

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Сборник трудов

LX Студенческой научно-практической конференции

Молодежная наука для развития АПК

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Сборник трудов
LX Студенческой научно-практической конференции
Молодежная наука для развития АПК

Секция
Экология и природопользование
Природообустройство и водопользование
Химии

Текстовое (символьное) электронное издание

Редакционно-издательский отдел ГАУ Северного Зауралья
Тюмень 2023

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2023
ISBN 978-5-98346-129-1

УДК 504.05 (504.75)

ББК 20.08 (20.18)

Рецензент:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Н.В. Санникова

Экология и природопользование. Природообустройство и водопользование. Химия. Сборник трудов LX Студенческой научно-практической конференции «Молодежная наука для развития АПК». – Тюмень. Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – 102 с. . – URL: <https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2023/lx-3.pdf>. – Текст : электронный.

В сборник включены материалы LX Студенческой научно-практической конференции «Молодежная наука для развития АПК» секции Экология и природопользование, секция «Природообустройство и водопользование» секция «Химия», которая состоялась в Государственном аграрном университете Северного Зауралья.

Авторы опубликованных статей несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации.

Редакционная коллегия:

Малышкин Н.Г., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры Экологии и рационального природопользования ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Волкова Н.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры Общей химии им. И.Д. Комиссарова ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Текстовое (символьное) электронное издание

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Секция “Экология и природопользование”, “Природообустройство и водопользование”

Аксенов Э. С., Малышкин Н.Г.	5
Моделирование процесса рассеивания примеси в зависимости от технических характеристик точечного источника и температуры окружающей среды	
Букин А.В., Санникова Н.В.	10
Водно-физические свойства органических удобрений и влагоудерживающих сорбентов	
Кузнецова А.В., Зимина Ю.Л., Уфимцева М.Г.	15
Определение сценария разрушения противопаводковой дамбы	
Кутырёва К.А., Букин А.В.	20
Методы очистки пресноводных объектов	
Матвеева В.В., Заблоцкий М.А., Шулепова О.В.	25
Анализ лесных пожаров на участках Тюменского лесничества Тюменской области	
Первухина А.Д., Малышкин Н.Г.	32
Значение экологического каркаса территории для экологической стабильности экосистем	
Первухина А.Д., Первухина К.Д., Малышкин Н.Г.	37
Эколого-хозяйственный баланс районов юга Тюменской области	
Плотников К.Н., Букин А.В.	42
Мусорное сердце Тихого океана	
Попович С.И., Ермакова Е.А., Букин А.В.	46
Влияние киберспорта на окружающую среду	
Строганов Н.В., Букин А.В.	51
Показатели уровня акустического загрязнения на улицах города Тюмени	

Секция “Химия”

Крошкина Ю.В., Киршина М.К.	56
Вклад В.В. Марковникова в развитие органической химии	
Стенина В.Д., Барабанщикова Л.Н.	61
Стимуляторы всхожести семян	
Ткаченко Е.Д., Барабанщикова Л.Н.	66
Фенольные соединения в растениях, их свойства и применение	
Николаев Т.В., Завьялов Е.В., Грехова И.В.	70
Последние открытые химические элементы	
Гирник Д.А.	75

Важность химии в повседневной жизни: открытия и решения (Научный руководитель: Разманова В.Е.)	
Ширшова М.Д., Самохвалова А.Д., Разманова В.Е.	82
Открытие химии красителей. Эксперименты с натуральными красителями	
Бубличенко С.Н., Рыбачук О.В.	88
Исследование показателей снега как индикатора чистоты окружающей среды студенческого городка ГАУ Северного Зауралья города Тюмени	
Мартемьянова Д.Д., Рыбачук О.В.	92
Определение общей жесткости воды, взятой из разных источников города Тюмени	
Пугарева М.А., Волкова Н.А.	96
Методы выделения и изучения флавоноидов из ягод черноплодной рябины	

Э.С. Аксёнов, студент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Н.Г. Малышкин, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и РП ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАССЕЙВАНИЯ ПРИМЕСИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТОЧЕЧНОГО ИСТОЧНИКА И ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Параметры источников выброса загрязняющих веществ в атмосферу влияют на рассеивание примеси. В статье рассмотрены результаты моделирования рассеивания при различных технических характеристиках точечного источника. Выявлена зависимость между высотой и диаметром устья источника, и приземной концентрацией примеси, а так же расстоянием на котором она определяется. При одинаковой высоте источника с увеличением диаметра устья незначительно возрастает максимальная концентрация примесей и увеличивается расстояние до максимальной концентрации. Температура атмосферного воздуха влияет на изменение параметра ΔT , а соответственно при моделировании наблюдается и зависимость с концентрацией поступающего загрязняющего вещества.

Ключевые слова: рассеивание примеси, загрязнение атмосферы, источник загрязнения, модели рассеивания, температура выброса, температура атмосферного воздуха.

Введение. Рассеивание примеси от источника проводят с целью выявления расстояния, на котором определяется максимальная концентрация примеси. Результаты рассеивания интерпретируют на картах рассеивания примесей, обосновывающих установленные для промышленных объектов нормативы выброса [1-4].

При моделировании рассеивания примеси в атмосфере применяются компьютерные и математические модели. Наиболее применяемая на практике методика ОНД-86, используемая в современных программных продуктах серии «Эколого». Распространение примесей зависит от метеорологических условий,

орографических неоднородностей местности, трансформации веществ за счет химических и фотохимических превращений, взаимодействия с подстилающей поверхностью [5, 6].

Одной из проблем при моделировании переноса примесей, является восстановление гидрометеорологических полей, что обусловлено отсутствием регулярных наблюдений. Поэтому, создание пространственных нестационарных моделей представляет не только теоретический, но и практический интерес [5].

Цель исследования: моделирование параметров рассеивания примеси в атмосфере для разных технических характеристик точечного источника в условиях варьирования разницы температур ΔT .

Материалы и методы. В основе материала лежат результаты моделирования рассеивания примеси в атмосфере при разных технических характеристиках точечного источника и изменении параметра ΔT . Расчёт был проведён в программе УПРЗА Эко Центр, в соответствии с ОНД-86 «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий», Объектом исследования являлась котельная, работающая на природном газе. Моделирование процесса рассеивания проведено по всем веществам с построением зависимостей. Температуру атмосферного воздуха повышали и понижали шагом в 4°C , для зимнего и летнего периода.

Результаты исследования. Формируются концентрации примесей в расчётной точке под влиянием метеорологических параметров, параметров источника выброса и образующейся примеси. Среди метеорологических факторов выделяют: температуру окружающей среды, розу ветров, повторяемость и скорость ветра. Безветренная погода способствует застою атмосферы и как следствие препятствует рассеиванию примесей.

Не меньшее воздействие на рассеивание примесей оказывают влияние такие характеристики как высота источника, диаметр устья, состав, скорость выхода и объём поступающей ГВС и формируемые на заданных расстояниях концентрации [7].

В результате сжигания природного газа выделяются следующие вещества: азота диоксид, сера диоксид, азота монооксид, углерода оксид, и бенз/а/пирен. При расчете максимальной концентрации примеси учитывается коэффициент оседания F равный 1 для газообразных веществ и 3-м для твёрдых. Поэтому, твердые примеси осаждаются быстрее, чем газообразные.

При постоянной высоте источника и увеличении диаметра устья установлена зависимость с формируемой максимальной концентрацией примеси ($C_{\max}$), а так же расстоянием, на котором эта концентрация формируется ($X_{\max}$).

Согласно результату расчёта, с увеличением диаметра трубы, при высоте источника равной 18,5 м, отмечается увеличение концентрации (табл. 1). Полученные в ходе рассеивания концентрации на границе санитарно защитной зоны и жилой застройки формировались на уровне или ниже 0,8ПДК.

Таблица 1 – Зависимость между диаметром устья источника и концентрацией примеси (для источника 18,5 м)

Загрязняющее вещество и его концентрация, мг/м ³	Высота источника, м	18,5		
	Диаметр устья, м	0,4	0,6	0,7
0301. Азота диоксид		0,053	0,11	0,133
0304. Азот (II) оксид		0,004	0,009	0,011
0330. Сера диоксид		0,001	0,002	0,002
0337. Углерода оксид		0,004	0,006	0,007
0703. Бенз/а/пирен		0,001	0,002	0,002

В таблице 2 отображена зависимость между диаметром устья источника и расстоянием, на котором формируется максимальная концентрация примеси. Как видно из данных таблицы с увеличением диаметра устья расстояние увеличивается, соответственно примесь при заданных условиях рассеивается дальше при максимальной диаметре. Это объясняется тем, что газообразные компоненты аэрозоля имеют меньшую массу и плотность и дальше рассеиваются, в отличии от твердых.

Таблица 2 Зависимость между диаметром устья источника и расстоянием $X_{\max}$ (для источника 18,5 м)

Расстояние $X_{\max}$ для загрязняющих веществ, м	Высота источника, м	18,5		
	Диаметр устья, м	0,4	0,6	0,7
0301. Азота диоксид		137,94	244,22	252,45
0304. Азот (II) оксид		137,94	244,22	252,45
0330. Сера диоксид		137,94	244,22	252,45
0337. Углерода оксид		137,94	244,22	252,45
0703. Бенз/а/пирен		68,97	122,11	126,22

В результате моделирования процесса рассеивания примеси при разных значениях температуры окружающей среды установлена следующая зависимость: при увеличении температуры атмосферного воздуха на 4°C, с каждым шагом, концентрация возрастает на 1,9% от первоначальной. По

отношению к отрицательным температурам (зимний период) установлена аналогичная зависимость при понижении температуры на каждые 4°C (рис. 1).

Увеличение положительной температуры атмосферы при постоянной температуре выброса, приводит к понижению показателя разности температуры ΔT , а в отношении отрицательных температур показатель разности температуры ΔT возрастает.

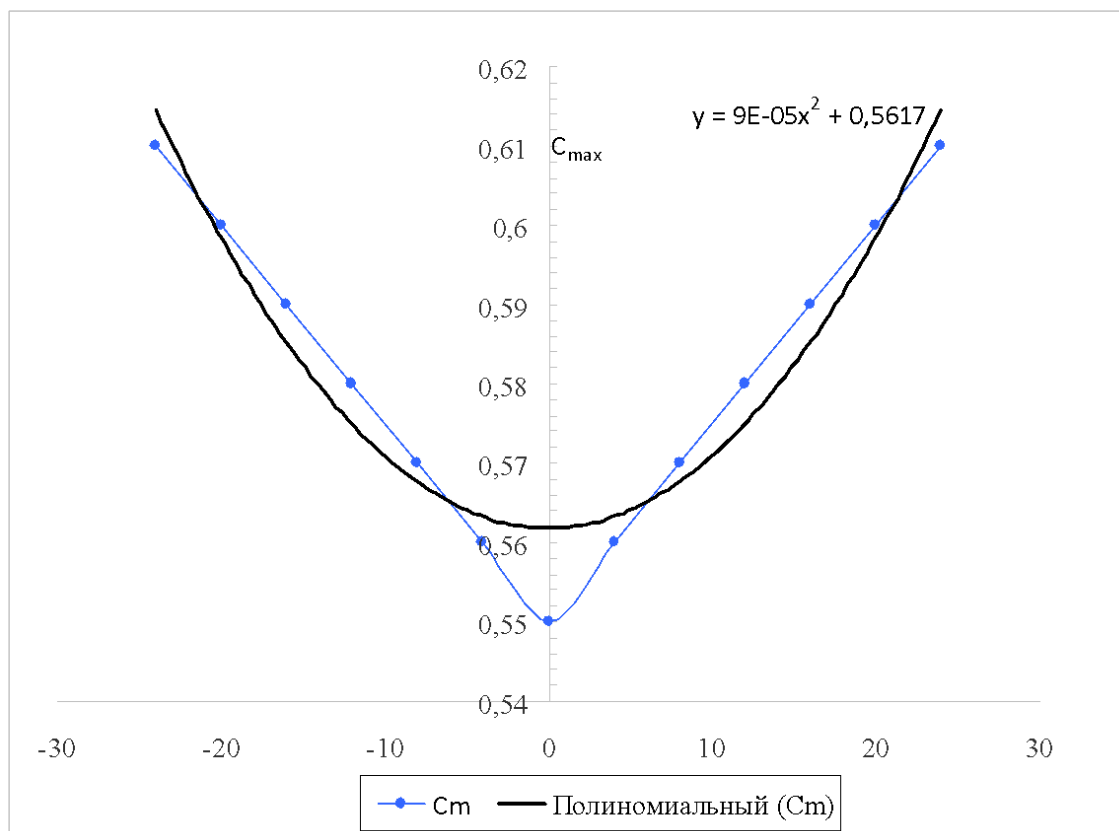


Рис. 1 Влияние температуры атмосферного воздуха на изменение максимальной концентрации примеси

Полиномиальный тренд подтверждает существующую зависимость и позволяет спрогнозировать изучаемый показатель. Максимальные показатели концентрации в теплый период года будут расти при увеличении температуры воздуха, а в зимний период года при понижении температуры. Установленная зависимость может применяться при разработке мероприятий по регулированию выбросов в атмосферу для разных производственных и климатических условий.

Библиографический список

1. Малышкин, Н. Г. Охрана окружающей среды: Учебно-методическое пособие / Н. Г. Малышкин, О. В. Шулёпова. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – 206 с.
2. Способы снижения загрязнения атмосферы выбросами от автотранспорта, основанные на математической модели / С. Г. Курень, Г. Ю.

Рябых, А. А. Юртаев, А. Ю. Чумакова // Вестник научных конференций. – 2016. – № 12-2(16). – С. 63-64.

3. Модели прогноза уровня загрязнения приземного слоя атмосферы в зонах действия полимерных производств / Ю. А. Тунакова, Р. А. Шагидуллина, С. В. Новикова [и др.] // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16, № 2. – С. 109-112.

4. Смоляков, Я.С. Обоснование санитарно-защитной зоны предприятия вблизи жилой зоны / Я.С. Смоляков, М.Г. Уфимцева. – Текст: непосредственный // Мир инноваций. 2020. №1 С. 27-30.

5. Дубовицкий, Д. В. Влияние параметров источника выброса загрязняющих веществ в атмосферу на формирование приземной концентрации примеси / Д. В. Дубовицкий, Н. Г. Малышкин // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 131-136.

6. Аксенов, Э. С. Моделирование рассеивания примеси в атмосфере при разных технических характеристиках точечного источника / Э. С. Аксенов // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 5-9.

7. Манохин, В. Я. Методы определения эффективной высоты трубы при учете рассеивания выбросов в рабочей зоне производств / В. Я. Манохин, И. А. Иванова, Е. И. Головина // Безопасность техногенных и природных систем. – 2021. – № 2. – С. 8-13.

Контактная информация:

Аксёнов Эмиль Станиславович, студент группы Б-ЭПЭ41, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень
E-mail: aksyonov.es@gausz.ru

Малышкин Николай Георгиевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и РП ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень
E-mail: malyshkinng@gausz.ru

А.В. Букин, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и РП ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Н.В. Санникова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и РП ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ И ВЛАГОУДЕРЖИВАЮЩИХ СОРБЕНТОВ

В статье представлено, что наибольшая влагоемкость отмечалась на перлите - 515%, торфе – 546% и сапропеле - 410%. Значения влагоемкости превосходили другие образцы в 4-5 раз. Меньшей испаряемостью за 1 и 5 сутки исследований характеризовались цеолит со значениями - 36,4 и 10,8 мм/сут., а также органика Дубай. Остальные образцы имеют значения испарения в пределах 62-71 мм/сут. Исследования по остаточной влаге на 5 сутки показывают, что наибольшее количество ее сохранилось в сапропеле – 71,1 мм, торфе – 62,6 мм, что выше, чем в других образцах в 2-3 раза.

Ключевые слова: водно-физические свойства, органические удобрения, влагоудерживающие сорбенты, испарение, влагоемкость, остаточная влага

Вода в почве играет важную роль в формировании процессов и явлений, происходящих внутри почв [2,5]. От количества воды, содержащейся в почве, зависит скорость гумификации растительных остатков, а также минерализация перегноя [1,6]. Различные виды почвы могут иметь разные влагоудерживающие свойства. Почвы с высоким содержанием глины обладают более высокой влагоудерживающей способностью, чем почвы с высоким содержанием песка [3,4]. Также использование материалов органического происхождения, таких как компост или мульча, может улучшить влагоудерживающую способность почвы [7,13]. Влагоудерживающая способность почвы актуальна для сельского хозяйства, особенно в условиях сухих регионов. Для улучшения влагоудерживающей способности почвы могут использоваться органо-минеральные субстраты [8,9]. Их применение может значительно улучшить водоудерживающую способность и структуру почвы, а также обеспечить необходимыми питательными веществами растению [10]. Кроме того, их использование позволяет снизить количество вредных химических удобрений и пестицидов, используемых в сельском хозяйстве [11,12].

Для изучения водно-физических свойств органических удобрений и влагоудерживающих сорбентов были использованы три органических компонента и четыре сорбента: торф низинный – место добычи Тарманский болотный массив, с. Решетниково, Тюменской области; сапропель - место добычи находится на озере «Кайволы-Куль», расположенном в Нижнетавдинском районе, Тюменской области, Российской Федерации; навоз (подстилочный навоз КРС); диатомит (ООО Мираторг, ООО Орел-АГРО-Продукт); диатомит (ООО Уральская диатомитовая компания); перлит (ООО Биотехнологии); цеолит (ООО РусЭко Органикс) (рис.1).



Рис.1. Тарманский болотный массив / озеро Кайволы-Куль

В ходе исследований были определены водно-физические свойства 8 различных органических почвогрунтов и влагоудерживающих сорбентов. Влагоемкость почвы – величина, которая количественно характеризует водоудерживающую способность почвы. Из результатов исследований видно, что наибольшая влагоемкость отмечалась на перлите - 515%, торфе – 546% и сапропеле - 410%. Значения влагоемкости превосходили другие образцы в 4-5 раз. Меньшей испаряемостью на 1 и 5 сутки исследований характеризовались цеолит со значениями - 36,4 и 10,8 мм/сут., а также органика Дубай. Остальные образцы имеют значения испарения в пределах 62-71 мм/сут. Исследования по остаточной влаге на 5 сутки показывают, что наибольшее количество ее сохранилось в сапропеле – 71,1 мм, торфе – 62,6 мм, что выше чем в других образцах в 2-3 раза (табл.1).

Таблица 1 Водно-физические свойства органических веществ и сорбентов

Исследуемые образцы	Влагоемкость, %	Испарение, мм/сутки 1/5 сутки	Остаточная влага 5 сутки, мм
Диатомит (ООО Мираторг)	113,8	71,01/16,2	28,9

Цеолит (ООО РусЭко Органикс)	64,2	36,40/10,8	30,7
Диатомит (ООО Уральская диатомитовая компания)	117,2	70,62/18,8	27,5
Перлит (ООО Биотехнологии)	515,9	62,49/14,6	15,6
Сапропель (ООО Геоспецстрой)	410,2	66,07/16,2	71,1
Торф (ООО Геоспецстрой)	546,0	68,30/18,3	62,6
Навоз Дубай	121,5	47,95/12,8	59,4
Песок Дубай	22,4	64,40/14,3	6,0

Органо-минеральные субстраты на основе органических веществ и сорбентов с проанализированными водно-физическими свойствами можно предложить для использования в растениеводстве, садоводстве, цветоводстве, лесном и городском хозяйствах, на приусадебных участках для повышения плодородия почв, урожайности, качества продукции растениеводства, благоустройства, озеленения территорий, в том числе рекреационных.

Библиографический список

1. Баранова, В. С. Содержание микроэлементов в торфяных почвах Северного Зауралья / В. С. Баранова, А. В. Букин // Инновации и технологический прорыв в АПК: Сборник научных трудов международной научно-практической конференции, Брянск, 19 ноября 2020 года. Том Часть 1. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2020. – С. 104-109. – EDN AJLCYJ.

