-	45,0	мг/дм ³

По данным таблицы видно, что водородный показатель воды р. Ай находится в пределах нормы, ПДК по СанПиНу 2.1.4.1074-01 не превышена. Значение рН в реках обычно варьирует в пределах 8.5. Концентрация ионов водорода подвержена сезонным колебаниям.

Приоритетным методом оценки качества среды в современном мире является биоиндикация. Для выявления степени воздействия «ММК» на окружающую среду нами был использован метод флуктуирующей асимметрии. При антропогенных воздействиях в листьях древесных растений происходят морфологические изменения.

В указанных площадках (территория комбината и территория лесного массива) производился сбор листьев. В двух площадках были собраны по 100 листов с 10 рядом стоящих деревьев березы повислой (*Betula pendula* Roth). Замер листовой пластины проводился по 5 показателям: ширина листа, длина жилки второго ряда, расстояние между жилок, расстояние между концами жилок, угол между жилкой.

Заключительные данные измерения показателей были занесены в таблицы.

В процессе вычисления были взяты показатели листа. Для счета значений обозначили расстояние (X), тогда с лева и справа (X «П», X «Л»). Получили измерения, как замерили листья по всем 5 признакам. Затем нашли различия между левым и правым признаком - (Y) для каждого измерения. Последующим этапом вычисляем разницу показателей листа, далее обретаем сумму значений и разность разделили на полученную сумму. Вычислили Y1:

$$Y_1 = \frac{X_{\text{Л}} - X_{\text{П}}}{X_{\text{Л}} + X_{\text{П}}}$$

Расчеты выполняются согласно показателю, в соответствии с этим получают пять значений Y для каждого листа.

Второе действие обретае роль главную роль условного отличия среди сторон листа и критерий сторон листа (Z). Необходимую сумму условий отличий делим на число свойств.

$$Z = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5}{N}$$

На территории завода и территории лесного массива предназначенный нами коэффициент подтверждает стандартное состояние среды. Это № 1 (территория завода) - (0,061), № 2 (территория лесного массива) - (0,038). Сравнительный анализ флуктуирующей асимметрии пробных площадок показал, что качество воздуха на площадке № 1 (территория завода) оценивается на 2 балла - «относительно чистая», на площадке № 2 (территория лесного массива), качество воздуха оценивается на 1 балл - «чисто».

На основании полученных данных степени загрязнения атмосферного воздуха методом флуктуирующей асимметрии не было зафиксировано загрязнения атмосферного воздуха, на территории комбината.

Литература

1. Ашихмина, Т. Я. Экологический мониторинг: учеб. пособие / Т.Я. Ашихмина; – Киров: изд. Константа, 2005. – 55 с.
2. Калямова Д. Т., Рябова Т. Г., Чудинова Т. П. Научно-исследовательская работа «Экологическое состояние почв деревни Седяш Караидельского района Республики Башкортостан» в высшей школе/ Перспективы науки. 2020. - №3. - С.70-72.

Юмагулова Л.И., Кутлин Н.Г.

БФ БашГУ, г. Бирск, РБ

Кутлин Н.Г., д.б.н, профессор

leysan980@mail.ru

БИОИНДИКАЦИЯ ПОЧВ ГОРОДА БИРСК И БИРСКОГО РАЙОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КРЕСС-САЛАТА

Почва - бесценное природное богатство для человечества, она обеспечивает растения необходимыми им питательными веществами, животных кормом, человечество пищей, лекарствами, промышленность сырьем. Почва, загрязненная тяжёлыми металлами, пестицидами и нефтепродуктами представляет угрозу для человека, животных и растений. Данная проблема актуальна и для города Бирск и Бирского района Республики Башкортостан.

Исследования проводились в городе Бирск и в Бирском районе. Район расположен в зоне Северной лесостепи в самом теплом незначительно засушливом агроклиматическом регионе РБ.



Рисунок 1 Карта Республики Башкортостан

Целью данного исследования являлось проведение биотестирования выбранных почв на проростках кресс-салата с установлением закономерностей прорастания семян.

В качестве объекта настоящего исследования были выбраны почвы из 5 участков города Бирск и Бирского района Республики Башкортостан:

№ 1 – Бирский спирта-водочный комбинат — филиал ОАО «Башспирт», который расположен по улице Нелидова г. Бирска РБ

№ 2 – Круговая транспортная развязка в Бирске РБ.

№ 3 – Автозаправочная станция (АЗС) микрорайон Солнечный в городе Бирск РБ.

№ 4 – Участок территории с. Суслово Бирского района РБ.

№ 5 – Парк Соколов г.Бирск РБ.

Кресс-салат чувствителен к загрязнению тяжёлыми металлами и отличается быстрым прорастанием семян и почти 100% всхожестью, которая заметно уменьшается в присутствии загрязнителей.