2. Букин, А. В. Гранулометрический состав и водно-физические свойства пойменных почв реки Тобол лесостепной зоны Северного Зауралья / А. В. Букин, А. С. Моторин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1(99). – С. 9-15. – DOI 10.37670/2073-0853-2023-99-1-9-15. – EDN RXAJCC.

3. Букин, А. В. Содержание и профильное распределение кадмия в пойменных почвах лесостепной зоны Зауралья / А. В. Букин // Почвы и окружающая среда: Всероссийская научная конференция с международным участием, посвященная 55-летию Института почвоведения и агрохимии СО РАН, Новосибирск, 02–06 октября 2023 года. – Новосибирск: Федеральное

государственное бюджетное учреждение науки Институт почвоведения и агрохимии Сибирского отделения Российской академии наук, 2023. – С. 618-622. – EDN MAKLLKT.

4. Букин, А. В. Гранулометрический состав и водно-физические свойства пойменных почв реки Тобол лесостепной зоны Северного Зауралья / А. В. Букин, А. С. Моторин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1(99). – С. 9-15. – DOI 10.37670/2073-0853-2023-99-1-9-15. – EDN RXAJCC.

5. Букин, А. В. Микроэлементы в пойменных почвах реки Тобол / А. В. Букин // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 11-15. – EDN NXTQZG.

6. Букин, А. В. Марганец, медь, цинк, никель в гумусовых горизонтах и материнских породах пойменных почв Тюменской области / А. В. Букин // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России: сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 15-23. – EDN CCXIGF.

7. Букин, А. В. Тяжелые металлы в аллювиальных почвах р. Тура и их профильное распределение / А. В. Букин, А. В. Кузнецова // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 44-52. – EDN HFKELI.

8. Игловиков, А. В. Фосфорный режим нарушенных земель в условиях крайнего севера / А. В. Игловиков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3(77). – С. 12-16. – EDN GIQUJS.

9. Моторин, А. С. Влияние агромелиорантов на Агрохимические свойства и питательный режим песчаного грунта в лесотундровой зоне Крайнего Севера / А. С. Моторин, А. А. Денисов // Почвы и окружающая среда: Всероссийская научная конференция с международным участием, посвященная 55-летию Института почвоведения и агрохимии СО РАН, Новосибирск, 02–06 октября 2023 года. – Новосибирск: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт почвоведения и агрохимии Сибирского отделения Российской академии наук, 2023. – С. 552-555. – EDN IPQZCM.

10.Моторин, А. С. Изменение состава органического вещества торфа под влиянием осушения и сельскохозяйственного использования / А. С. Моторин // Почвы - стратегический ресурс России: Тезисы докладов VIII съезда Общества почвоведов им. В.В. Докучаева и Школы молодых ученых по морфологии и классификации почв, Сыктывкар, 22 апреля – 08 2021 года / Отв. редакторы С.А. Шоба, И.Ю. Савин. Том Часть 3. – Москва-Сыктывкар: Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, 2021. – С. 814-816. – EDN NZUXZB.

11.Моторин, А. С. Водно-физические свойства осушаемых торфяных почв лесостепной зоны Северного Зауралья / А. С. Моторин, А. В. Букин // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2017. – Т. 47, № 5(258). – С. 5-12. – DOI 10.26898/0370-8799-2017-5-1. – EDN YMНJHQ.

12.Использование природного сорбента в птицеводстве / О. В. Шулепова, О. В. Ковалева, Н. В. Санникова, А. А. Бочарова // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 6(183). – С. 131-140. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-6-131-140. – EDN CEXQBQ.

13.Содержание меди и цинка в системе почва-растение на примере Октябрьского района Ханты-Мансийского автономного округа - Югры / А. В. Синдирева, Д. О. Пузанов, А. В. Букин, Е. В. Томилова // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 6(159). – С. 99-104. – DOI 10.36718/1819-4036-2020-6-99-104. – EDN MFHJOY.

Контактная информация:

Букин Андрей Владимирович, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и РП Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: bukinav@gausz.ru

Санникова Наталья Владиславовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и РП Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: sannikovanv@gausz.ru

А.В Кузнецова, студент Б-ППО-О-20-1 ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

ЮЛ. Зимина, студент Б-ПБ-О-23-01 ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

М.Г. Уфимцева, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и РП ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЦЕНАРИЯ РАЗРУШЕНИЯ ПРОТИВОПАВОДКОВОЙ ДАМБЫ

Ученые прогнозируют смену аридного периода на гумидный, это вызывает необходимость готовности к многоводным годам рек Тюменской области. Научное и эффективное прогнозирование риска затопления населенных пунктов может помочь предотвратить стихийные бедствия, связанные с затоплением. В статье представлен анализ сценариев, по которым наиболее вероятно разрушение дамбы в Ишимском районе. В результате проран дамбы, затопленной окажется территории общей площадью 20 га и средней глубиной затопления 1 м, объем паводковых вод, затопивших защищаемую территорию, составит 200 тыс. м³.

Ключевые слова: дамба, гидротехнические сооружения, ущерб, половодье, проран.

Большинство дамб противопаводковой защиты выполняют свои функции десятки лет и образованы из глинистых, суглинистых и супесчаных грунтов, а в своей верхней части повреждены ходами грызунов и корнями растительности [3]. В случае сильных течений происходит существенный размыв грунта, например при прорыве дамб, и образуется канал (проран), который быстро эволюционирует (углубляется и расширяется) под воздействием возрастающей интенсивности потока воды. В результате оказываются затопленными огромные площади, часто занятые населенными пунктами и посевными площадями, транспортной и промышленной инфраструктурой.

Поэтому в целях предупреждения и ликвидации перечисленных последствий в Тюменской области по постановлению областной Думы от 23.03.2023 г. № 641 в рамках возложенных полномочий Нижне-Обскому бассейновому водному управлению (БВУ) необходимо провести обследования в части готовности гидротехнических сооружений (ГТС) всех форм собственности

к обеспечению безопасного режима пропуска половодья и паводков, а также возможных источников загрязнения [1], расположенных в зонах прогнозируемого затопления.

Эксплуатационное состояние гидротехнических сооружений определяется его свойствами (качествами) и действующими на сооружение нагрузками. Противопаводковая дамба как водоподпорное сооружение, выполненное из различных грунтов и других строительных материалов, в процессе эксплуатации должна сохранять следующие нормативные свойства: геометрическое соответствие назначению, водонепроницаемость, устойчивость, прочность, фильтрационную прочность, обеспечивающие безаварийную эксплуатацию при действии расчетных нагрузок основного и особого сочетания.

Объектом исследований послужила дамба в деревне Сеницына Ишимского муниципального района, предназначенная для защиты территории деревни от затопления паводковыми водами реки Ишим. Противопаводковая дамба эксплуатируется 2 года (с 2021 г.).

Предпосылками для аварии дамбы могут быть как природные факторы, так и технические. К природным факторам в первую очередь относится половодье и, в меньшей степени, паводок. Максимальный подъем воды на 982 см наблюдался во время половодья в 2017 года.

Противопаводковая дамба начинается в северо-западной части деревни, и проходит вдоль границы земельных участков, огибая деревню с северной стороны, на данном участке дамба проходит по лугу. Ландшафтные особенности во многом определяют особенности гидротехнических сооружений [2]. Река Ишим на рассматриваемом участке имеет трапецеидальную долину. Вниз по течению к железнодорожному мосту она сужается до 3,5 км. Вверх по течению долина расширяется до 10-11 км. Правый склон долины большей частью крутой, с относительной высотой 45-50 м, изрезан глубокими оврагами, балками. Левый склон долины, на котором расположен г. Ишим и ГТС, наоборот пологий, слабонаклонный, застроен частными домами с огородами.

В результате проведенного анализа инженерно-геологических и природно-климатических условий расположения дамбы, современных конструктивно-компоновочных решений с учетом различных режимов эксплуатации, а также условий возникновения и развития аналогичных аварий на других ГТС были определены возможные аварии дамбы и выявлены их основные причины. Сценарии возможных повреждений и разрушений противопаводковой дамбы могут быть следующие:

- обрушение откосов дамбы при потере статической устойчивости сооружения;
- разрушение дамбы из-за потери фильтрационной прочности тела и/или основания дамбы;

- разрушение дамбы при переливе воды через гребень.

Анализ сценариев аварии и проведенные расчеты вероятности возникновения каждого сценария показали, что наиболее вероятной аварией дамбы, является авария по сценарию «отказ противопаводковой дамбы вследствие потери фильтрационной прочности». На защищаемой территории расположены жилые дома, нежилые строения, объекты транспорта и связи. Через образовавшийся проран шириной 397,36 м и глубиной 2,05 м в теле противопаводковой дамбы произойдет затопление защищаемой территории. Паводковые воды по естественному рельефу постепенно затопят защищаемую территорию до момента выравнивания уровней воды в водном объекте и над затопленной территорией.

В зоне затопления при аварии ГТС земли лесного фонда отсутствуют, поэтому ущерб лесам исключен, таким образом, ущерб природной среде будет состоять только из ущерба водным объектам [4] и составит 1,0247 млн. руб.

Прогнозируя уровень воды в предстоящее половодье, мы отмечаем, что перелив воды через гребень дамбы маловероятен, так как по условиям предыдущих двух лет уровень воды в реках Тюменской области катастрофически низкий [5].

При реализации наиболее тяжелого или наиболее вероятного сценария аварии гидротехнического сооружения «Противопаводковая дамба в д. Синицына Ишимского муниципального района» (разрушение противопаводковой дамбы при прохождении паводка 3% обеспеченности при максимальном расчетном уровне в р. Ишим 80,20 мБС) приведет к затоплению защищаемой территории общей площадью 20 га и средней глубиной затопления 1 м, объем паводковых вод, затопивших защищаемую территорию составит 200 тыс. м³. Таким образом, для предотвращения затопления территории необходим тщательный контроль состояния дамбы для исключения прорана в ней.

Для исключения какого либо ущерба людям и прилегающим территория от разрушения дамб необходимо использовать более современные методики расчетов при проектировании. Более точные прогнозы возможны при построении матрицы высот моделируемого участка местности на основе данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), топографических карт ландшафта; моделировании гидродинамической аварии в результате частичного разрушения ограждающей дамбы [7].

Научное и эффективное прогнозирование риска затопления населенных пунктов может помочь предотвратить стихийные бедствия, связанные с затоплением. Более современные методы прогнозирования основаны на сочетании моделей с численным моделированием с моделями, основанными на сочетании нейронной сети [6].

Библиографический список

1. Кузнецова, А. В. Возможный ущерб окружающей среде в случае аварии на дамбе / А. В. Кузнецова, М. Г. Уфимцева // Молодежь в поисках разрешения современных экологических вызовов : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Курган, 10–14 апреля 2023 года / Отв. редактор Н.П. Несговорова. – Курган: Курганский государственный университет, 2023. – С. 108-113.

2. Кузнецова, А. В. Ландшафтные особенности расположения комплекса гидротехнических сооружений / А. В. Кузнецова, М. Г. Уфимцева // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 206-212.

3. Ляпота, Т. Л. О совершенствовании технологии по борьбе с паводками в бассейне реки Кубань / Т. Л. Ляпота // Наука, образование, производство в решении экологических проблем (Экология-2022) : Материалы XVIII Международной научно-технической конференции. В 2-х томах, Уфа, 01–15 мая 2022 года. Том 1. – Уфа: Уфимский государственный авиационный технический университет, 2022. – С. 11-15.

4. Об утверждении Методики определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения (за исключением судоходных и портовых гидротехнических сооружений): приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору: [от 10 декабря 2020 г. № 516]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573191717> (дата обращения: 10.03.2023). – Текст: электронный.

5. Уфимцева М.Г., Уфимцев А.Е. Влияние ландшафтных особенностей на баланс влаги пашни [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. 2022. № 1. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2022/1/st_125.pdf.

6. Чжан Ц., Ли С., Чжан Х. Исследование по прогнозированию риска затопления городов на основе сочетания нейронной сети ВР и модели SWMM // Журнал воды и изменения климата (2023) 14 (10): 3417–3434. <https://doi.org/10.2166/wcc.2023.076>.

7. Храпов, С.С. Численное моделирование гидродинамических аварий: размыв дамб и затопление территорий / С.С. Храпов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Математика. Механика. Астрономия, 2023. – Т. 10. – № 2. – С. 357-373.

Контактная информация:

Кузнецова Анна Владимировна, студентка 4 курса направления подготовки Природообустройство и водопользование, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень, kuznesova.av@edu.gausz.ru;

Зими́на Юлия Леонидовна, студентка 1 курса направления подготовки Техносферная безопасность, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень, zimina.yul@edu.gausz.ru;

Уфимцева Марина Геннадьевна, доцент кафедры экологии и рационального природопользования, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень, ufim@mail.ru.

К.А. Кутырёва, студент Б-ЭПЭ-О-20-1 ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

А.В. Букин, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и РП ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ПРЕСНОВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Чистые водоемы играют важную роль в обеспечении устойчивого использования водных ресурсов. Они являются источниками питьевой воды, воды для сельского хозяйства и промышленности, а также служат для орошения полей и генерации электроэнергии. Очистка водоемов помогает оптимизировать использование этих ресурсов и снижает необходимость их истощать. Все эти факторы подчеркивают актуальность очистки водоемов и важность поддержания их чистоты и качества для наших текущих и будущих поколений.

Ключевые слова: водоёмы, высокое загрязнение поверхностных вод, методы очистки водоёмов, физическая очистка водоемов, химическая очистка водоемов, фиторемедиация

Водоёмы – это важные и уязвимые природные ресурсы, которые являются источником питьевой воды, обеспечивают экосистемы и играют важную роль в регулировании климата. Однако, они подвержены значительным загрязнениям, вызванным промышленными и сельскохозяйственными отходами, бытовыми сточными водами, а также изменением использования земли. Это приводит к ухудшению качества воды, уничтожению и изменению местообитаний водных организмов, и нарушению экологического баланса.

Всего за 2021 год на территории РФ был выявлен 2441 случай превышения предельно допустимых концентраций вредных веществ в пресных водах – это минимальный показатель за последние 9 лет. Чаще всего случаи высокого и экстремально высокого загрязнения поверхностных вод фиксировались в Свердловской (15% от общего числа инцидентов), Мурманской (10%) и Московской области (9%), Ямало-Ненецком автономном округе, Иркутской и Смоленской области (по 4%), а также Нижегородской области, Приморском крае, Новосибирской и Тульской области (по 3%). Анализируя данные по загрязнению пресноводных объектов можно отметить, что особо высокий уровень загрязнений отмечен в 2015 и 2019 гг. (рис.1) [3,4,5,6].

Очистка водоёмов – это процесс удаления загрязнений и восстановления их экологической функции. Он включает в себя использование различных методов и технологий для удаления загрязнителей и восстановления водных экосистем.

Очистка водоёмов также играет важную роль в обеспечении безопасного и доступного источника питьевой воды для населения. В условиях изменяющегося климата и растущего населения, сохранение и восстановление качества воды является критической задачей для обеспечения устойчивого развития и здоровья населения [1,2].

Очистка водоёмов включает в себя несколько методов и технологий, которые могут использоваться в зависимости от типа и степени загрязнения воды.

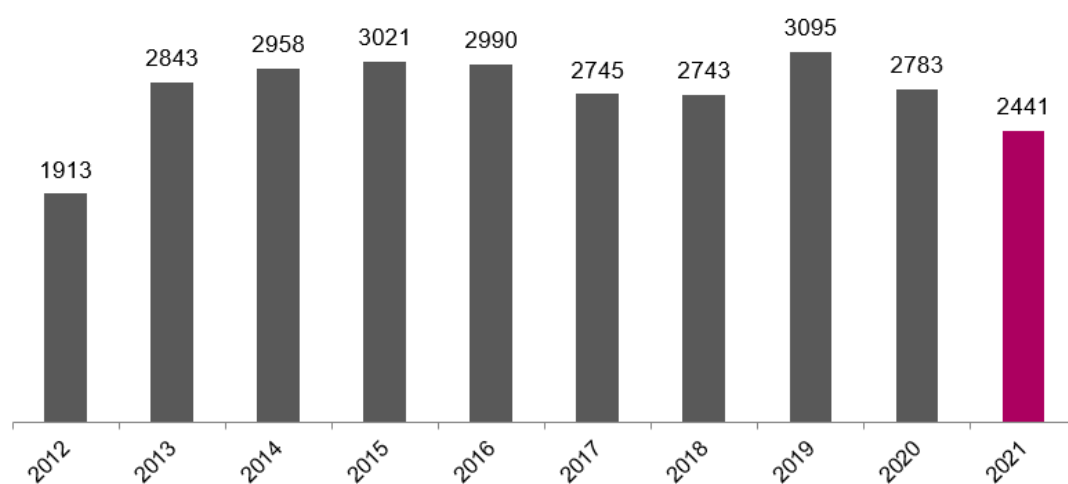


Рисунок 1 - Количество высоких и экстремально высоких загрязнений пресноводных объектов, 2012 - 2021 гг.

Физическая очистка – это процесс удаления видимых загрязнений с поверхности воды с помощью сетей, сборщиков, отстойников и фильтров. Этот метод широко используется для удаления мусора, плавающих и взвешенных частиц из воды. Химическая очистка основана на использовании химических реагентов для удаления загрязнений из воды. Он включает в себя использование коагулянтов, флокулянтов и абсорбентов, которые помогают связывать и осаждать загрязнители в форме флоков.

В настоящее время активно применяется биологическая очистка водоемов. Она основана на использовании микроорганизмов, таких как бактерии и водоросли, для разложения и поглощения органических загрязнений в воде. Этот метод часто используется для очистки сточных вод и удаления азота и фосфора. Фиторемедиация – этот метод основан на использовании растений для очистки загрязненных водоёмов. Растения имеют способность поглощать и накапливать

тяжелые металлы и другие загрязнители из воды, что позволяет удалить их из среды [2,3,4].

Сточные воды в России чаще всего подвергаются только механической, поверхностной очистке – около 70% от всех сточных вод. Биологическая очистка используется примерно в 30% случаев, а химические и физико-химические методы пока задействованы только для очистки 5% сточных вод. Ставку планируется сделать на биологические методы, так как они дополнительно улучшают качество воды. Минусы – они дорогостоящие и чаще всего сезонные.

Очистка водоёмов имеет ряд значительных результатов и преимуществ. Это улучшение качества воды – очищенная вода становится безопасной для питья, рыболовства и рекреации. Сохранение биоразнообразия – очистка водоёмов способствует сохранению местообитаний водных организмов, включая уникальные и редкие виды. Это важно для поддержания экологического баланса и сохранения биоразнообразия. Устойчивое использование водных ресурсов – очистка водоёмов помогает обеспечить доступ к безопасной питьевой воде для населения и сельскохозяйственных нужд. Улучшение качества жизни – доступ к чистой воде имеет прямое влияние на здоровье населения и улучшение условий жизни. Экономический эффект – очистка водоёмов способствует развитию туризма, рыболовства и других форм рекреации, что стимулирует экономический рост [2,4,6].

Однако, очистка водоёмов также сталкивается с рядом проблем и вызовов. В частности, расчистка водоёмов требует значительных финансовых, технических и кадровых ресурсов, которые могут быть недоступны для некоторых регионов и стран. Эффективная очистка водоёмов требует устойчивого управления и сотрудничества между различными заинтересованными сторонами, включая государственные органы, население и предприятия. Глобальное потепление и изменение климата могут оказывать влияние на качество и доступность воды, что может усложнить процесс очистки и требовать новых подходов и технологий [1,3].

Очистка водоёмов является критической задачей для обеспечения устойчивого развития и сохранения окружающей среды. Различные методы и технологии могут быть использованы для удаления загрязнений и восстановления водных экосистем. Однако, это требует значительных ресурсов и устойчивого управления. Очистка водоёмов имеет ряд значительных результатов и преимуществ, таких как улучшение качества воды, сохранение биоразнообразия и устойчивое использование водных ресурсов. Однако, она также сталкивается с проблемами, такими как ограниченные ресурсы, управление и изменение климата. Дальнейшие исследования и сотрудничество

необходимы для разработки более эффективных и устойчивых методов очистки водоёмов.

Библиографический список

1. Бессонова, Е. Д. Биологическая очистка пруда «Южный» г. Тюмени / Е. Д. Бессонова, А. А. Старкова, А. А. Бочарова - Текст: непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 16-20.

2. Ерофеева, Ю. О. Важность мониторинга тяжелых металлов в водной экосистеме / Ю. О. Ерофеева, В. Н. Филатова, А. А. Бочарова - Текст: непосредственный // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 124-128.

3. Мельникова, А. С. Анализ методов восстановления малых водоемов / А. С. Мельникова, П. В. Кострюкова, Н. В. Кострюкова - Текст: непосредственный // Рациональное природопользование - основа устойчивого развития: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Грозный, 22–23 сентября 2020 года. – Грозный: Чеченский государственный педагогический университет, ИП Овчинников Михаил Артурович (Типография Алеф), 2020. – С. 311-314.

4. Санникова, Н. В. Биотестирование сточных вод с использованием *Lepidium Sativum* / Н. В. Санникова, О. В. Шулепова, О. В. Ковалева - Текст: непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2(69). – С. 57-60.

5. Шулепова, О. В. Разработка полезной модели для доочистки сточных вод в условиях лесостепной зоны Зауралья / О. В. Шулепова, Н. В. Санникова, А. А. Бочарова – Текст: непосредственный // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2023. – № 5(395). – С. 540-544.

6. Экология воды - URL: <https://ochistkapruda.ru/stati/> (дата обращения: 05.11.2023). – Режим доступа: для зарегистрир. Пользователей. – Текст: электронный.

Контактная информация:

Кутырёва Ксения Александровна, студент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень,
E-mail: kutyryova.ka@edu.gausz.ru

Букин Андрей Владимирович, кандидат биологических наук, доцент
кафедры экологии и РП ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья», г. Тюмень,
E-mail: bukinav@gausz.ru

В.В. Матвеева, студент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

М.А. Заблоцкий, студент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

О.В. Шулепова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и РП ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

АНАЛИЗ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА УЧАСТКАХ ТЮМЕНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Главной причиной лесных и ландшафтных пожаров по-прежнему является человеческий фактор. Лесной пожар, если его вовремя не обнаружить и не локализовать, может причинить значительный материальный ущерб, нарушить привычное место обитания лесных животных и птиц, а также перейти на населенные пункты.

За период с 2020 по 2022 года было зафиксировано на участках Тюменского лесничества всего 136 лесных пожаров, общей площадью – более 11 тыс. га. Наибольшее количество пришлось на 2021 год – 66 пожаров, общей площадью более 7,5 тыс. га.

Ключевые слова: лесной пожар, лес, лесничество, лесное хозяйство, экология, окружающая среда.

В последние десятилетия вместе с глобальным потеплением возникла проблема увеличения лесных пожаров, а также негативные последствия, ущерб, который они наносят природным экосистемам и здоровью человека [2,5,9]. Лесной пожар – это стихийное, неуправляемое распространение горения по лесной площади. Ситуация осложняется ещё и изменениями климата, которые становятся всё заметнее с каждым годом. Изменение климата создает для пожаров прекрасные, "парниковые" условия [8].

По данным Информационной системы дистанционного мониторинга лесных пожаров в прошлом году пожары в разной степени затронули около 10 миллионов гектар, то есть 1% территории, занимаемой российскими лесами, и этот показатель велик даже для России, располагающей самыми большими лесными угодьями в мире [1].

По данным Департамента лесного комплекса Тюменской области, площадь земель лесного фонда области составляет более 11,4 млн га – это 71%

территории области [6, 7, 13]. Покрытые лесом лесные участки занимают 6,9 млн га. Лесистость Тюменской области составляет 44,1% и варьируется по лесничествам от 17 до 63% (рис. 1).

Главной причиной лесных и ландшафтных пожаров по-прежнему является человеческий фактор. Лесной пожар, если его вовремя не обнаружить и не локализовать, может причинить значительный материальный ущерб, нарушить привычное место обитания лесных животных и птиц, а также перейти на населенные пункты.

По данным Государственного бюджетного учреждения Тюменской области «Тюменской базы авиационной и наземной охраны лесов», за 2020-2022 года было зафиксировано на участках Тюменского лесничества всего 136 лесных пожаров, общей площадью – более 11 тыс. га [11]. Наибольшее количество пришлось на 2021 год – 66 пожаров, общей площадью более 7,5 тыс. га (табл. 1).



Рис. 1. Карта-схема Тюменского лесничества

Таблица 1 – Площадь лесных пожаров, возникших за 2020-2022 гг., га

№	Название участка лесничества	года		
		2020	2021	2022
1	Богандинское	4,52	727,8	11,4
2	Боровское	7,75	3356,85	57,1
3	Винзилинское	3,8	204,9	14,98
4	Левашовское	-	1672,5	3,62
5	Мичуринское	-	1,1	62,7
6	Тахталинское	1,4	1303,6	2888,4
7	Тюменское	1,5	295,12	622
8	Туринское	-	-	1,25
9	Успенское	2,2	9,8	-

	ИТОГО	21,17	7571,67	3661,45
--	-------	-------	---------	---------

Исходя из данных по лесничествам в 2021 году наибольшая площадь, поврежденная лесными пожарами, пришлась на Боровской участок – 44%, что составило около 3357 га от общей площади. А в 2021 году наибольший процент зафиксирован на Тахталинском участке – 79%. По лесорастительным условиям более подвержены лесным пожарам оказались хвойные насаждения.

Около 90% всех лесных пожаров вызваны людьми. Считается, что лесные пожары в России проходят два пика. Первый длится с середины апреля по июнь и связан в большей степени с поджогами сухой травы. Второй после небольшого июньского спада наступает в июле и длится до конца августа. В это время лесные пожары вызывают грозы и неосторожное обращение с огнем. Данные Тюменской базы авиационной и наземной охраны лесов за 2020-2022 года показывают, что наибольшая доля лесных пожаров в Тюменском лесничестве приходится на иную категорию и местное население – 6312 и 4727 гектар соответственно, что составляет 57 и 43% от общего количества.

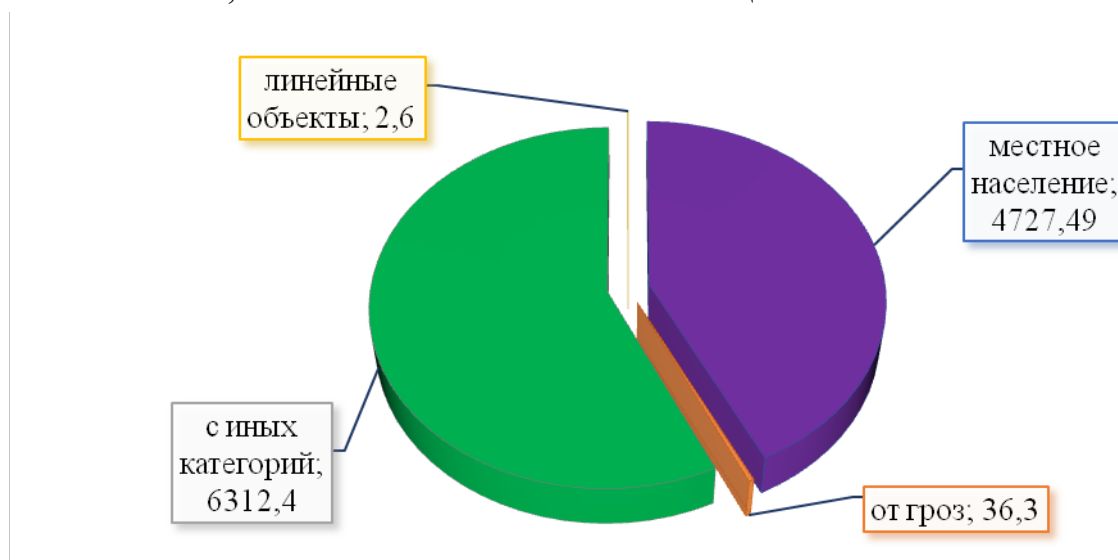


Рис. 2. Площадь лесных пожаров в Тюменском лесничестве по причинам возникновения за 2020-2022 гг, га

Отсюда, существует острая необходимость работы противопожарных служб, контроля над соблюдением пожарной техники безопасности.

Государственное задание на выполнение работ по охране, защите и воспроизводству лесов утверждается приказом Департамента лесного комплекса. Оно включает в себя работы по противопожарному обустройству, охране лесов от пожаров, защите и воспроизводству лесов [3,4].

Мероприятия по лесовосстановлению, противопожарные мероприятия включают в себя:

1. Осуществление лесовосстановления и лесоразведения

Работы по лесовосстановлению включают в себя комплекс работ, направленных на воспроизводство вырубленных, погибших и поврежденных лесов. Лесовосстановление может осуществляться путем естественного, искусственного и комбинированного лесовосстановления.

2. Противопожарные мероприятия.

Включают в себя следующие виды работ:

- Наземную охрану (устройство и прочистка противопожарных минерализованных полос).

Противопожарная минерализованная полоса – это искусственно созданная полоса на поверхности земли, очищенная от горючих материалов или обработанная почвообрабатывающими орудиями либо иным способом до сплошного минерального слоя почвы [10].

- Патрулирование

Патрулирование производится по маршрутам, заранее запланированным с учетом оценки лесных участков по степени опасности возникновения в них пожаров, периодов пожароопасного сезона, а также времени наибольшего притока в леса населения. По мере роста комплексного показателя пожарной опасности по условиям погоды патрулированием охватываются все участки леса.

- Авиационная охрана (Видеомониторинг)

Информационная система «Система раннего обнаружения лесных пожаров» — это программно-аппаратный комплекс для мониторинга леса и раннего обнаружения лесных пожаров [12].

Система раннего обнаружения лесных пожаров состоит из двух частей: аппаратной и программной. Аппаратная часть — это сеть управляемых датчиков наблюдения (видеокамер, тепловизионных датчиков, инфракрасных камер). Программная часть — это специальное программное обеспечение (ПО), с помощью которого заказчик осуществляет мониторинг лесов в режиме реального времени и определяет координаты возгораний. Последнее предполагает, что система может обнаруживать огонь на предпожарной стадии — стадии возгорания, что на практике позволяет предупреждать чрезвычайные ситуации.

Для функционирования системы используется уже существующая инфраструктура мобильных операторов (сотовые вышки, аппаратура связи и обслуживающие команды). Т.к. система легко масштабируется и расширяется, она пригодна для обнаружения лесных пожаров как на небольших территориях, так и на больших площадях.

3. Планирование, обоснование и назначение санитарно-оздоровительных мероприятий и мероприятий по защите лесов

Работы по лесопатологическому обследованию выполняются наземным способом с целью получения информации о текущем санитарном и лесопатологическом состоянии лесов, планирования и обоснования лесозащитных мероприятий. В процессе лесопатологического обследования проводится определение границ повреждения леса, учет численности вредителей и распространения болезней, оценка текущего и лесопатологического состояния лесов.

Санитарно-оздоровительными мероприятиями являются вырубка погибших и поврежденных лесных насаждений, очистка лесов от захламления, загрязнения и иного негативного воздействия. Для этого проводятся сплошные или выборочные санитарные рубки. Сплошные санитарные рубки лесных насаждений проводятся независимо от их возраста в тех случаях, когда выборочные санитарные рубки не могут обеспечить сохранение жизнеспособности лесных насаждений и выполнение ими полезных функций. При выявлении лесов, требующих проведения санитарно-оздоровительных мероприятий, которые не предусмотрены лесохозяйственным регламентом лесничества, а также проектом освоения лесов, указанные мероприятия планируются на основании материалов лесопатологического обследования.

При повреждении лесных насаждений в результате негативного воздействия ветра, снега, вод (когда деревья повалены или сломаны ветром, снегом, при подмывании водой), а также при наличии в них валежной древесины осуществляется очистка лесных насаждений от захламенности.

Библиографический список

1. Анализ динамики экологических правонарушений на территории Тюменской области / О. В. Шулепова, Н. В. Санникова, О. В. Ковалева, А. Ю. Доманова // Мир Инноваций. – 2021. – № 4. – С. 35-40.
2. Анализ лесных пожаров лесничеств Тюменской области / И. И. Койнов, П. Д. Дружков, О. В. Шулепова, А. А. Денисов // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 447-455.
3. Гаврюк, А. И. Озеленение как фактор экологической обстановки городов (на примере города Тюмени) / А. И. Гаврюк, О. В. Шулепова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 230-236.

4. Готово Ли общество к соблюдению экологических норм для сохранения окружающей среды? / Д. И. Москалевская, С. Г. Володина, О. В. Шулепова, А. А. Денисов // Мир Инноваций. – 2022. – № 3(22). – С. 43-47.

5. Демкина, А. Р. Экологические последствия лесных пожаров в России / А. Р. Демкина, О. В. Шулепова // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 255-260.

6. Евтушкова, Е. П. Усовершенствование процедуры отвода земельного участка из земель лесного фонда под недропользование / Е. П. Евтушкова // International Agricultural Journal. – 2023. – Т. 66, № 1. – DOI 10.55186/25876740_2023_7_1_8. – EDN CZDGGG.

7. Епанчинцева, Д. Н. Экологическая политика Тюменской области: региональный аспект / Д. Н. Епанчинцева // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации : Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. Том Часть I. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 148-153.

8. Крюкова, Д. О проблеме загрязнения атмосферного воздуха: региональный аспект / Д. Крюкова, А. А. Денисов, О. В. Шулепова // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса: Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 11 октября 2019 года. - Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. - С. 150-155.

9. Малышкин, Н. Г. Охрана окружающей среды: Учебно-методическое пособие / Н. Г. Малышкин, О. В. Шулепова. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – 206 с.

10. Носоновских, К. В. Способы обнаружения лесных пожаров / К. В. Носоновских, А. А. Побединский // АПК: инновационные технологии. – 2018. – № 3(42). – С. 6-12.

11. Попова, Л. О. Оценка пожароопасности лесов Юргинского лесничества / Л. О. Попова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции, посвящённой 75-летию Победы в Великой Отечественной войне, Тюмень, 19–20 марта 2020 года. Том Часть 3. – Тюмень, 2020. – С. 159-161.

12. Фаизов, А. Р. Лазерное сканирование с использованием БПЛА / А. Р. Фаизов, Е. П. Евтушкова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической

конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 508-512.

13. Шулепова, О. В. Лесные ресурсы Тюменской области / О. В. Шулепова, Н. В. Санникова, О. В. Ковалева // Рациональное использование природных ресурсов: теория, практика и региональные проблемы : материалы II Всероссийской (национальной) конференции, Омск, 26 мая 2022 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2022. – С. 20-26.

Контактная информация авторов:

Матвеева Варвара Викторовна, студент, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

E-mail: matveeva.vv@edu.gausz.ru

Заблоцкий Матвей Александрович, студент, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

E-mail: zablotskii.ma@edu.gausz.ru

Шулепова Ольга Викторовна, к.с.-х. н., доцент кафедры экологии и РП, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

E-mail: shulepova73@mail.ru,

А.Д. Первухина, магистр 1 курса ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Н.Г. Малышкин, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и РП ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

ЗНАЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА ТЕРРИТОРИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ ЭКОСИСТЕМ

В статье проведена оценка особо охраняемых природных территорий по показателям их стабильности и способности поддержания и восстановления природных объектов в результате антропогенной трансформации среды. Для оценки использован коэффициент естественной защищенности территории, а также учитывалась форма ООПТ, с целью выявления уязвимости территорий в условиях антропогенной нагрузки. Территории особой охраны в Уватском, Тобольском и Ярковском муниципальных районах являются благоприятными и способствуют сохранению биологического разнообразия. Но с учетом коэффициента оптимальности, практически все заказники районов юга Тюменской области из-за извилистой и относительно вытянутой формы, не устойчивы к воздействию антропогенных факторов.

Ключевые слова: экологический каркас, заказник, природный комплекс, коэффициент естественной защищенности

Введение. В настоящее время отмечаются высокие темпы развития промышленности, сельского хозяйства, рост транспортных средств, которые характеризуются непосредственным неблагоприятным воздействием на компоненты природной среды. Одним из элементов поддержания ее стабильности являются особо охраняемые территории, которые также являются объектом для развития регулируемого туризма [1-3]. Под экологическим каркасом территории понимают совокупность ранжированных по режимам пользования средообразующих и средостабилизирующих природных и природно-антропогенных компонентов [4, 5].

Цель исследования: оценка экологической стабильности и саморегуляции природной среды территории юга Тюменской области

Материал и методы. Объектом исследования являлась территория юга Тюменской области, включающая зоны южной тайги, подтайги и лесостепную зону. Оценка территории проводилась с помощью коэффициента естественной

защищенности ($K_{\text{ез}}$), при расчете которого использовались данные по площади земель, выполняющих средоформирующие и ресурсостабилизирующие функции. Оценка заповедных территорий по уязвимости к антропогенной нагрузке проведена в соответствии с подходами Laurence W.F Jensen E. [6].

Результаты исследования. В связи с территориальной неоднородностью распределения коэффициента естественной защищенности ($K_{\text{ез}}$) возникает необходимость изучения экологического каркаса территории с целью более детальной оценки экологической стабильности и поддержания саморегуляции природной среды.

Ландшафтные особенности территории юга области оказывают важное значение для развития природно-антропогенных комплексов [7, 8]. По причине того, что территория лесостепной зоны характеризуется наличием плодородных почв, происходит развитие сельского хозяйства, на территории подтайги имеются запасы ценных древесных пород, которые используются для лесной промышленности, а в северной части региона, в зоне южной тайги, разрабатываются месторождения нефти и газа. Исходя из этого, вся территория юга Тюменской области испытывает непосредственное антропогенное влияние, поэтому необходимо пространственное изучение экологического каркаса территории. Основу экологического каркаса представляют участки, полностью или частично исключенные из хозяйственной деятельности (рис. 1).

Анализ схемы размещения заказников показывает, для юго-восточной части области характерна вытянутая форма и близкое расположение друг к другу, что неблагоприятно отражается на коэффициенте естественной защищенности, поскольку площадь заказников невелика. В северной части региона заказники характеризуются большой площадью, удаленностью друг от друга и связанностью с речными системами.

Исходя из того, что особо охраняемые природные территории представляют собой участки относительно ненарушенных ландшафтов на антропогенно измененных территориях, при оценке их природоохранной эффективности важно учитывать сохранение в них видового разнообразия для обеспечения оптимальных условий воспроизводства и восстановления природных ресурсов.

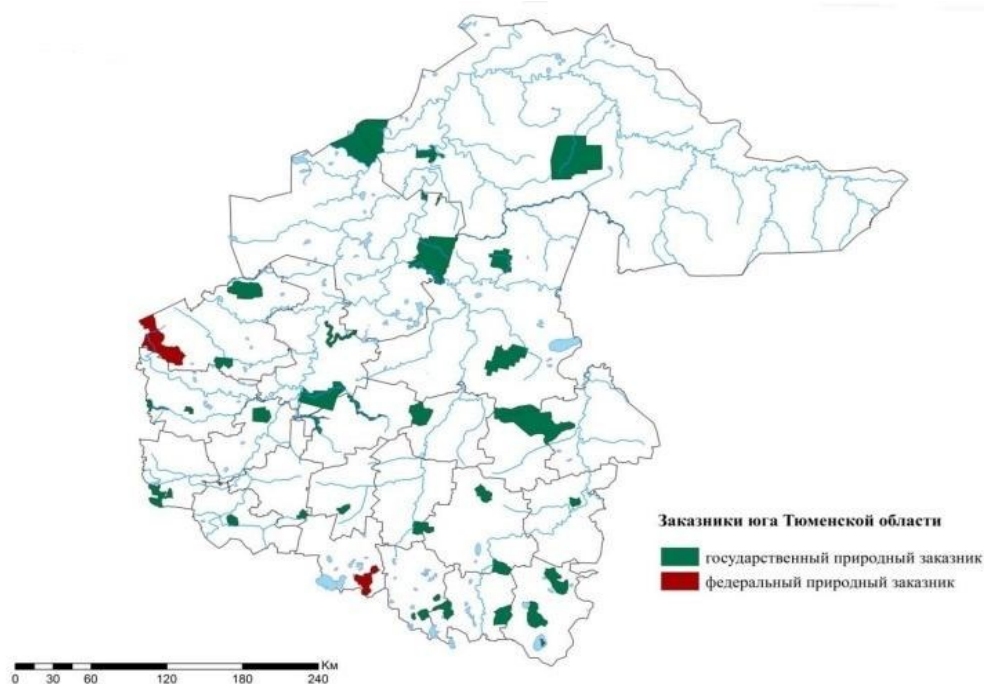


Рис. 1 – Карта-схема размещения заказников юга Тюменской области

Видовое разнообразие зависит от формы и структуры особо охраняемой природной территории, так как это определяет интенсивность взаимодействия неизменных территорий с нарушенными. Форма, наиболее благоприятная для ООПТ – круг, так как при одинаковой площади фигур, его периметр является наименьшим, что уменьшает протяжённость границ и сокращает соприкосновение с антропогенно преобразованными территориями.