Прежде чем ставить эксперимент по биоиндикации с помощью кресс-салата, партию семян, предназначенных для опытов, проверяли на всхожесть. Процент проросших семян, от числа посеянных составил в разных случаях 90-95%, что считается нормой.

Исследование проводилось 15 дней. Результаты эксперимента были внесены в таблицу №1.

Таблица №1

Результаты исследования загрязненности почвенного покрова с помощью биоиндикатора – кресс-салата

Участок 1	Участок 2	Участок 3	Участок 4	Участок 5
Посажено 10 семян	Посажено 10 семян	Посажено 10 семян	Посажено 10 семян	Посажено 10 семян
Общее количеств о всхожих семян 6, 60%	Общее количеств о всхожих семян 4, 40%	Общее количеств о всхожих семян 6, 60%	Общее количеств о всхожих семян 9, 90%	Общее количеств о всхожих семян 8, 80%

В зависимости от результатов опыта субстратам присваивают один из четырех уровней загрязнения [1].

1. Загрязнение отсутствует. Всхожесть семян достигает 90 — 100%.

2. Слабое загрязнение. Всхожесть 60 — 90%.

3. Среднее загрязнение. Всхожесть 20 — 60%.

4. Сильное загрязнение. Всхожесть семян очень слабая (менее 20%).

Таким образом, все участки в той или иной степени имеют загрязнение. Наибольшее загрязнение имеет участок близ проезжей части за счет большого выброса выхлопных газов автотранспорта

Литература

1. Мелехова, О.П. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование. М.: Академия, 2007.

Яваева Л.Н., Рябова Т.Г.
БФ БашГУ г. Бирск, РБ
Рябова Т.Г., к.б.н., доцент
liliana.yavaeva18@gmail.com

ОРГАНИЗАЦИИ ГРУППОВОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО БИОЛОГИИ

Школьный уровень образования характеризуется тем, что в системе обучения часто встречаются различные формы организации коллективной познавательной деятельности, как фронтальной, так и внутриклассной и групповой.

Выделяют несколько уровней коллективной учебно-познавательной деятельности: фронтальная работа в классе, направленная на достижение, совместной цели, групповая работа (на принципах разделения на группы), межгрупповая работа (каждая группа имеет свое задание в общей цели).

При правильном педагогическом руководстве и управлении эти формы позволяют реализовать основные условия коллектива: осознание общей цели, что приведет к распределению ответственности, взаимную зависимость и контроль.

Поэтому групповыми технологиями в практике называют групповую работу и межгрупповую работу. Такая работа требует временного разделения класса на группы для совместного решения некоторых определенных задач. Обучающимся предлагается обсудить задачу, найти пути ее решения, применить их на практике и, в конечном итоге вместе представить результат [2].

Данная технология способствует активно вести учебный процесс, позволяет достичь высокого уровня усвоения содержания информации. Главными особенностями организации групповой формы работы обучающихся на уроке являются: класс делится на группы для решения конкретных заданных задач, каждая группа получает определенное количество заданий и выполняет их сообща под руководством лидера данной группы или учителя; задания в группе выполняются таким способом, что позволяет учитывать и оценивать индивидуальный вклад каждого ученика данной группы;

При групповой форме работы учеников на уроках индивидуальная помощь каждому ученику, который в ней нуждается, как со стороны учителя, так и со стороны его одноклассников, значительно возрастает. Причем ученик, который помогает получает не меньшую помощь, чем ученик послабее, поскольку его знания актуализируются,

конкретизируются, становятся гибкими и закрепляются именно при объяснении однокласснику [1].

Эффективность проведения групповых занятий зависит от подбора учителем заданий в зависимости от подготовленности обучающихся и владения ими умениями и навыками, знаниями для самостоятельной работы. Каждый ученик какой-либо из групп выполняет часть общего задания, после взаимодействия между собой информации формируется коллективный результат.

Для подтверждения эффективности использования групповой формы обучения на качество образования по биологии был проведен педагогический эксперимент в МБОУ СОШ №2 с. Мишкино. Эксперимент включает 3 этапа: констатирующий, формирующий, контролирующий. Класс разделили на две группы: экспериментальную и контрольную.

Констатирующий этап-выявление уровня знаний по биологии по ранее пройденной теме. Проводилась проверочная работа в виде теста в обеих группах. Результаты данной проверочной работы показали, что успеваемость в экспериментальной и контрольной группе 90%, а качество знаний 70% и 80%.

Формирующий этап-повышение уровня знаний обучающихся. Проводился урок с использованием групповой формы обучения в экспериментальной группе и в контрольной без применения этой технологии.

Контрольный этап-анализ полученных знаний. Проводилась проверочная работа по изученной теме в формирующем этапе. В результате в экспериментальной группе успеваемость составляет 100%, качество 90%, а в контрольной успеваемость 100% и качество 80%.