Для территории Тюменской области характерно наличие ООПТ различной формы, но следует отметить, что 39,5% заказников имеют прямоугольную форму, а форму, приближенную к форме круга, имеют только 2 заказника (рис. 2).



Рис. 2 – Процентное соотношение различных форм заказников юга Тюменской области, %

Однако, кроме формы ООПТ, значительное влияние имеет соотношение площади и периметра, поскольку при наименее оптимальном индексе формы заказники могут характеризоваться значительными площадями. Наибольшая

площадь заказников характерна для Уватского (1707,37 км²), Тобольского (1378,12 км²) и Нижнетавдинского (954,37 км²) районов, наименьшая – для Заводоуковского (40,00 км²), Омутинского (50,00 км²) и Абатского (59,30 км²) районов.

Отношение длины границ заказника к его площади отражает экологическую проницаемость границ, чем выше значение проницаемости, тем более уязвимы к антропогенной нагрузке границы ООПТ. Такие заказники характерны для Тюменского, Бердюжского и Юргинского районов. Показатель, обратный экологической проницаемости границ, позволяет оценить пределы экологической оптимальности территории и природоохранной ценности ООПТ. Наиболее обеспечены такими заказниками районы южной тайги – Уватский, Тобольский и Ярковский районы, а наименее – районы лесостепи, что связано с природными условиями и условиями рельефа.

Исходя из вышеперечисленного, можно сделать вывод о том, что существующая система ООПТ в Уватском, Тобольском и Ярковском муниципальных районах является благоприятной и способствует сохранению биологического разнообразия и устойчивости территории. Но так как коэффициенты экологической оптимальности практически всех заказников (за исключением Абалакского природно-исторического комплекса) меньше 5, что обусловлено извилистой или относительно вытянутой формой, можно утверждать, что ООПТ юга Тюменской области неустойчивы к воздействиям внешних антропогенных факторов и их количество минимально для эффективного поддержания благоприятного эколого-хозяйственного баланса.

Библиографический список

1. Санникова, Н. В. ООПТ как элемент экологического туризма / Н. В. Санникова // Современные научно–практические решения в АПК : Сборник статей всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 08 декабря 2017 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. – С. 545-550.
2. Демкина, А. Р. Экологический туризм: региональный аспект / А. Р. Демкина, О. В. Шулепова // Мир Инноваций. – 2022. – № 1(20). – С. 47-51.
3. Тельманов, А. С. Особо охраняемые природные территории в России: история образования и современное состояние / А. С. Тельманов, О. В. Шулепова // Актуальные проблемы экологии и природопользования : Сборник статей по материалам IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 21 апреля 2020 года / Под общей редакцией И.Н. Миколайчика. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2020. – С. 39-43.

4. Нарбут, Н. А. Экологический каркас как форма организации территории / Н. А. Нарбут // Вестник КрасГАУ. – 2008. – № 4. – С. 87-91.
5. Нарбут, Н. А. Экологический каркас как модель организации городской территории / Н. А. Нарбут // ИнтерКарто. ИнтерГИС. – 2015. – Т. 21. – С. 119-123. – DOI 10.24057/2414-9179-2015-1-21-119-123.
6. Соколов В.Е., Филонов К.П., Нухимовская Ю.Д., Шадрина Г.Д. Экология заповедных территорий России. М.: Янус-К, 1997. – 411 с.
7. Уфимцева, М. Г. Ландшафты Тюменской области / М. Г. Уфимцева. – Издание 2-ое, дополненное и переработанное. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – 93 с. – EDN HROPTN.
8. Первухина, К. Д. Оценка природно-ресурсного потенциала как основа экологической устойчивости территории Сладковского района / К. Д. Первухина, Н. Г. Малышкин // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса : Сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 149-156.
9. Бочарова, А. А. Сравнительная оценка экологического потенциала районов лесостепной зоны Тюменской области / А. А. Бочарова, Н. Г. Малышкин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 4. – С. 27-32.
10. Тупицина, Ю. Н. Антропогенный морфогенез и морфоскульптура на территории Ялуторовского района Тюменской области / Ю. Н. Тупицина, А. Д. Первухина, Н. Г. Малышкин // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 96-103.

Контактная информация:

Первухина Алина Дмитриевна, магистр 1 курса ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень
E-mail: pervukhina.ad.b23@gausz.ru

Малышкин Николай Георгиевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и РП ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень
E-mail: malyshkinng@gausz.ru

А.Д. Первухина, магистр 1 курса ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

К.Д. Первухина, магистр 1 курса ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Н.Г. Малышкин, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и РП ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ БАЛАНС РАЙОНОВ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье проведена оценка эколого-хозяйственного баланса районов юга Тюменской области по коэффициентам абсолютной и относительной напряженности. Установлены значительные пространственные различия. Наименьшие значения коэффициента относительной напряженности территории характерны для районов южной тайги из-за наличия высоких запасов лесных ресурсов и развитой сети ООПТ, а наибольшие – для районов лесостепной зоны, в связи с увеличением доли пахотных земель.

Ключевые слова: эколого-хозяйственный баланс, коэффициент относительной напряженности, коэффициент абсолютной напряженности.

Введение. Важный фактор рационального природопользования – эколого-хозяйственный баланс территории (далее – ЭХБ), который характеризует и показывает уровень гармоничных взаимоотношений окружающей природной среды и хозяйственной деятельности человека [1, 2]. ЭХБ территории представляет собой оптимальное соотношение антропогенно преобразованных территорий и малоизмененных ландшафтов, которое обеспечивает рациональное использование природных ресурсов и не вызывает экологических изменений в природной среде [3, 4]. Концепция эколого-хозяйственного баланса сводится к учету естественных территорий и антропогенно нарушенных. Так, к категории земель с очень низкой антропогенной нагрузкой относятся особо охраняемые природные территории и неиспользуемые для хозяйственных целей земли [5], к категории с высшей нагрузкой относятся земли промышленности, транспорта и нарушенные земли [6].

Цель исследования: оценка эколого-хозяйственного баланса территории юга Тюменской области.

Материал и методы. Объект исследования – районы юга Тюменской области. Оценка территории проводилась с помощью коэффициента абсолютной напряженности (K_a) и коэффициента относительной напряженности (K_o) [7]. Исходным материалом послужили данные территориальных управлений Роснедвижимости, ежегодные доклады о состоянии окружающей среды Тюменской области и БД Росстат.

Результаты исследования. Анализ коэффициента абсолютной напряженности (K_a) территории Тюменской области свидетельствует о значительных пространственных различиях: оптимальные показатели абсолютной напряженности отмечаются в Тобольском (0,03), Уватском (0,08), Вагайском (0,11) районах, наиболее неблагоприятными являются Заводоуковский (2,03), Тюменский (1,88) и Омутинский (1,31) муниципальные районы, что объясняется незначительными площадями ООПТ в границах рассматриваемых районов, а также преобладанием застроенных земель (промышленных земель и поселений) (рис. 1).

Низкие значения коэффициента абсолютной напряженности в Тобольском, Уватском, Вагайском районах объясняются, прежде всего, высокими запасами лесных ресурсов, так как значительная часть земель относится к категории лесного фонда и особо охраняемых природных территорий. Территория данных районов устойчива к антропогенной нагрузке за счет больших площадей и равномерного распределения естественных биогеоценозов (лесных земель), природоохранных зон и особо охраняемых территорий.

Коэффициент абсолютной напряженности (K_a) характеризует баланс территории только по «крайним» значениям антропогенной нагрузки на среду обитания, в значительной степени сбалансированность территории по категориям земельного фонда показывает коэффициент относительной напряженности территории (K_o). При K_o меньше или близком к единице степень напряженности территории является сбалансированной. На территории области к данной категории относятся три района подзоны южной тайги: Вагайский, Уватский и Тобольский районы. Наиболее нарушенными территориями являются районы лесостепной зоны: Абатский, Армизонский, Бердюжский, Казанский и Сладковский районы, отличающиеся существенным снижением лесистости, уменьшением удельного веса площадей ООПТ в структуре земельного фонда и увеличением площади пахотных земель.

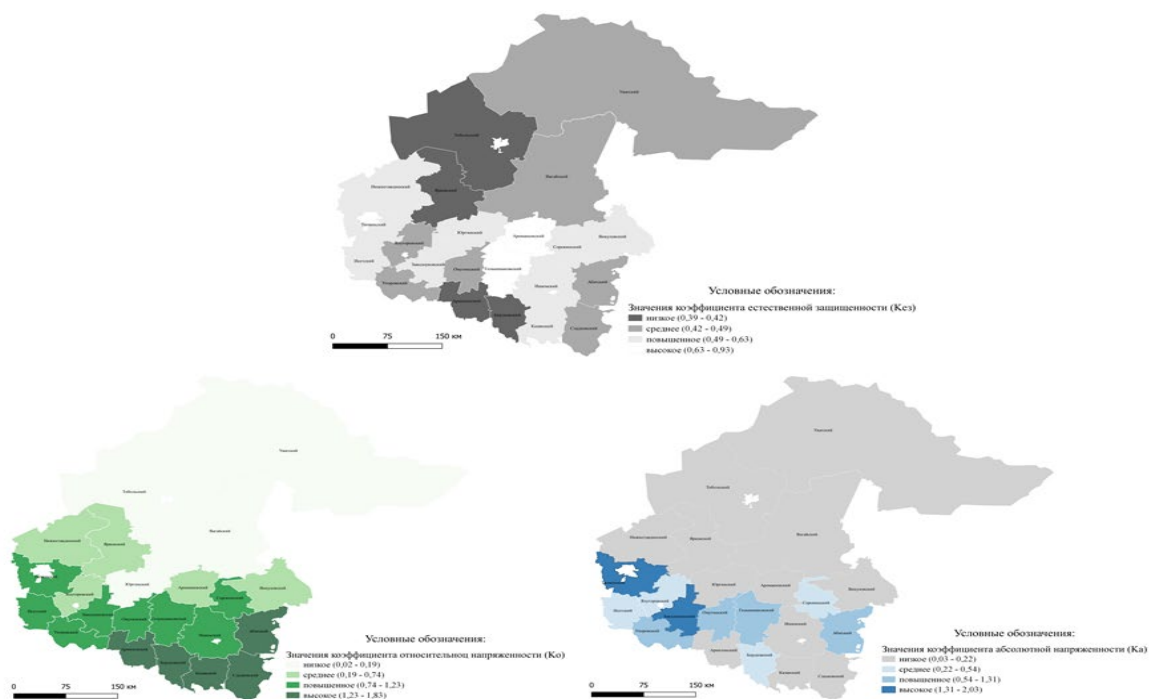


Рис. 1 – Напряженность эколого-хозяйственного состояния территории Тюменской области: а) по коэффициенту $K_{ез}$; б) по коэффициенту K_a ; в) по коэффициенту K_o .

Показатель естественной устойчивости природной среды Тюменской области варьируется в пределах 0,39-0,42 (Уватский, Ярковский, Армизонский, Бердюжский районы) до 0,63-0,93 (Аромашевский, Голышмановский районы). Значение коэффициента естественной защищенности ниже 0,42 свидетельствует о критической устойчивости территории, более 0,63 характеризует высокую устойчивость к антропогенным воздействиям.

Кроме того, наблюдается прямолинейная зависимость средней степени: с увеличением относительной напряженности естественная защищенность территории снижается при значении коэффициента корреляции ($r = -0,55$).

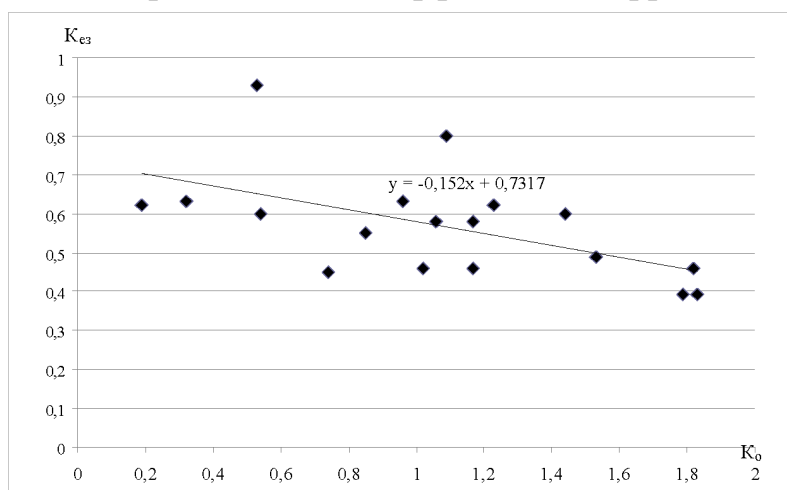


Рис. Корреляционная связь между коэффициентами относительной
напряженности и естественной защищенности территории

Вследствие значительной протяженности региона и различий в природно-климатических условиях в сочетаниях исследуемых коэффициентов наблюдается некоторое пространственное соответствие – наименьшие коэффициенты относительной напряженности территории характерны для районов южной тайги вследствие наличия высоких запасов лесных ресурсов и развитой сети ООПТ, а наибольшие – для районов лесостепной зоны, в связи с увеличением доли пахотных земель.

Библиографический список

1. Минников И.В. Оценка эколого-хозяйственного баланса территории Воронежской области / И.В. Минников, С.А. Куролап // Вестник Воронежского государственного университета. – 2013. - №1. – С. 129-136.
2. Абрамова Л.А. Эколого-хозяйственный баланс территории и ее естественная защищенность / Л.А. Абрамова, М.В. Юшков, М.М. Кузьмина // Вестник Тамбовского государственного университета. – 2011. – т.16. вып.2. – С. 578-576.
3. Бочарова, А. А. Сравнительная оценка экологического потенциала районов лесостепной зоны Тюменской области / А. А. Бочарова, Н. Г. Малышкин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 4. – С. 27-32.
4. Первухина, К. Д. Оценка природно-ресурсного потенциала как основа экологической устойчивости территории Сладковского района / К. Д. Первухина, Н. Г. Малышкин // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса : Сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 149-156.
5. Санникова, Н. В. ООПТ как элемент экологического туризма / Н. В. Санникова // Современные научно-практические решения в АПК : Сборник статей всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 08 декабря 2017 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. – С. 545-550.
6. Малышкин, Н.Г. Оценка экологической безопасности районов юга Тюменской области на базе совокупности критериев / Н.Г. Малышкин // АгроЭкоИнфо. – 2018. – №4(34). – С. 28-33.

7. Санникова Н.В. Природопользование: учебно-методическое пособие / Н.В. Санникова, А.В. Игловиков, Н.Г. Малышкин. – Тюмень, 2017. – 120 с.

Контактная информация:

Первухина Алина Дмитриевна, магистр 1 курса ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

E-mail: pervukhina.ad.b23@ati.gausz.ru

Первухина Кристина Дмитриевна, магистр 1 курса ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

E-mail: pervukhina.kd.b23@ati.gausz.ru

Малышкин Николай Георгиевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и РП ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

E-mail: malyshkinng@gausz.ru

К.Н. Плотников, студент Б-ЭПЭ-О-20-1 ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

А.В. Букин, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и РП ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

МУСОРНОЕ СЕРДЦЕ ТИХОГО ОКЕАНА

Большое тихоокеанское мусорное пятно, или Восточный мусорный континент, — это крупнейшее скопление морского мусора, расположенное в северной части Тихого океана. Оно быстро расширяется, т.к. океанические течения образуют круговорот и затягивают в эту зону все больше и больше пластика и других отходов. Мусор попадает в эту зону и больше ее не покидает. Это оказывает негативное воздействие на здоровье морской флоры и фауны, вызывает исчезновение многих видов, что обуславливается летальными исходами из-за невозможности самостоятельно противостоять масштабам экологической катастрофы.

Ключевые слова: мусор, пластиковые отходы, Большое Тихоокеанское пятно, мусорный «остров», дрейфующие отходы, нарушение естественных процессов, гибель биоты.

С развитием технического и производственного процесса увеличиваются потребительские способности каждого человека на земле. Потребление стало не только неотъемлемой частью нашего быта, но и вошло в норму, проявилось как стандарт нашей жизни. Выходя из дома за продовольственными товарами, на прилавках магазинов нас встречает разнообразие цвета и форм упаковочных материалов. Человек-потребляющий мало задумывается о масштабах проблем, которые скрывает такое разнообразие. Ведь продукты появляются уже готовые ожидающие своего покупателя на прилавках, а использованную упаковку всегда можно выбросить в близлежащий мусорный контейнер. Судьба сломанных, использованных, ненужных вещей мало кого беспокоит, дальнейший путь их следования не приносит в нашу жизнь волнения и трепета. Человек лишь участник большого круговорота вещей и материала. Так, иногда судьба выброшенного им мусора неожиданно становится интересней и насыщенней жизни самого потребителя [3,5].

Без пластика жизнь в наше время не представляется возможной. Он координально изменил рынок, зародив потребительский бум доступных, но

имеющих высокий спрос продуктов. Его способность заменять или «маскироваться» под другие материалы сделала его незаменимым. Мы пьем воду из пластиковых бутылок, храним продукты в пластиковых контейнерах, пользуемся одноразовой посудой, строим дома с пластиковыми окнами, ездим на автомобилях с пластиковыми деталями. Так, химические свойства сделавшие данный материал полезным одновременно и усложняют его утилизацию. Разложение происходит долго, и не успевает за темпом производства новых вещей. Здесь и накопление, которое обостряет и так напряженную экологическую ситуацию с отходами. С позиции сегодняшнего дня такой факт может прозвучать странно, однако производители первого пластика считали, что этот материал спасет природу от разрушительных действий человека [1,2].

Помимо накопления пластиковых отходов на суше проблема распространилась и на воды Мирового океана. Так дрейфующий пластик течениями сбивается в «острова» и превращается в огромный мусорный участок. Модель Большого тихоокеанского мусорного пятна показывает, как концентрация пластика постепенно уменьшается по направлению к внешним границам. В центре пятна — самая высокая плотность, достигающая 100 кг/кв. км, а в самой отдаленной области его плотность уменьшается до 10 кг/кв. км (рис.1).

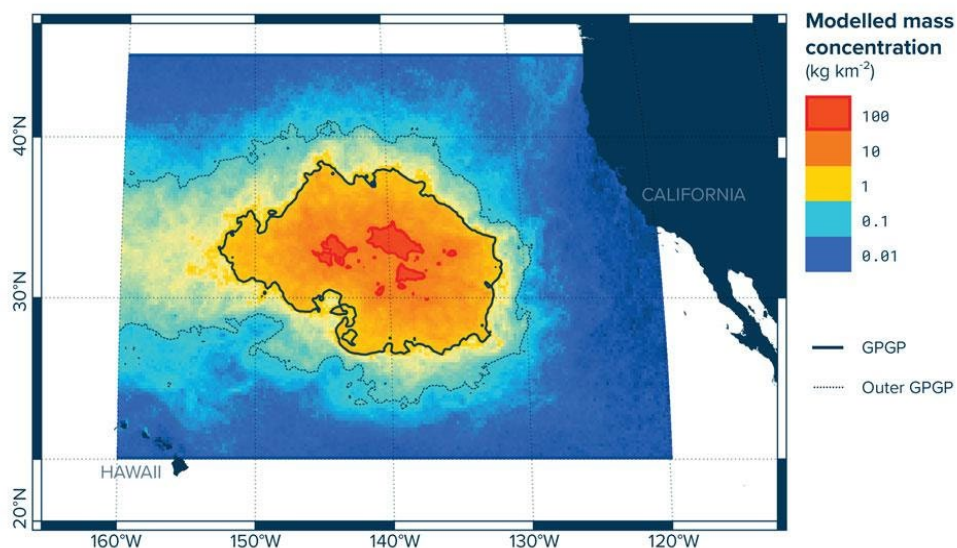


Рисунок 1 – Модель, показывающая распространение пластика в пятне

Формирование мусорного острова берет свое начало еще с 1950-х годов, данный рост возможен благодаря системе течений, центр которых весьма стационарен. По независимым оценкам, в настоящее время масса острова составляет более трех с половиной миллионов тонн, а площадь — более миллиона квадратных километров. "Остров" имеет ряд неофициальных названий: "Великий тихоокеанский мусорный остров" (Great Pacific Garbage

Patch), "Восточный мусорный остров" (Eastern Garbage Patch), "Тихоокеанский мусороворот" (Pacific Trash Vortex) и пр. По-русски его иногда называют также "мусорным айсбергом". В 2001 году масса пластика превышала массу зоопланктона в зоне острова в шесть раз. Более 70% различного хлама опускается в придонные слои акватории, что препятствует точным подсчетам общей массы «свалки на воде» [4,5].

Если на человека мало влияет данная проблема, то на водную биоту она влияет непосредственно негативно. Не только пластиковые отходы (количество которых в процентные соотношения достигает 68% от массы всего мусора), но и другие виды мусора являются источником загрязнения воды и среды обитания для морских животных. Многие морские виды, включая рыб, морских птиц, морских млекопитающих и другие организмы, сталкиваются с опасностью поедания крупных кусков пластика или запутывания в мусоре, что может привести к травмам, заболеваниям и смерти.

Кроме того, пластик разлагается на микрочастицы, которые могут попадать в пищевые цепи животных. Это может привести к токсичности и проблемам с пищеварением у морских организмов. В результате, эти микрочастицы могут накапливаться в организмах на протяжении всей жизни, угрожая здоровью и выживанию многих видов. Так, пластик в Тихом океане является причиной гибели более миллиона морских птиц в год, а также более 100 тысяч особей морских млекопитающих. В их желудках посмертно находят килограммы пластикового мусора [3,4,5].

Мусорное загрязнение влияет на экосистему океана в целом, нарушая естественные процессы и создавая дополнительные угрозы для живых организмов. Например, плывущие обломки и пластиковые контейнеры могут стать источником распространения инвазивных видов, которые могут угрожать местным экосистемам и биоразнообразию. Кучи плавающего на поверхности океана пластикового мусора затрудняют поступление солнечного света в толщу воды, что ведет к снижению численности планктона и морских водорослей, которыми питаются другие водные обитатели. Скопление гигантских куч хлама на дне океана приводит к исчезновению естественной среды обитания донных организмов. Океан и его обитатели буквально задыхаются в мусоре. По данным Green Peace, ежегодно в мире производится более 100 млн тонн пластиковых изделий и 10% из них в конце концов попадает в мировой океан. Мусорные острова растут с каждым годом и только человек способен остановить это.

Библиографический список

1. Сайт Вавилон. – URL: <https://www.vavilon.spb.ru/musor-v-okeane/> (дата обращения 16.11.2023). - Режим доступа: открытый. – Текст: электронный.

2. Сайт РБК. Тренды – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/64ba6b839a7947790f6010bc> (дата обращения 16.11.2023). - Режим доступа: открытый. – Текст: электронный.
3. Сайт СБЕРгаем вместе. – URL: <https://www.sbergaem-vmeste.ru/publications/bolshoe-tikhookeanskoe-musornoe-piatno-tsifry-i-fakty> (дата обращения 16.11.2023). - Режим доступа: открытый. – Текст: электронный.
4. Сайт Экология. Сохраним планету детям. – URL: <https://ecologyda.ru/ekoproblemy/othody/musornyj-kontinent> (дата обращения 16.11.2023). - Режим доступа: открытый. – Текст: электронный.
5. Сайт Экосфера. – URL: <https://ecosphere.press/2021/08/12/kak-bolshoe-musornoe-pyatno-stanovitsya-sedmy-m-kontinentom-planety/> (дата обращения 16.11.2023). - Режим доступа: открытый. – Текст: электронный.

Контактная информация:

Плотников Константин Николаевич, студент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень,
E-mail: plotnikov.kn@edu.gausz.ru

Букин Андрей Владимирович, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и РП ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень,
E-mail: bukinav@gausz.ru

С.И. Попович, студент Б-ЭПЭ-О-20-1 ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Е.А. Ермакова, студент Б-ЭПЭ-О-20-1 ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

А.В. Букин, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и РП ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

ВЛИЯНИЕ КИБЕРСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Интерес к киберспорту с каждым годом растет. Киберспортивные турниры, требуют большого числа компьютеров, серверов и другой технической инфраструктуры для обеспечения плавной работы игровых сессий. Это может приводить к значительному потреблению электроэнергии. В статье рассмотрено негативное влияние киберспорта на окружающую среду. В частности, производство дисков приводит к увеличению выбросов углерода в атмосферу, как и процесс загрузки цифровых копий.

Ключевые слова: онлайн-гейминг, киберспорт, экология, энергетические затраты, энергетическое потребление, углерод, климат

Киберспорт и онлайн гейминг, как отрасль, действительно может иметь некоторое негативное влияние на энергопотребление. Если вам кажется, что киберспорт и экология никак не связаны, вы заблуждаетесь. Как и любая деятельность человека, гейминг оказывает негативное влияние на окружающую среду, и делает это по множеству траекторий. Добыча сырья на производство физического носителя игры и само производство, производство компьютеров и их комплектующих и, наконец, процесс гейминга, требующий выработки и передачи энергии – и это только самые прямые пути воздействия киберспорта на природу.

В оценке влияния человечества на природу исключать гейминг нельзя хотя бы из-за количества людей, вовлеченных в него. А их количество перевалило за 3 миллиарда – это около 40% населения земного шара [1,3]. Разумеется, далеко не каждого из них можно считать киберспортсменом, но аудитория самого киберспорта – тех, кто следит за турнирами и играет на любительском уровне – за последние пять лет выросла больше, чем в два раза и составляет 474 миллиона человек (рис.1) [4,5].

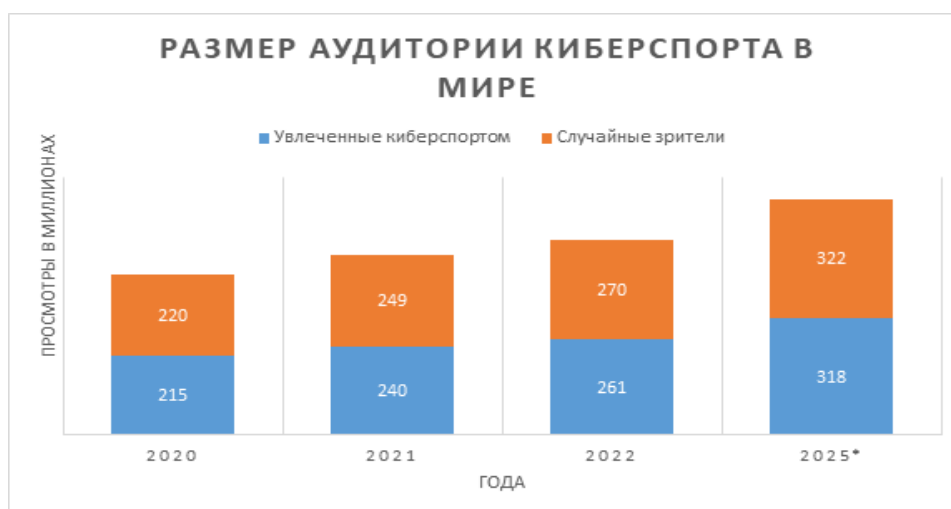


Рисунок 1 – Размер аудитории киберспорта в мире с 2020 по 2025 год по типам зрителей

Так профиль мощности потребляемой энергии среднего игрового – компьютера и монитора по активному геймингу составил – 4,4 ч/день, 823 кВт·ч/год (рис.2).



Рисунок 2 – Профиль мощности потребляемой энергии среднего игрового компьютера и монитора

Такие мероприятия, как киберспортивные турниры, требуют большого числа компьютеров, серверов и другой технической инфраструктуры для обеспечения плавной работы игровых сессий, трансляций и прочих медиа-событий. При оценке влияния турнира на природу нужно учитывать трансляции онлайн. Возрастает потребление электроэнергии со стороны турнира, которому надо передать данные через сеть, и со стороны зрителя: они смотрят турниры часами с компьютеров, планшетов, телевизоров, телефонов [2,3,4].

Потребление электроэнергии на онлайн-турнире по киберспорту может сильно варьироваться в зависимости от различных факторов, включая количество участников, продолжительность и масштаб события, используемое оборудование и условия проведения. Однако, для большого турнира с множеством участников и зрителей, потребление электроэнергии является

значительным. При этом потребление электроэнергии компьютеров с профессиональной киберспортивной конфигурацией при игре на полных мощностях может достигать до 1 кВт в час. Если предположить, что киберспортсмен будет тренироваться каждый день по 8 часов на таком же компьютере, то за год это составит примерно 1440-2016 кВт [4,5].

Это может приводить к значительному потреблению электроэнергии, особенно когда речь идет о крупных турнирах с участием множества игроков и зрителей. Большие залы, используемые для проведения киберспортивных соревнований, также требуют значительных ресурсов на освещение, охлаждение и другие цели.

Так насколько велико воздействие гейминга на окружающую среду? Во всем мире компьютерные геймеры потребляют около 75 миллиардов киловатт-часов электроэнергии в год, что эквивалентно выработке 25 электростанций. В США игровые системы ежегодно потребляют электроэнергии на 6 миллиардов долларов. В Калифорнии, где проводился анализ, видеоигры потребляют больше энергии, чем электрические водонагреватели, кухонные приборы, сушилки для одежды, посудомоечные машины или морозильники. Как делается вывод в отчете, «видеоигры относятся к числу наиболее интенсивного использования электроэнергии в домах» [5,6]. А больше мощности означает больше выбросов парниковых газов: американские геймеры ежегодно выбрасывают около 12 миллионов тонн углекислого газа, что эквивалентно примерно 2,3 миллионам легковых автомобилей.

В мае 2020 года продажи дисков и количество загрузок игр для Xbox, Playstation и Nintendo Switch выросли на 67% - общая прибыль за месяц составила \$438 млн [6] (рис.3).



Рисунок 3 – Диаграмма мирового игрового рынка за 2020 год

При этом производство дисков приводит к увеличению выбросов углерода в атмосферу, как и процесс загрузки цифровых копий. Наиболее экологичной альтернативой долгое время считался облачный гейминг – он позволяет

запускать игры не на домашнем компьютере, а на удаленных и более мощных серверах, которые транслируют игроку аудио- и видеопотоки [3,5,6].

Подобные платформы для игр есть у Google, Microsoft и Sony Interactive Entertainment. Поточковая передача видеоигр действительно уменьшает энергопотребление локального компьютера, но при этом требует больших энергозатрат в удаленных центрах обработки данных, что также ведет к увеличению выбросов углерода. Сегодня облачные игры не пользуются большой популярностью у геймеров, но в будущем ситуация может измениться. По данным Ланкастерского университета, если к 2030 году 30% игроков перейдут в облачный гейминг, то количество CO₂ в атмосфере вырастет на 29,9% [1,4].

Но есть и хорошая новость – негативное влияние работы дата-центров удастся снижать. Сейчас количество центров в мире составляет около 7 млн – это на 1,4 млн меньше, чем было несколько лет назад, несмотря на то, что наша цифровая жизнь требует все больших и больших мощностей для хранения и обработки. Это влияет и на выбросы: если в 2015 году на центры обработки данных приходилось 2% мировых выбросов парниковых газов, то в 2021 году количество выбросов снизилось до 1% [1,3,5,6].

Гейминг-индустрия, повинаясь веяниям времени, все же становится более «зеленой». В марте 2021 года Национальная федерация электронного спорта присоединилась к инициативе Рамочной конвенции ООН об изменении климата, признав влияние киберспорта на климат и взяв на себя обязательство достичь углеродной нейтральности. Также игровые гиганты Microsoft, Ubisoft, Unity, SEGA и несколько других компаний подписали соглашение «Играем за планету», в котором фигурирует обязательство сократить экослед на 30 млн тонн к 2030 году [1,3,5].

Библиографический список

1. Влияние игровой индустрии на окружающую среду – URL: <https://clck.ru/36XiSb> (дата обращения 11.11.2023). – Режим доступа: открытый. – Текст: электронный.
2. Играют все: как COVID-19 изменил индустрию гейминга – URL: <https://sber.pro/publication/igrat-vse-kak-covid-19-izmenil-industriiu-geiminga> (дата обращения 11.11.2023). – Режим доступа: открытый. – Текст: электронный.
3. Играть за экологию: как видеоигры присоединяются к спасению планеты – URL: <https://www.forbes.ru/forbeslife/430543-igrat-za-ekologiyu-kak-videoigry-prisoedinyayutsya-k-spaseniyu-planety> (дата обращения 11.11.2023). – Режим доступа: открытый. – Текст: электронный.

4. Как гейминг влияет на планету – URL: <https://ecosphere.press/2021/11/23/sereznye-igry-kak-gejming-vliyaet-na> (дата обращения 11.11.2023). – Режим доступа: открытый. – Текст: электронный.

5. Почему облачные игры могут стать большой проблемой для климата – URL: <https://www.polygon.com/features/2020/10/14/21449158/cloud-gaming-ps-now-geforce-project-xcloud-environmental-impact> (дата обращения 11.11.2023). – Режим доступа: открытый. – Текст: электронный.

6. Эксперт подсчитал, сколько геймеры платят за электричество – URL: <https://1prime.ru/energy/20201002/832102538.html> (дата обращения 11.11.2023). – Режим доступа: открытый. – Текст: электронный.

Контактная информация:

Попович Сергей Игоревич, студент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень,

Е-mail: popovich.si@edu.gausz.ru

Ермакова Елизавета Андреевна, студент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень,

Е-mail: ermakova.ea@edu.gausz.ru

Букин Андрей Владимирович, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и РП ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень,

Е-mail: bukinav@gausz.ru

Н.В. Строганов, студент Б-ЭПЭ-О-20-1 ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

А.В. Букин, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и РП ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

ПОКАЗАТЕЛИ УРОВНЯ АКУСТИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА УЛИЦАХ ГОРОДА ТЮМЕНИ

Шумовое загрязнение является одной из основных экологических проблем современных городов. Избыточный уровень шума может оказывать негативное воздействие на здоровье людей, а также вызывать различные социальные и психологические проблемы. Поэтому измерение уровня шумового загрязнения на улицах города имеет важное значение для определения проблемных зон и разработки, соответствующих мер по снижению уровня шума.

Ключевые слова: шум, акустическое загрязнение, окружающая среда, транспортные средства, транспортный шум, здоровье, качество жизни.

Шум – это нежелательные звуковые колебания, которые могут оказывать вредное воздействие на человека и окружающую среду [1,3]. Шумовое загрязнение – антропогенное загрязнение и представляет собой нарушение естественной звуковой обстановки, вызванное чрезмерным присутствием шума выше допустимого уровня. Оно может иметь негативное воздействие на физическое и психическое здоровье человека, вызывать стресс, нарушать сон и приводить к ухудшению концентрации внимания [2,4].

Среди физиологических последствий можно выделить нарушение сна, повышение артериального давления, ухудшение зрения, снижение иммунитета, а также различные проблемы со слухом, включая потерю слуха. Повышенный шум также может быть причиной сердечно-сосудистых заболеваний, таких как ишемическая болезнь сердца.

С точки зрения психологического воздействия, шумовое загрязнение может вызывать раздражение, стресс, бессонницу, снижение концентрации внимания, ухудшение памяти, а также приводить к различным психосоматическим расстройствам [4].

Помимо воздействия на людей, шумовое загрязнение также представляет угрозу для диких животных – как наземных, так и водных [3,4]. Шум может снизить вероятность репродуктивного успеха и увеличить

смертность животных и их перемещение в более тихие места. Подсчитано, что из-за продолжающейся урбанизации около 19% от всех мировых природоохранных территорий расположены в районах, где уровень шума превышает допустимые [5].

Существует несколько видов шумового загрязнения, которые могут воздействовать на человека и окружающую среду:

1. Транспортный шум: вызван движением автомобилей, поездов, самолетов и других транспортных средств. Этот вид шума может включать как постоянный, так и периодический шум, и его уровень зависит от интенсивности движения и типа используемых транспортных средств.

2. Промышленный шум: возникает в результате деятельности промышленных предприятий, фабрик, заводов. Промышленное оборудование, машины и другие производственные процессы могут быть источником интенсивного шума.

3. Строительный шум: связан с различными строительными работами, где используются строительные машины, оборудование, дрели и другие инструменты.

4. Коммунальный шум: происходит из бытовых и коммерческих источников, таких как кондиционеры, компрессоры, системы охлаждения, и другие [2,6].

Одной из основных проблем шумового загрязнения каждого вида является то, что оно может привести к ухудшению качества жизни людей и негативно влиять на экологию. Для борьбы с этим явлением необходимо принимать меры по снижению шумовых нагрузок на население и окружающую среду, разрабатывать и внедрять новые технологии и методы, направленные на уменьшение шума, а также обеспечивать контроль над его уровнем в городских и промышленных районах [6].

Наиболее опасное – уличное шумовое загрязнение, так как человек, живущий в условиях города, без возможности выезда на нейтральные территории, постоянно подвержен влиянию звуков, создаваемыми различными источниками. Шум может быть порожден движением автомобилей, строительными работами, промышленными предприятиями, самолетами, поездами, толпами людей, музыкой или дискотеками и другими источниками. Было установлено, что физико-химическая адаптация человека к шуму невозможна ни при каких условиях.

Во время, когда транспортное средство или перемещение на городском транспорте может позволить себе практически любой, поток машин, автобусов и прочих средств передвижения по своей шумовой нагрузке на близлежащие жилищные комплексы становится не контролируемым [3,7]. Люди, живущие на

самых востребованных проезжих частях, страдают от акустического дискомфорта. Вследствие чего у них наблюдается ранняя потеря слуха или его снижение у мужчин к 25 годам, у женщин к 27-28 годам. Так, величины уровня шума воздействующего на человека от различных техногенных источников не должны превышать конкретных предельных величин, установленных санитарными нормами (СП 51.13330.2011) (табл. 1).

Таблица 1 Предельно допустимые уровни (ПДУ) шума

Характер территории	ПДУ, дБА	
	С 23 до 7 чч (ночь)	С 7 до 23 чч (день)
Селитебные зоны населенных пунктов	45	60
Промышленные территории	55	65
Зоны массового отдыха и туризма	35	50
Санитарно-курортные зоны	30	40

В технической акустике звуковое давление и звуковую мощность обозначают в относительных логарифмических единицах – децибелах (дБА). Органы слуха человека различают не разность, а кратность изменения абсолютных величин звуковых давлений. При определении экологического загрязнения шум принято оценивать не его абсолютной величиной – звуковым давлением, а его уровнем [5,6]. В данной статье были рассмотрены улицы с самым интенсивным движением автомобильного транспорта. Измерения проводились с помощью мобильного приложения «Шумомер» на участках дорог в «час пик» в дневное время (12.00-14.00), в будние дни, когда поток транспорта наиболее плотный, для определения мест, где уровень шума превышает ПДУ. Условие – тротуар 5-10 м (таблица 2).

Самыми неблагоприятными участками акустического загрязнения в г. Тюмени в дневное время суток, на каждой из двух точек контроля, являются улицы Профсоюзная и Республики. На данных улицах образуются зоны повышенного шумового воздействия со значениями, превышающими ПДУ на более чем 10 дБА. По результатам измерений, данные участки можно назвать неблагоприятными для проживания людей.