Педагогический эксперимент показывает, что групповая форма обучения вызывает большой интерес к предмету биологии. Обучающиеся приобретают навыки работать в группах, благодаря этому повышается процент качества и успеваемости.

Литература

1. Дьяченко, В. К. Коллективная и групповая форма организации обучения в школе / В.К. Дьяченко. – М.: Наука, 2005. – 452 с.
2. Иваненко, А.М. Современный урок / А.М. Иванченко. – М.: Наука, 2008. – 222 с.

ВЛИЯНИЕ СВИНЦА НА ПОЧВУ ГОРОДА СТЕРЛИТАМАК

Одной из серьезнейших экологических проблем за последний век стало интенсивное развитие промышленности и транспортного комплекса, являющихся наиболее мощными источниками загрязнения биосферы вредными ингредиентами. Среди чужеродных неорганических веществ антропогенного происхождения к наиболее опасным и прогрессивно развивающимся в природной среде относятся металлы. Интенсивное промышленное и сельскохозяйственное использование природных ресурсов вызвало существенные изменения биохимических циклов большинства из них. Из большого числа разнообразных химических веществ, поступающих в окружающую среду из антропогенных источников, особое место занимают тяжелые металлы (ТМ). Одним из которых является свинец.

Свинец (РЬ) — металл, добываемый и используемый человечеством в самых разных сферах хозяйственной деятельности. Издавна известно и негативное воздействие свинца на здоровье человека: уже во II в. до н.э. описаны признаки свинцового отравления организма. На протяжении всего индустриального периода наблюдается неуклонный рост производства и его потребления, что можно наглядно увидеть на диаграмме 1.



Диаграмма 1. Добыча свинца с 2014 по 2020 годы.

Из результатов диаграммы можно сделать вывод о том, что в период с 2014 по 2015 год был замечен спад добычи, тогда как с 2016

по 2017 год, подъём, в настоящее же время снова наблюдается спад добычи свинца с 2018 по 2020 год, это вызвано тем что свинец при попадании в организм через органы дыхания или желудочно-кишечный тракт не накапливается в них, а всасывается в кровь и в дальнейшем накапливается в мягких тканях и костях.

В городских условиях наиболее изучено загрязнение свинцом: его больше там, где больше гумуса (почвы города - парки, сады, скверы, транспортные магистрали). Причем в почвах транспортных магистралей свинец обнаружен даже на больших глубинах. Во много раз больше ПДК содержится в почвах и нефтепродуктов.

Так, например в городе Стерлитамак, Республики Башкортостан на территории 5 контрольных точек, где 3 пробы взяты из промышленных зон, 2 из парковых территорий результаты показаны в таблице 1.

Таблица 1. Выбросы свинца на территории контрольных точек.

№ контрольных образцов	ПДК, мг/кг почвы с учётом фона свинца	Содержание свинца в почве
«Шихан»	30	1,7488
ТЭЦ	30	91,386
«БСК»	30	15,830
«Парк Содовик»	30	103,47
«Парк Жукова»	30	75,102

Данные таблицы показали превышение ПДК в ТЭЦ в 3 раза, в парке «Содовик» в 3,5 раза, в парке Жукова в 2,5 раза, что в свою очередь даёт, понять нам, даже в парковых территориях выбросы Свинца превышают нормы ПДК в несколько раз, это вызвано влиянием автотранспортных средств вблизи парковых территорий, тогда как заводы «Шихан» и «БСК» ограничивают передвижение автотранспортных средств на территории своих предприятий.

Таким образом можно понять, что свинец играет весомую роль в мировой торговле, однако его добыча сокращается и вместе с этим и уменьшается его выбросы в биосферу, но пока что на сегодняшний день он продолжает отравлять почву, растения, животных и людей, что наглядно можно увидеть в таблице 1.

Литература

1. Основные научные выводы в отношении свинца / United Nations Environment Programme – М.: UNEP DTIE Chemicals Branch 2010. – 12 с.
2. Бешенцев В.А., Павлова Е.И. Состояние окружающей среды, обусловленное техногенным воздействием в результате освоения и эксплуатации Русского нефтегазового месторождения // Вестник Томского государственного университета. 2012. № 7. С. 161-166.
3. Емельянов В.И. Решение экологических проблем автотранспорта // Экология и промышленность России. 2005. Апрель. С. 36-37.

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

О.А.Шепелькевич

Представленные материалы печатаются без изменений, в авторской редакции. Авторы несут ответственность за достоверность изложенного в своих трудах.

Подписано в печать 20.04.2022 г.

Гарнитура "Times". Печать на ризографе с оригинала.

Формат 60х84 1/16. Усл.-печ.л. 9,92.

Бумага писчая. Тираж 116. Заказ № 68.

Цена договорная.

452450, Республика Башкортостан, г. Бирск, ул. Интернациональная, 10.

Бирский филиал Башкирского государственного университета.

Отдел множительной техники Бирского филиала БашГУ