Таблица 2 Значения уровня шума на улицах г. Тюмени в дневное время, дБА

ул. Челюскинцев	Челюскинцев, 6	74
	Челюскинцев, 30	78
ул. Профсоюзная	Профсоюзная, 56	85
	Профсоюзная, 70	80
ул. Республики	Республики, 90	82
	Республики, 149	86

ул. Холодильная	Холодильная, 55	75
	Холодильная, 83	73
ул. Орджоникидзе	Орджоникидзе, 46	64
	Орджоникидзе, 59	68
ул. Мельникайте	Мельникайте, 54	76
	Мельникайте, 93	77

Так, борьба с транспортным шумом, направленная на создание в населенных местах нормальной экологической обстановки и комфортных условий для быта и отдыха людей, предусматривает: зонирование территорий и целенаправленную трассировку улично-дорожных сетей; создание более совершенных транспортных средств и двигателей (что по существу выходит за пределы сферы строительства и градостроительства); совершенствование организации движения и отделение грузового движения; применение более совершенных конструкций дорожных одежд; использование специальных шумозащитных мер (в частности, стенок-экранов) [6,7,8].

Библиографический список

1. Аксёнов, И.Я. Транспорт и охрана окружающей среды / И.Я Аксёнов. – Издательство «Транспорт». – Москва, 2019. – С. 39. – Текст: непосредственный.
2. Кудрявцев, О.К. Город и транспорт / О.К Кудрявцев. – Издательство «Знание». – Москва, 2020. – С.345. – Текст: непосредственный.
3. Луканин, В.Н., Снижение шума автомобиля / В.Н. Луканин, Н.Ф. Бочаров, В.Н. Гудцов. – Издательство «Машиностроение». – Москва, 2021. – С.78. – Текст: непосредственный.
4. Малов, Р.В. Автомобильный транспорт и защита окружающей среды / Р.В. Малов. – Издательство «Технология». – Нижний Новгород, 2022. – С. 234. – Текст: непосредственный.
5. Первухина, А. Д. Состояние атмосферного воздуха в городе Тюмени / А. Д. Первухина – Текст: непосредственный // Достижения молодёжной науки для агропромышленного комплекса: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 307-313. Сюндюкова, К. Р. Влияние автотранспорта на состояние воздуха городской среды и уровень шумового загрязнения / К. Р. Сюндюкова // Всероссийский детский экологический форум: Тезисы докладов Научно-практической конференции, посвященной 105-летию юннатского движения, Челябинск, 19–20 октября 2023 года. – Челябинск: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2023. – С. 150-154.

6. Санникова, Н. В. Воздействие железнодорожного транспорта на атмосферный воздух города / Н. В. Санникова // Рациональное использование природных ресурсов: теория, практика и региональные проблемы : Материалы III Всероссийской (национальной) конференции, Омск, 26 мая 2023 года. – ОМСК: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2023. – С. 4-10.

7. Володина, С. Г. Оценка деятельности промышленного предприятия как источника загрязнения атмосферного воздуха / С. Г. Володина, Н. В. Санникова // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса : Сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 106-111.

8. Якубовский, Ю.В. Автомобильный транспорт и защита окружающей среды / Ю.В. Якубовский. – Издательство «Транспорт». – Москва, 2023. – С. 87. – Текст: непосредственный.

Контактная информация:

Строганов Никита Витальевич, студент ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень,

E-mail: stroganov.nv@edu.gausz.ru

Букин Андрей Владимирович, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и РП ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень,

E-mail: bukinav@gausz.ru

Секция «Химия»

УДК 547.461

Крошкина Юлия Владимировна, студент группы Б-ЛХ-22,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г.
Тюмень;

e-mail: kroshkina.yuv@edu.gausz.ru

Киршина Марина Камилловна, кандидат сельскохозяйственных наук,
старший преподаватель кафедры «Общая химия им. И.Д. Комиссарова»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: akhtarievamk@gausz.ru

Вклад В.В. Марковникова в развитие органической химии

Владимир Васильевич Марковников – выдающийся русский ученый, который внёс весомый вклад в химию. Наиболее известен тем, что сформулировал правило о присоединении водородсодержащих соединений к несимметричному алкену (правило Марковникова), которое сделало его автора одним из самых цитируемых ученых в мире. Благодаря теоретическим исследованиям Марковникова сформировались базовые принципы органической химии, а сама органическая химия получила новый вектор развития.

Ключевые слова: химия, органическая химия, ученый, В.В. Марковников, правило Марковникова, открытия, биография, наука.

Целью исследования: с помощью обзора литературных источников рассмотреть биографию ученого В.В. Марковникова, ознакомиться с его научными трудами и общим вкладом, внесённым в органическую химию.

Владимир Васильевич Марковников родился 10 (22) декабря в 1838 году, в уездном городе Княгинино в Нижегородской области в семье отставного военного. Среднее образование получил в Нижегородском Александровском дворянском институте, по окончании которого в 1856 году поступил на камеральное отделение юридического факультета Казанского университета. Одновременно с учебой, на третьем курсе, Марковников посещал занятия Александра Михайловича Бутлерова, который читал курс химии и вел практические занятия в университете [1].

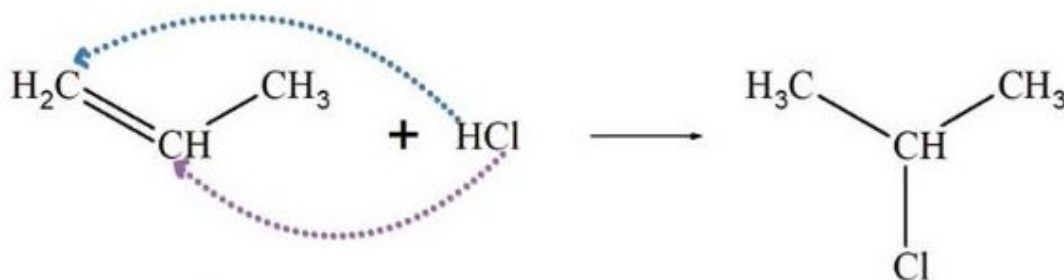
В 1860 году после окончания университета по рекомендации Александра Михайловича Бутлерова Владимир Васильевич Марковников принял решение заняться химией в университете. В 1865 г. Владимир Васильевич защитил

магистерскую диссертацию «Об изомерии органических соединений». В 1865–1867 гг. с целью подготовки к профессорской деятельности находился в командировке в Германии, где работал в лабораториях Адольфа Байера (Берлин), Эмиля Эрленмейера (Гейдельберг) и Адольфа Кольбе (Лейпциг). В 1867 году вернулся в Казань. В 1869 г. защитил докторскую диссертацию «Материалы к вопросу о взаимном влиянии атомов в химических соединениях». С 1873 г. до конца жизни работал в Московском университете [2].

Научные исследования Владимир Васильевич Марковникова посвящены теоретической органической химии, органическому синтезу и нефтехимии. В 1862–1867 гг. он получил новые данные об изомерии спиртов и жирных кислот, впервые синтезировал галоген- и оксипроизводные изомеров масляной кислоты. Результаты этих исследований послужили основой учения Владимир Васильевич Марковникова о взаимном влиянии атомов как главном содержании теории химического строения [3].

В 1869 г. он сформулировал правила о направлении реакций замещения, отщепления, присоединения по двойной связи и изомеризации в зависимости от химического строения (правила Марковникова).

При присоединении галогеноводородов или воды к несимметричным алкенам или алкинам атом водорода присоединяется к наиболее гидрогенизированному (гидрированному) углеродному атому, а атом галогена (или группа –ОН) – к наименее гидрогенизированному, как показано на



рисунке 1 [4].

Рисунок 1. Присоединении галогеноводородов к несимметричной молекуле пропена по правилу В.В. Марковникова

Владимир Васильевич Марковников полностью реформировал систему преподавания химии в Московском университете. По его инициативе химическая лаборатория была переоборудована, а в 1875 г. разделена на две: лабораторию неорганической химии и лабораторию аналитической и органической химии [5–7].

С 1880 г. Владимир Васильевич Марковников впервые начал исследования состава русской нефти, заложив тем самым основы нефтехимии как

самостоятельной науки. В нефти в 1880-х гг. он открыл новый класс органических веществ – нафтенy, которые впоследствии получили название *алициклических соединений*.

В 1880-1890-е гг. доказал существование циклов с числом углеродных атомов от 3 до 8, установил их взаимные изомерные превращения в сторону как увеличения, так и уменьшения числа атомов в кольце, и впервые изучил превращения нафтенов в ароматические углеводороды. В 1889 г. впервые получил суберон (бесцветная жидкость с запахом мяты, представитель класса циклических кетонов). Ввел много новых экспериментальных приемов анализа и синтеза органических веществ [5].

С началом русско-турецкой войны (1877–1878 гг.) профессор Марковников, сопереживая всем обстоятельствам этой войны, первым поставил вопрос о необходимости дезинфекции госпиталей, санитарных поездов, казарм. Он организовал снабжение дезинфекционными средствами лазаретов русской армии, во время Ветлянской чумы издал «Общедоступное руководство к дезинфекции», а в период холерной эпидемии произвел около 50 анализов разных сортов русского дегтя, с целью заменить им привозную карболовую кислоту. Он даже учредил специальный склад дезинфицирующих средств для нужд армии, которым сам и заведовал.

В 1877 году ученый сам отправился в действующую армию и руководил дезинфекционными работами в госпиталях. Во время инспекционной поездки в Курский госпиталь Владимир Васильевич заразился и тяжело заболел тифом. Однако болезнь удалось победить [8].

В 1900 году Марковникову вручили золотую медаль имени Нобеля за заслуги в развитии нефтяной промышленности (присуждалась Комитетом I Международного конгресса естествоиспытателей в Париже).

Активная общественная и научная деятельность Марковникова продолжалась до самого конца его жизни. 29 января (11 февраля) 1904 года Владимира Васильевича не стало. Смерть Марковникова была неожиданной, он простудился и умер от удара в Москве.

После себя гениальный химик оставил известную «Марковниковскую школу», многие ученики которой — Михаил Иванович Коновалов, Владимир Николаевич Оглоблин, Иван Алексеевич Каблуков, Николай Матвеевич Кижнер, Абрам Моисеевич Беркенгейм, — впоследствии стали всемирно известными учёными [2, 3].

Выводы: за научные достижения Марковникова избирали почетным членом сразу ряда российских университетов. Ученый оказался первым и самым способным учеником Александра Бутлерова. А позже и сам много внимания уделял работе со студентами. Владимир Васильевич Марковников внес

громадный вклад в химию. Благодаря его теоретическим исследованиям сформировались базовые принципы органической химии.

Библиографический список

1. Лебедева, О.Н. Владимир Васильевич Марковников – Великий химик мира из уездного города Княгинин / О.Н. Лебедева, И.Р. Мустафин, О.А. Павлова. – Нижний Новгород: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-издательский центр "21 век", 2021. – 56 с. – ISBN 978-5-6045837-6-0. – EDN GUBFZB.
2. Карева, Е.Ю. Роль В.В. Марковникова в развитии аналитической химии второй половины XIX столетия / Е.Ю. Карева, Т.Г. Мишукова, И.А. Сальников, Е.А. Кунавина // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 01–03 февраля 2017 года / Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017. – С. 1916-1919. – EDN YKCVDT.
3. Химик-органик Владимир Марковников. По материалам книги К. Манолова «Великие химики». – Статья от 11.02.2014. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://topwar.ru/> (дата обращения: 10.11.2023).
4. Медведев, Ю.Н. Правило Марковникова и эффект Хараша / Ю.Н. Медведев, С.В. Стаханова // Химия для школьников. – 2019. – № 2. – С. 32-44. – EDN KLTZGO.
5. Быков, С.А. Применение педагогических инструментов формирования профессиональной идентичности: на примере студентов-первокурсников отраслевых вузов / С.А. Быков, Н.А. Волкова, Н.П. Медяник // Современное педагогическое образование. – 2022. – № 12. – С. 20-25. – EDN CBTNBG.
6. Волошина, Н.Ю. Ученый Владимир Васильевич Марковников и его вклад в развитие химической науки Российской империи на рубеже XX века / Н.Ю. Волошина, Н.В. Шрамко, С.А. Андрейченко, А.Ф. Моисеева // Вестник научных конференций. – 2022. – № 6-2(82). – С. 44-45. – EDN TNVSPZ.
7. Киршина, М.К. Начать с химии / М.К. Киршина // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России: сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 79-83. – EDN KETЕКМ.
8. Белецкая, И.П. В.В. Марковников – основатель школы химии Московского университета / И.П. Белецкая, В.Г. Ненайденко // Журнал

органической химии. – 2019. – Т. 55, № 5. – С. 665-675. – DOI 10.1134/S051474921905001X. – EDN MFAEED.

Стенина Варвара Денисовна, студент, АТИ ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; e-mail: stenina.vd@edu.gausz.ru

Барабанщикова Людмила Николаевна, к.б.н., доцент кафедры общей химии им. И.Д. Комиссарова ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; e-mail: barabanschikovaln@gausz.ru

Стимуляторы всхожести семян

В обзорной статье представлены материалы о стимуляторах роста растений различной химической природы. Примером таких веществ являются такие препараты, как: эпин, циркон, корневин, гетероауксин, гуматы натрия, янтарная кислота и другие. Рассмотрено их влияние на энергию прорастания и всхожесть семян. Отмечено, что действие стимуляторов роста увеличивает синтез фитогормонов, усиливает корнеобразование, повышает устойчивость растений к болезням и т.д.

Ключевые слова: стимуляторы роста, циркон, эпин, цитовит, корневин, гетероауксин, гуматы, янтарная кислота.

С давних времен люди, занимающиеся растениеводством, стремились увеличить, ускорить рост и развитие растений, повысить урожайность. Для этих целей используются как органические, так и минеральные удобрения. Также известно, что всхожесть семян играет важную роль в урожайности любой сельскохозяйственной культуры.

Рост растения начинается с прорастания самого важного органа размножения – семени. Для прорастания семян необходимы влага, кислород и благоприятные условия. Семена, используемые для посева, должны иметь хорошую всхожесть, быть жизнеспособными, крупными, выровненными по величине [1].

В домашних условиях для прорастания семян их замачивали заранее, а в дальнейшем проросшие семена высаживали в грунт. Но наука не стоит на месте. На смену простой воде, используемой для замачивания семян, приходят биостимуляторы. На полках современных садовых магазинов можно увидеть от 3 до 10 видов биостимуляторов.

Целью нашего исследования является изучение теоретического материала о биологически активных веществах влияющих на всхожесть семян.

Задачи:

- собрать и изучить информацию о стимуляторах роста;
- рассмотреть различные биостимуляторы, их состав и применение.

К семенам предъявляется множество требований. Прежде всего, все семена должны обладать главным качеством – всхожестью. Всхожесть семян – это их способность прорасти (в лаборатории) или давать всходы (в полевых условиях) в течение определенного периода времени. Всхожесть зависит от условий проращивания и хранения семян, она обычно выражается в процентах (это процент проросших семян от общего количества семян). Но семена должны не просто прорасти, а прорасти в определенное время, то есть они должны обладать еще одним важным свойством, которое называется энергией прорастания, чем выше этот показатель, тем лучше считаются эти семена.

Хорошие семена – это основа будущего урожая. Ведь не зря в народе говорят: «От плохого семени не жди хорошего племени». Поэтому агрономической наукой давно разработаны разнообразные приемы предпосевной обработки семян. Основная цель этих приемов – довести каждую партию семян до высоких показателей всхожести, выделить путем сортирования (калибрования) однородные, выровненные семена, уничтожить патогенные микроорганизмы и вредителей. Также пользуются приёмами, которые ускоряют прорастание семян, появление всходов и усиливают начальный рост растений. Таким образом, замачивание семян в растворах биологически активных веществ это один из способов подготовки семян к посеву.

Природные и синтетические регуляторы роста и развития растений, или фиторегуляторы, являются мощным средством контроля онтогенеза растений. Под воздействием стимуляторов роста происходит более активный синтез растительных гормонов (фитогормонов). Последние вырабатываются в очень небольших количествах в растительных клетках, но этих доз, как правило, достаточно, для регуляции определенных изменений в организме [2].

Стимуляторы роста успешно применяются в садоводстве и овощеводстве для ускорения укоренения при размножении, уменьшения опадения плодов перед сбором урожая, задержки цветения, прореживания цветков и завязей, замедления прорастания клубней корнеплодов и луковиц при хранении, и даже для борьбы с сорняками. Но, как и любые биологически активные вещества, регуляторы роста требуют очень осторожного обращения с ними [3]. В высоких концентрациях эти же препараты оказывают действия, угнетающие физиологические процессы в растении. Так что лучше немного недодать, чем передать [4].

В магазинах нашего города предлагается большой ассортимент стимуляторов и регуляторов роста. Такие как «Циркон», «Эпин», «Цитовит», «Корневин», «Гетероауксин», гуминовые препараты, янтарная кислота и другие.

Эпин – регулятор роста растений, стимулятор иммунной системы и универсальный адаптоген. Он помогает растениям адаптироваться к колебаниям температуры, влажности, освещенности, повышает устойчивость к неблагоприятным воздействиям: к недостатку света, перегреву и переохлаждению, к засухе и к переувлажнению. Обработка эпином семян томатов, огурцов, моркови уже на первом этапе роста растения дает ему своеобразный «толчок» - повышает энергию прорастания семян и их всхожесть.

Циркон – это фирменное название препарата, выделяемого из растения эхинацеи. Циркон мощный стимулятор с высокой корнеобразующей активностью и ярко выраженным усилением прорастания семян.

Цитовит – высокоактивный быстродействующий питательный раствор микроэлементов в доступной для растений форме. Наибольший эффект достигается при совместной обработке семян, рассады Эпином-экстра и Цитовитом, а также Циркона с Цитовитом [5].

Корневин – эффективный биостимулятор, стимулятор корнеобразования, воздействие которого направлено на иммунную систему растений. Биостимуляторы действуют в разных направлениях, ускоряя рост надземной части или задерживая сброс налившихся плодов. Корневин относится к препаратам, усиливающим корнеобразование. Препараты на основе индолилмасляной кислоты действуют как ауксины. Препарат предназначен для применения в качестве регулятора роста растений [6].

Гумат натрия – стимулятор роста, который ускоряет развитие и созревание растений за счет стимуляции обмена веществ и более высокой активности фитогормонов в растении, повышает устойчивость к заболеваниям, благодаря усилению собственного иммунитета растений. Легко проникая в клетку, гуматы повышают усвоение элементов питания, снимают химический стресс и предотвращают ожог растений [7,8].

Янтарная или батандиовая кислота – это универсальный стимулятор роста и развития растений. Природный стимулятор роста янтарная кислота содержится в янтаре, который представляет собой окаменелую за многие тысячелетия смолу древних сосен. Также она присутствует в не созревших ягодах, репе, сахарном тростнике и т. д.

Янтарная кислота стимулирует всхожесть и рост, улучшает усвоение питательных веществ, приживаемость при посадках и пересадках, обеспечивает продолжительное цветение, ускоряет образование плодов, повышает общий иммунитет, и в целом защищает от болезней. Так как янтарная кислота не токсична, ее применение помогает избавляться от вредного техногенного влияния на почвенные структуры, не загрязняя дополнительно действующим веществом [9,10].

Таким образом, стимуляторы роста оказывают положительное влияние на растения. Они не только увеличивают скорость прорастания семян, но и повышают общий иммунитет растений. В то же время нужно не забывать, что как любые биологически активные вещества, регуляторы роста растений требуют осторожного обращения.

Библиографический список

1. Влияние стимуляторов роста на всхожесть семян моркови/[Электронный ресурс] // XXI Международный конкурс научно-исследовательских и творческих работ учащихся. Старт в науке: [сайт]. – 2023. – URL: <https://school-science.ru/2/1/30311> (дата обращения: 09.11.2023).

2. Влияние стимуляторов роста на рост и развитие растений / [Электронный ресурс] // PANDIA : [сайт]. – 2023. – URL: <https://pandia.ru/text/81/236/96789.php> (дата обращения: 09.11.2023).

3. Регуляторы и стимуляторы роста/[Электронный ресурс] // : [сайт]. – 2023. – URL: https://www.yaneuch.ru/cat_41/regulatory-i-stimulyatory-rosta/605681.3546589.page1.html (дата обращения: 09.11.2023).

1. Влияние стимуляторов роста на урожай и качество растений винограда/[Электронный ресурс] // PANDIA: [сайт]. – 2023. – URL: <https://pandia.ru/text/78/424/49525.php> (дата обращения: 09.11.2023).

2. Влияние регуляторов роста на прорастание семян редиса/[Электронный ресурс] // : [сайт]. – 2023. – URL: <https://nsportal.ru/user/550281/page/issledovatel'skaya-rabota-vliyanie-regulyatorov-rosta-na-prorastanie-semyan-redisa> (дата обращения: 09.11.2023).

3. Корневин Препарат/[Электронный ресурс] // Fialki.tomsk.ru [сайт]. – 2023. – URL: <https://fialki.tomsk.ru/index.php?mod=pages&page=kornevin> (дата обращения: 13.11.2023).

4. Грехова, И. В. Влияние гуминового препарата росток на адаптацию растений к действию стрессоров / И. В. Грехова // Перспективные разработки и прорывные технологии в АПК : Сборник материалов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 21–23 октября 2020 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 107-111. – EDN VUYENB.

5. Шпынова, Н. В. Биологическая активность гумусовых кислот донных отложений озер Среднего Приобья / Н. В. Шпынова, М. П. Сартаков, Л. Н. Барабанщикова, О. В. Рыбачук // АгроЭкоИнфо. – 2023. – № 2(56). – DOI 10.51419/202132222. – EDN DVQRZH.

6. Щербакова, Д. А. Влияние янтарной кислоты на посевные качества семян яровой пшеницы / Д. А. Щербакова, Л. Н. Барабанщикова // Достижения

молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 8. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 107-110. – EDN KLBHEN.

7. Янтарная кислота для растений "БИОАБСОЛЮТ"/[Электронный ресурс] // НПО "БиоТехнологии": [сайт]. – 2023. – URL: <https://bioabsolut.ru/yantarnaya-kislota-dlya-rastenij-bioabsolyut-udobrenie-stimulyator-reanimator.html> (дата обращения: 13.11.2023).

Ткаченко Екатерина Дмитриевна, студент, АТИ ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; e-mail: tkachenko.ed@edu.gausz.ru

Барабанщикова Людмила Николаевна, к.б.н., доцент кафедры общей химии им. И.Д. Комиссарова ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; e-mail: barabanschikovaln@gausz.ru

Фенольные соединения в растениях, их свойства и применение

В обзоре представлены материалы о строении и физиологической роли фенольных соединений растений. Рассмотрены основные функции фенолов растений, их участие в различных физиологических процессах, в формировании защитных функций растительного организма. Большое количество растительного сырья, содержащего фенольные соединения используется в качестве лекарственных средств различного назначения.

Ключевые слова: фенольные соединения, флавоноиды, антоцианы, катехины, салициловая кислота.

Окружающая среда содержит большое количество разнообразных фенольных соединений различного происхождения: биогенных и абиогенных. Они делятся на первичные и вторичные. Вторичные образуются в результате химического превращения первичных фенолов и окисления аренов [1].

Фенольными соединениями называются ароматические соединения, содержащие в своей молекуле бензольное ядро с одной или несколькими гидроксильными группами, а также их различные производные. Фенолы имеют универсальное распространение в растительном мире. Они свойственны каждому растению и даже каждой растительной клетке. В настоящее время известно свыше двух тысяч природных фенольных соединений. На долю веществ этой группы приходится до 2-3% массы органического вещества растений, а в некоторых случаях до 10% и более. Фенольные соединения обнаружены как в низших, так и в высших растениях. Синтез этих соединений происходит только в растениях, животные потребляют фенольные соединения в готовом виде и могут их только преобразовать [1,3].

В растениях фенольные соединения играют важную роль:

- участники всех метаболических процессов: дыхания, фотосинтеза, гликолиза, фосфорилирования и т.д.;
- регуляторы роста, развития и репродукции;

- используются как энергетический материал, выполняют структурную, опорную и защитные функции растений [1,3].

Важным фактором регуляции биосинтеза и накопления фенольных соединений является свет. Влияние света осуществляется через процесс фотосинтеза: через образование предшественника фенольных соединений – эритрозо-4-фосфата, через образование аденозинтрифосфата и восстановленного трифосфопиридиннуклеотида. Свет необходим также для формирования хлоропластов, в которых не только происходит процесс фотосинтеза, но синтезируются фенольные соединения [4].

Основными представителями фенольных соединений растений являются простые фенолы, фенольные кислоты, фенолоспирты, фенилуксусные кислоты, фенилпропаноиды, среди которых одну из ключевых биологических ролей играют фенилпропаноиды.

Один из самых больших классов фенолов представляют флавоноиды, основу которых составляет скелет, имеющий два ароматических кольца, связанных тремя углеродными атомами. Образование флавоноидных соединений является особенностью высших растений и не свойственно грибам, лишайникам и микроорганизмам. Флавоноиды неравномерно распределяются в растениях – в основном содержатся в листьях, цветках, плодах, меньше в стеблях и подземных органах [2].

Наиболее восстановленной группой флавоноидов являются катехины, которые содержатся во многих плодах и ягодах, но особенно богаты ими молодые побеги чайного куста, содержащие до 30% катехинов на сухую массу. Экспериментально доказано, что флавоноиды чая обладают антиоксидантным, антиканцерогенным и антимутагенным действием, имеют антисклеротический и противовоспалительный эффекты. Исследован уровень накопления катехинов в зеленом и черном чае в разных агроэкологических условиях [2,5].

К флавоноидам относятся также антоцианы, являющиеся непластидными водорастворимыми пигментами, окрашивающими плоды, листья, лепестки в разнообразные оттенки от розового до фиолетово-черного. Антоцианы содержатся в виде гликозидов в вакуолях. Также антоцианы являются стрессовыми метаболитами, биосинтез которых активируется во время действия на растения неблагоприятных факторов среды, что антоцианы могут служить маркерами уровня адаптации растений к стрессовым условиям [2,6].

За последние годы начинает выясняться специфическая роль салициловой кислоты в метаболизме растений. В конце 1980-х годов было обнаружено, что у нескольких видов ароидных, в частности у лилии вуду (*Sauromatum guttatum*), при распускании цветков их внутренняя температура на короткое время повышается на 22° выше температуры окружающей среды. Это приводит к

увеличению летучести экскретируемых в глубине цветков аминов ароматического ряда, которые имеют весьма неприятный запах. Такой специфический запах, тем не менее, привлекает насекомых-опылителей ароидных растений. Термогенное действие салициловой кислоты высокоспецифично и лишь частично имитируется ацетилсалициловой кислотой (аспирином) [7].

Значительное количество фенолов и их производных, а также фенолосодержащего растительного сырья используется в качестве лекарственных средств различного назначения. К фармакологически активным растительным веществам относятся фенолы и хиноны, гликозиды, принадлежащие к флавонам, флавононам, антоцианам, а также эфирные масла, содержащие фенолы и фенольные эфиры. Например, в растениях семейства мареновых, гречишных, крушиновых, бобовых, лилейных, зверобойных содержатся производные антроценов, многие из которых усиливают перистальтику кишечника и применяются как слабительные средства в виде настоев. Сильным бактерицидным, инсектицидным и фунгицидным действием обладают фенолы карвакрол и тимол, содержащиеся в эфирных маслах растений [1,2].

Таким образом, фенольные соединения обладают биологической активностью, в связи, с чем сырьё и фитопрепараты растений, содержащих фенольные соединения, могут находить применение в медицинской практике в качестве средств, обладающих адаптогенными, гипогликемическими, иммуномодулирующими, антитоксическими, бактерицидными, вяжущими свойствами.

Следует помнить, что лекарство – это дозированный яд и фенолы хорошо демонстрируют это утверждение. Нарушение дозы приводит к проявлению ими противоположного действия. Кроме фенолов, обладающих лечебным действием, существует большое количество фенолов, являющихся высокотоксичными веществами, мутагенами, бластомогенами и т.д.

Библиографический список

1. Елин, Е. С. Фенольные соединения в биосфере / Е.С. Елин; Отв. ред. И.Д. Комиссаров; Рос. акад. наук. Сиб. отд-ние. Ин-т проблем освоения Севера, Тюм. гос. с.-х. акад. - Новосибирск : Изд-во Сиб. отд-ния Рос. акад. наук, 2001. - 392 с.
2. Волынец, А. П. Фенольные соединения в жизнедеятельности растений / А. П. Волынец. – Минск: Беларус. навука, 2013. –283 с.
3. Пояркова, Н. М. Физиологическая роль фенольных соединений / Н. М. Пояркова, С. Е. Сапарклычева // Аграрное образование и наука. – 2019. – № 4. – С. 14. – EDN JOSBTG.

4. Загоскина, Н.В. Влияние дефицита фитохромов А и В на накопление антоцианов у растений *Arabidopsis thaliana*, выращенных на красном и белом свете / Н.В.Загоскина, Т.Н.Николаева, Г.Н. Ширшикова. Фенольные соединения: функциональная роль в растениях. М.: Изд. PRESS-BOOK.RU. 2018. С.154-159

5. Малюкова, Л.С. Состав и содержание флавоноидов в готовом чае, выращенном в условиях Черноморского побережья Краснодарского края./ Л.С. Малюкова, Т.Г. Цюпко, З.В. Притула. Фенольные соединения: функциональная роль в растениях. М.: Изд. PRESS-BOOK.RU. 2018. С.272-277

6. Гончаровская, И.В. Содержание антоцианов и халконов в побегах крупноплодных сортов и кребов яблони в связи с зимостойкостью /И.В. Гончаровская, В.Ф. Левон, С.В. Клименко. Фенольные соединения: функциональная роль в растениях. М.: Изд. PRESS-BOOK.RU. 2018. С.106-110

7. Игнатенко, А.А. Участие салициловой кислоты в регуляции активности антиоксидантной системы при холодовой адаптации пшеницы/ А.А.Игнатенко, Н.С. Репкина, В.В. Таланова. Фенольные соединения: функциональная роль в растениях. М.: Изд. PRESS-BOOK.RU. 2018.С.166-170.

Николаев Тимур Владиславович, студент группы Б-ВБА-О-23-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;
e-mail: nikolaev.tv@edu.gausz.ru

Завьялов Егор Владимирович, студент группы Б-ВБА-О-23-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;
e-mail: zavyalov.ev@edu.gausz.ru

Грехова Ираида Владимировна, доктор биологических наук, профессор кафедры общей химии им. И.Д. Комиссарова ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;
e-mail: grehovaiv@gausz.ru

Последние открытые химические элементы

Химия с открытием периодического закона перестала быть описательной наукой. Появилась возможность предсказывать и описывать новые элементы и их соединения. Были заполнены все пустые клетки, открыты трансурановые элементы. И сегодня этот закон служит ориентиром для открытия или искусственного создания новых химических элементов. В период 2003-2015 гг. ИЮПАК официально признаны 110-118 элементы, седьмой период периодической таблицы Д.И. Менделеева завершен. Следующие открытые элементы станут первыми в восьмом периоде таблицы, ведутся исследования по открытию 119-121 элементов.

Ключевые слова: периодический закон, периодическая система, последние элементы, переходные металлы, трансурановые элементы.

Сходные в химическом отношении элементы встречаются через правильные интервалы, т.е. многие их свойства периодически повторяются. Это дало основание Д.И. Менделееву в 1869 г. сформулировать свой знаменитый периодический закон о том, что свойства элементов находятся в периодической зависимости от величины атомных масс элементов. Теория строения атомов объясняет периодическое изменение свойств элементов. Возрастание положительных зарядов атомных ядер приводит к периодическому повторению строения электронных оболочек [1]. А поскольку от них зависят химические свойства элементов, то и они периодически повторяются. Д.И. Менделеев расположил химические элементы в порядке возрастания атомных масс. Если масса известных в то время элементов изменялась на большую величину Д.И. Менделеев оставлял между элементами пустые клетки, писал им

предполагаемую атомную массу и даже описывал свойства. Д.И. в своей работе [2, с. 79] писал, что до периодического закона элементы представляли случайные явления природы, вновь находимые элементы были неожиданной находкой; открытие закона дало возможность видеть неоткрытые еще элементы. Химия с открытием периодического закона перестала быть описательной наукой. Появилась возможность предсказывать и описывать новые элементы и их соединения. Были заполнены все пустые клетки, открыты трансурановые элементы. И сегодня этот закон служит ориентиром для открытия или искусственного создания новых химических элементов.

Цель исследования – изучение характеристики последних открытых химических элементов периодической системы Д.И. Менделеева.

Задачи исследования: провести анализ литературных и электронных источников об открытии и свойствах последних элементов.

Открытие новых элементов – сложнейшие исследования в ядерной физике и радиохимии, получают их только на ускорителях тяжелых ионов (коллайдеры). Последние открытые элементы в природе не найдены, получены искусственно, практического применения пока не имеют, используются в научных целях.

При анализе характеристик элементов установили, что в разных источниках есть разночтения по некоторым элементам. Мы отдали предпочтение данным, опубликованным в Википедии [3]. При написании статьи были использованы и другие источники [4-7]. Данные по элементам представлены в таблице 1.

110 элемент дармштадий синтезирован в 1994 г. в Центре исследования тяжелых ионов (Германия) бомбардировкой ядер свинца ионами никеля, назван по месту его открытия (г. Дармштадт). Официально признан Международным союзом теоретической и прикладной химии (ИУПАК, ИЮПАК) в 2003 г. Элемент радиоактивен, предположительно является очень тяжелым металлом, превышающим плотность осмия.

111 элемент рентгений синтезирован в 1994 г. в г. Дармштадт бомбардировкой ядер висмута ионами никеля, назван в честь знаменитого немецкого физика Вильгельма Конрада Рентгена, т.к. все изотопы рентгения распадаются с испусканием α -частицы. Официально признан ИЮПАК в 2003 г. Предполагается, что рентгений переходный металл, аналог золота.

112 элемент коперниций синтезирован в 1996 г. в Институте тяжелых ионов в г. Дармштадт бомбардировкой свинца ядрами цинка, назван в честь Н. Коперника. Официально признан ИЮПАК в 2010 г. По свойствам похож на ртуть, способен адсорбироваться на поверхности золота. Радиоактивен, составляет одну химическую группу с цинком, ртутью и кадмием.

113 элемент нихоний синтезирован в 2003 г. (2004 г.) в Японии путем слияния ядер цинка и висмута, назван по одному из двух вариантов названия Японии – Нихон, что переводится как «Страна восходящего солнца». Относится к группе трансурановых элементов. Ожидается, что нихоний будет похож на металлы побочной подгруппы I группы – медь или серебро. Свойствами немного похож на таллий.

Таблица 1

Последние химические элементы периодической таблицы Д.И. Менделеева

Атомный номер	Название	Символ	A	Сокращенная электронная формула	Год и страна синтеза	Год признания ИЮПАК
110	Дармштадий	Ds	281	$7s^25f^{14}6d^8$	1994, Германия	2003
111	Рентгений	Rg	280	$7s^25f^{14}6d^9$	1994, Германия	2003
112	Коперниций	Cn	285	$7s^25f^{14}6d^{10}$	1996, Германия	2010
113	Нихоний	Nh	284	$7s^25f^{14}6d^{10}7p^1$	2003, Россия, Япония	2016
114	Флеровий	Fl	289	$7s^25f^{14}6d^{10}7p^2$	1999, Россия	2011
115	Московский	Mc	289	$7s^25f^{14}6d^{10}7p^3$	2003, Россия	2015
116	Ливерморий	Lv	293	$7s^25f^{14}6d^{10}7p^4$	2000, Россия	2011
117	Теннессин	Ts	294	$7s^25f^{14}6d^{10}7p^5$	2009, Россия	2015
118	Оганесон	Og	294	$7s^25f^{14}6d^{10}7p^6$	2002, Россия	2015
119	Унуненн	Uue	316	$8s^1$	-	-
120	Унбинилиум	Ubn	320	$8s^2$	-	-
121	Унбинилий	Ubu		$8s^28p^1$	-	-

114 элемент флеровий получен в 1999 г. в Объединенном институте ядерных исследований (ОИЯИ, г. Дубна, Россия) вместе с Ливерморской национальной лабораторией (г. Ливермор, США) путем слияния ядер кальция с ядрами плутония, назван в честь российского физика Г.Н. Флёрва. Официально признан ИЮПАК в 2011 г. Своими химическими свойствами похож на благородные газы, радиоактивен.

115 элемент московий получен в 2003 г. в Объединённом институте ядерных исследований (г. Дубна, Россия) в результате бомбардировки америция ионами кальция. Назван в честь Московского региона, где располагается ОИЯИ г. Дубна. Официально признан ИЮПАК в 2015 г. Предполагается, что московий похож на висмут, радиоактивен.

116 элемент ливерморий получен в 2000 г. в Объединённом институте ядерных исследований (г. Дубна, Россия) в сотрудничестве с Ливерморской национальной лабораторией (США) путём бомбардировки кюрия ионами кальция. Назван в честь Ливерморской национальной лаборатории. Официально признан ИЮПАК в 2011 г. Радиоактивен, является представителем группы

халькогенов, аналог полония.

117 элемент теннессин получен в 2009 г. (2010 г.) бомбардировкой мишени из берклия ускоренными ионами кальция. В его открытии принимали ученые двух организаций из России и трех из США. Назван в честь штата Теннесси (США). Официально признан ИЮПАК в 2015 г. Формально относится к галогенам, аналог астата, радиоактивен. По наиболее вероятной модели является металлоидом (или полуметаллом), с преимуществом металлических свойств над неметаллическими.

118 элемент оганесон получен (один атом) в 2002 г. в Объединённом институте ядерных исследований (г. Дубна) и в 2006 г. (два атома) совместно с Ливерморской национальной лабораторией (США) бомбардировкой калифорния ионами кальция. Назван в честь нашего ученого Ю.Ц. Оганесяна, является вторым элементом, названным в честь живущего на данный момент человека. Официально признан ИЮПАК в 2015 г. Формально относят к благородным газам, но инертным он не является, аналог радона. Из-за необычного распределения электронов он отдает и принимает электроны, т.е. химически реактивен, должен являться не газом, а твёрдым веществом при нормальных условиях.

Элементы 110-118 расположены в седьмом ряду периодической таблицы Д.И. Менделеева. У элементов 110-112 заполняется электронами d-подуровень 6 уровня. У коперниция завершено заполнение электронами этого подуровня. У следующего 113 элемента начинается происходить заполнение электронами р-подуровня 7 уровня. Завершается заполнение данного подуровня у 118 элемента – оганесона. Таким образом, седьмой период периодической таблицы Д.И. Менделеева завершен. Следующие открытые элементы станут первыми в восьмом периоде таблицы. В 2016 г. директор Лаборатории ядерных реакций имени Г.Н. Флорова в ОИЯИ С.Н. Дмитриев заявил на XX Менделеевском съезде ведущих химиков о том, что в ближайшее время ученые приступят к синтезу элементов 8 периода. Их открытие ИЮПАК еще официально не зарегистрировано, они имеют временные названия, которые при регистрации могут быть изменены.

119 элемент, временное название унуненн-эннепентиум, является сверхтяжелым элементом – атомная масса 316 г/моль. Электронная формула внешнего уровня $8s^1$, будет являться щелочным металлом, по химическим свойствам будет предположительно больше похож на рубидий или калий. Попытка синтеза элемента предпринималась в 1985 г. в г. Беркли (Калифорния) при помощи бомбардировки эйштения-254 ядрами кальция-48. Не было идентифицировано ни одного ядра.

120 элемент, временное название унбинилиум, является сверхтяжелым

элементом – атомная масса предположительно 320 г/моль. Электронная формула внешнего уровня $8S^2$, предполагается, что унбинилий будет щёлочноземельным металлом. Элемент будет иметь высокие значения плотности, точки плавления, реакционной способности. В марте-апреле 2007 г. была предпринята попытка синтеза элемента в Объединенном институте ядерных исследований (г. Дубна) путём бомбардировки мишени из плутония-244 ионами железа-58.

121 элемент, временное название унбинилий, относится к сверхтяжелым элементам. Электронная формула внешнего уровня $8S^28P^1$. Приводятся в электронных источниках ядерные реакции, в результате которых может быть получен этот элемент.

Проведение экспериментов с этими тремя элементами является сложной задачей из-за их нестабильности и короткого срока жизни. Ученые в России и других странах продолжают исследования для получения данных элементов, установления свойств и их возможном применении в различных областях науки и промышленности. Теоретически, супертяжелые элементы могут иметь применение в ядерной энергетике и медицине. Дальнейшие исследования и эксперименты могут привести к новым открытиям и применениям этих элементов.

Исследование и синтезирование новых химических элементов даст возможность получить элементы с уникальными свойствами. Открытие новых элементов подтверждает слова Д.И. Менделеева о том, что периодическому закону не грозит разрушение, а обещаются только надстройка и развитие.

Библиографический список

1. Хомченко, Г.П. Неорганическая химия: Учебник для с.-х. вузов. / Г.П. Хомченко, И.К. Цитович. – Текст: непосредственный. – СПб, 2009. – 464 с.
2. Менделеев, Д.И. Периодический закон химических элементов / Д.И. Менделеев. – Текст: непосредственный. – М.-Л., 1934. – С. 79.
3. Википедия. <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения 7-20.11.2023).
4. Эктова, С.А. Последние элементы периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. <https://ypok.pf/user> (дата обращения 7.11.2023).
5. Жуйков, Б. Открытие элементов 113, 115, 117 и 118: что это дает. – Текст: непосредственный // Троицкий вариант. – 2016. – № 13.
6. Открытия XXI века: новые элементы таблицы Менделеева // <https://www.more-angel.ru> (дата обращения 10.11.2023)
7. Павленко, А. 4 новых элемента внесли в периодическую таблицу Менделеева / А. Павленко // Вестник отделения наук о земле РАН. <https://onznews.wdcb.ru/nov16/161109.html> (дата обращения 9.11.2023)

Гирник Дмитрий Алексеевич, студент группы Б-ЭЭТ-О-22-1
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г.
Тюмень;
e-mail: girnik.da@edu.gausz.ru

Руководитель Разманова Вера Ерофеевна, старший преподаватель
кафедры общей химии имени И.Д. Комиссарова,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: razmanovave@gausz.ru

Важность химии в повседневной жизни: открытия и решения

Химия играет важнейшую роль во многих аспектах повседневной жизни. От мыла и стирального порошка, которые мы используем для чистки, до лекарств, которые помогают нам излечиться от различных заболеваний - химия проникает во все сферы нашей жизни и вносит огромный вклад в наше благополучие и удобство.

Ключевые слова: химия, открытия, эксперименты, кулинария, фармацевтика.

Важнейшими открытиями активного применения химии в повседневной жизни являются: биотопливо, такое как этанол и биодизель. Химические процессы, такие как ферментация и переэтерификация, используются для преобразования биомассы в полезное топливо.

Химия используется в повседневной жизни множеством способов, в том числе:

1. Еда и кулинария.

Развитие вкуса. Химические реакции, происходящие во время приготовления пищи, такие как подрумянивание по Майяру и карамелизация, способствуют развитию ароматов, улучшающих вкус пищи [3].

Сохранение продуктов питания. Химия помогает сохранить продукты питания, подавляя рост микроорганизмов, предотвращая порчу и продлевая срок хранения. Такие методы, как консервирование, пастеризация и ферментация, включают химические процессы для сохранения продуктов питания.

Взаимодействие ингредиентов. Понимание химических взаимодействий между ингредиентами помогает создавать желаемые текстуры, эмульсии и пены. Например, эмульгирование масла и уксуса в заправках для салатов зависит от химических свойств эмульгаторов.

Выпечка и закваска. Выпечка включает в себя различные химические реакции, такие как дрожжевое брожение и выделение углекислого газа, которые заставляют тесто подниматься. Химические разрыхлители, такие как разрыхлитель и пищевая сода, выделяют углекислый газ, что приводит к рыхлой текстуре выпечки.

Баланс pH и безопасность пищевых продуктов. Правильный баланс pH имеет решающее значение для безопасности и качества пищевых продуктов. Кислые или щелочные условия могут повлиять на вкус, текстуру и цвет пищи. Химические добавки, такие как лимонная кислота и бикарбонат натрия, используются для регулирования pH пищевых продуктов.

Анализ питания. Химия помогает анализировать питательную ценность пищи, включая измерение микронутриентов (углеводов, белков, жиров) и микроэлементов (витаминов, минералов) с помощью таких методов, как хроматография и спектрофотометрия.

2. Фармацевтика.

Открытие лекарств: химики разрабатывают и синтезируют новые соединения с желаемыми фармакологическими свойствами. Они модифицируют существующие молекулы, чтобы повысить их эффективность, уменьшить побочные эффекты, улучшить стабильность и оптимизировать кандидатные лекарства [6, с.22].

Рецептура лекарств. Химия важна при приготовлении лекарств в соответствующих лекарственных формах, таких как таблетки, капсулы, кремы и инъекции. Это предполагает понимание химической совместимости, растворимости и стабильности активных фармацевтических ингредиентов (АФИ) с различными вспомогательными веществами.

Контроль качества. Химия широко используется при контроле качества и анализе фармацевтических продуктов, чтобы гарантировать их безопасность, чистоту и эффективность. Такие методы, как хроматография, спектроскопия и масс-спектрометрия, используются для идентификации и количественного определения АФИ и примесей.

Медицинская химия. Медицинские химики сосредоточены на синтезе и оптимизации соединений для улучшения их фармакокинетических свойств, целевой специфичности и терапевтической эффективности. Они сотрудничают с биологами и фармакологами для разработки новых лекарств.

Системы доставки лекарств. Химия способствует разработке новых систем доставки лекарств, таких как наночастицы, липосомы и пролекарства. Эти системы улучшают абсорбцию лекарств, воздействуют на определенные ткани и улучшают терапевтические результаты.

Фармакокинетика и фармакодинамика. Понимание химических свойств

лекарственных средств помогает изучить их всасывание, распределение, метаболизм и выведение (фармакокинетика), а также механизмы их действия и взаимодействия с биологическими мишенями (фармакодинамика) [5].

3. Сельское хозяйство.

Анализ почвы. Химия помогает анализировать состав почвы, уровень питательных веществ и баланс pH. Эта информация помогает фермерам выбирать подходящие удобрения и добавки для оптимизации здоровья почвы и урожайности сельскохозяйственных культур.

Пестициды и гербициды. Химия помогает в разработке эффективных пестицидов и гербицидов для борьбы с вредителями, болезнями и сорняками, которые могут повредить посевы. Он предполагает изучение химических свойств этих веществ, способов их применения и воздействия на окружающую среду.

Имеется множество всевозможных типов добавок к смазочным материалам, применяемых в технике, и большинство из них возможно опасны для здоровья человека. Со смазочными материалами, которые содержат присадки, нужно работать с большой осторожностью, так как о токсичности некоторых компонентов и их соединений (сера, хлор, фосфор, цинк, свинец и др.), входящих в состав базовых масел и присадок, уже хорошо известно, а отдельные из них изучены еще недостаточно [4].

Удобрения. Химия важна при разработке удобрений, которые снабжают растения необходимыми питательными веществами. Понимая химический состав потребностей растений в питательных веществах, ученые могут разработать индивидуальные удобрения, которые улучшат рост, урожайность и качество сельскохозяйственных культур.

Селекция и генетика растений. Химия вносит свой вклад в селекцию растений, исследуя химический состав и генетический состав растений. Это помогает ученым разрабатывать новые сорта сельскохозяйственных культур с улучшенными характеристиками, такими как устойчивость к болезням, более высокая урожайность или повышенное содержание питательных веществ.

Сохранение после сбора урожая. Химия помогает в разработке методов сохранения собранного урожая, например, с помощью химической обработки и методов хранения. Это помогает предотвратить порчу, продлить срок хранения и сохранить качество сельскохозяйственной продукции.

Качество воды и орошение. Химия помогает оценить качество воды для использования в сельском хозяйстве, включая анализ загрязняющих веществ, уровень pH и содержание минералов. Это позволяет фермерам принимать обоснованные решения относительно методов орошения и очистки воды для обеспечения оптимального роста сельскохозяйственных культур [7].

4. Производство энергии.

Ископаемое топливо. Химия занимается добычей, переработкой и сжиганием ископаемого топлива, такого как уголь, нефть и природный газ. Химические реакции используются в процессах нефтепереработки для удаления примесей, улучшения качества топлива и производства таких продуктов, как бензин, дизельное и авиационное топливо.

Ядерная энергетика. Химия необходима для производства ядерной энергии. Он используется при синтезе ядерного топлива, например, при обогащении урана, а также для контроля и замедления ядерных реакций в реакторах.

Возобновляемая энергия. Химия играет важную роль в нескольких технологиях возобновляемой энергетики. Например, в солнечной энергетике химия участвует в разработке фотоэлектрических элементов, которые преобразуют солнечный свет в электричество. В ветроэнергетике химия используется при производстве легких и прочных материалов для лопаток турбин.

Технология аккумуляторов. Химия имеет основополагающее значение при проектировании и разработке различных типов аккумуляторов, используемых для хранения энергии, от традиционных свинцово-кислотных аккумуляторов до современных литий-ионных аккумуляторов. Химические реакции внутри батарей позволяют хранить и высвобождать электрическую энергию.

Топливные элементы. Химия имеет решающее значение в технологии топливных элементов, которая преобразует химическую энергию непосредственно в электрическую. Внутри топливного элемента происходят электрохимические реакции, обычно с участием водорода и кислорода, в результате которых в качестве побочных продуктов образуются электричество и вода [2].

Биотопливо. Химия занимается производством биотоплива, такого как этанол и биодизель. Химические процессы, такие как ферментация и Переэтерификация, используются для преобразования биомассы в полезное топливо [1].

В развитие химии внесли большой вклад и ученые:

Анри Беккерель

Величайшая открытие в области радиоактивности была сделана французским физиком Анри Беккерелем в 1896 году. Это было чудесное открытие, которое положило основу для множества последующих научных исследований.

Анри Беккерель провел эксперимент, чтобы изучить взаимодействие между светом и фосфором. Для этого он поместил фосфор в черный

упакованный футляр и его оставил в темном месте. В день эксперимента, у Анри Беккереля случилось нечто удивительное - на фотопластинках, находившихся в футляре, проявились образы, несмотря на отсутствие света.

Долгие размышления и дополнительные эксперименты привели к выводу, что источником этих изображений была сама порция фосфора. Беккерель пришел к выводу, что фосфор снова стал активным благодаря воздействию на него некоего невидимого излучения. Он назвал это излучение "радиоактивностью".

Мунги Бавенди

С 1990 года Бавенди в должности профессора преподает химию и квантовую механику на химическом факультете в Массачусетском технологическом институте (MIT, Кембридж, Массачусетс, США). Также является консультантом по энергетическим исследованиям в MIT. Группа Бавенди в MIT специализируется на науке и применении нанокристаллов, особенно полупроводниковых нанокристаллов (также известных как квантовые точки). Также она занимается синтезом высококачественных коллоидных полупроводниковых наноматериалов для широкого спектра оптоэлектронных приложений. Группа разрабатывает и использует новые методы спектроскопии одиночных молекул для изучения спектральной динамики и физики многих тел в наноразмерных излучателях.

Мария Склодовская-Кюри

Первая женщина, которая получила Нобелевскую премию и единственный человек, которому была присуждена Нобелевская премия дважды (в области физики в 1903 году и в области химии в 1911 году). Ее открытия включают радиоактивность и элементы полоний и радий.

Фридрих Аугуст Кекуле

Германский химик, известный своими исследованиями в области органической химии. Он предложил структурную формулу для бензола, что сыграло важную роль в развитии химии.

Линус Полинг

Американский химик, известный своими исследованиями в области химической связи и молекулярной структуры. Он также способствовал разработке химии белков и получил Нобелевскую премию мира в 1962 году за свою работу по промышленному использованию химических оружий.

Леопольд Ружица

Югославский химик, который получил премию за разработку новых способов получения и изучения электролитов и комплексов, что подтвердило важность радиоактивных методов в химии.

Жан-Пьер Солат

Французский химик, который получил премию за свою работу в области физической и органической химии, включая исследования органических перекисей и изомерии.

Библиографический список

1. Байбакова Ю. А. Обобщение знаний: образ химии в повседневной жизни / Ю. А. Байбакова // Химия в школе. – 2022. – № 4. – С. 66–68.
2. Кармушев, Р. Р. Аккумуляторы для электромобилей / Р. Р. Кармушев, Н.Д. Обельчиков, В.Е. Разманова // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник трудов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. - 236 с. - Тюмень. - ISBN 978-5-98346-136-9
3. Куткина, А.С. Химия в повседневной жизни человека / А.С. Куткина // Студент: наука, профессия, жизнь: Материалы VIII всероссийской студенческой научной конференции с международным участием. – Омск: Техникум железнодорожного транспорта (СП СПО ОТЖТ), 2021. – С.- 121-125.
4. Максимов, В.А. Состав технических жидкостей и влияние их на организм человека / В.А. Максимов, В.Е. Разманова // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации : Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. Том Часть I. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 265-272. – EDN ZXORQL.
5. Настина, Ю.Р. Химия в повседневной жизни человека. Роль, значение и воздействие на организм / Настина Ю.Р., Галимов И.Э., Нуретдинов Д.И. // Проблемы и перспективы экономических отношений предприятий авиационного кластера: Сборник трудов по материалам VI Всероссийской научной конференции – Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2022. – С.- 187-190.
6. Черненко, Д.А. Химия в повседневной жизни человека – роль, значение и воздействие на организм / Д.А. Черненко, Н.А. Терещенко. — Текст: электронный // Студенческий: научный журнал. – № 20(106). Часть 5. Новосибирск: Изд. ООО «СибАК», 2020. – 88 с. – Электрон. версия. печ. публ. – https://sibac.info/archive/journal/student/20%28106_5%29.pdf. (дата обращения: 25.11.2023)
7. Шкапура, Э.К. Химия в повседневной жизни человека / Э.К. Шкапура // Образование, наука и молодежь: Сборник трудов по материалам II научно-

практической конференции студентов и курсантов. – Феодосия: Керченский государственный морской технологический университет, 2020. – С. 702-705.

Ширшова Марина Дмитриевна, студент группы Б-ЭЭТ-О-22-2,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: shirshova.md@edu.gausz.ru

Самохвалова Александра Дмитриевна, студент группы Б-ЭЭТ-О-22-2,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»
г. Тюмень; e-mail: samohvalova.ad@edu.gausz.ru

Разманова Вера Ерофеевна, старший преподаватель кафедры общей химии
имени И.Д. Комиссарова.
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: razmanovave@gausz.ru

Открытие химии красителей. Эксперименты с натуральными красителями

В этой статье суммируются открытия химии красителей посредством экспериментов с натуральными пигментами. Эксперимент включает в себя исследование природных источников для извлечения красок, химический анализ и понимание свойств красителей. Исследование направлено на раскрытие химического состава и процессов, связанных с крашением, подчеркивая значение натуральных красителей в развитии современной химии.

Ключевые слова: красители, экстракция, адсорбция, протравы, фиксаторы, натуральные красители.

Увлекательный мир красителей пленял человечество на протяжении веков, от древних цивилизаций до современной промышленности. Открытие химии красителей и эксперименты с природными источниками произвели революцию в нашем восприятии цвета

Химия красителей была открыта в результате сочетания эмпирических наблюдений и научных экспериментов. Исторически для окраски текстиля использовались натуральные красители, полученные из растений, животных и минералов, но понимание их химии было ограничено.

Прорыв произошел в середине 19 века, когда химики начали систематически исследовать химический состав и свойства природных красителей. Среди известных фигур в этой области — Уильям Генри Перкин, который случайно открыл первый синтетический краситель мовеин в 1856 году при попытке синтезировать хинин. Открытие Перкина вызвало интерес к области химии красителей, что привело к

дальнейшим исследованиям и разработкам синтетических красителей. Такие химики, как Адольф фон Байер и Пауль Фридлендер, внесли значительный вклад, синтезировав новые красители и изучив их структуру.

Разработка синтетических красителей произвела революцию в текстильной промышленности, предоставив широкий спектр ярких и стабильных цветов. Это также привело к прогрессу в химии и органическом синтезе, поскольку ученые углубились в понимание молекул красителей и их свойств [1].

Ученые пользовались экстракцией. Этот процесс включает в себя извлечение пигментов из различных природных источников, таких как растения, насекомые и минералы. Методы экстракции могут различаться в зависимости от конкретного красителя и источника, но обычно включают такие методы, как кипячение, замачивание, измельчение или ферментация сырья для высвобождения красителей. Обычно используемые растворители включают воду, спирт и масло. После экстракции краситель можно подвергнуть дальнейшей обработке и использовать для окраски текстиля, бумаги, косметики и других целей.

Крашение же представляет собой сложный физический или физико-химический процесс: накопление красителя (вещества адсорбтива) на поверхности другого вещества (адсорбента) – целлюлозы (бумага, хлопок), белка (шелк, шерсть, кожа). Предшествующие крашению и последующие крашению стадии протравки и фиксации так же частично представляют собой явление адсорбции [4].

Химия красителей предполагает использование различных химических компонентов для окрашивания. Некоторые распространенные химические компоненты, используемые в химии красителей, включают:

1. Хромофоры: они отвечают за цвет красителя. Они поглощают определенные длины волн света, что приводит к восприятию цвета. Примеры включают азо-, антрахиноновые и фталоцианиновые хромофоры.
2. Ауксохромы. Это группы, прикрепленные к хромофору, которые изменяют цвет и усиливают фиксацию красителя. Они могут придавать растворимость, повышать светостойкость или улучшать сродство к субстрату. Общие ауксохромы включают гидроксильные, амино- и карбоксильные группы.
3. Растворители. Для растворения и нанесения красителей часто требуются растворители. В зависимости от типа красителя и применения обычно используются вода, спирт, ацетон и другие органические растворители.
4. Добавки. Для конкретных целей могут использоваться различные добавки, например, выравнивающие агенты для обеспечения равномерного окрашивания, диспергирующие агенты для улучшения дисперсии красителя или

модификаторы pH для оптимизации характеристик красителя [2].

Важно отметить, что химические компоненты, используемые в химии красителей, могут значительно различаться в зависимости от конкретного класса красителя, применения и желаемых свойств.

Протравы и фиксаторы.

Протравы и фиксаторы — это соединения, используемые в химической краске для повышения стойкости цвета и стойкости красителей на тканях или других материалах.

Протравы — это вещества, которые образуют химические связи как с красителем, так и с тканью, помогая красителю прилипнуть к материалу. Обычно они действуют как мост между тканью и красителем, улучшая сохранение цвета и предотвращая выцветание или вымывание. Обычные протравы включают квасцы, соли железа, хрома и меди.

С другой стороны, фиксаторы — это химические вещества, которые наносятся на окрашенный материал после окрашивания. Они помогают закрепить краситель, делая его более устойчивым к выцветанию и улучшая стойкость к стирке. Фиксаторы могут быть кислотными или щелочными, в зависимости от типа используемого красителя. Обычные фиксаторы включают дубильную кислоту, уксус, соль и кальцинированную соду. И протравы, и фиксаторы играют важную роль в процессах окрашивания, гарантируя, что цвета остаются яркими и долговечными на окрашенных материалах.

Устойчивость цвета и светостойкость — важные понятия в химии крашения, которые определяют стабильность красителей при воздействии различных условий.

Устойчивость цвета означает способность красителя противостоять выцветанию или растеканию при воздействии различных факторов, таких как стирка, трение, пот или воздействие химических веществ. Он измеряет, насколько хорошо цвет окрашенного материала сохраняет свою первоначальную интенсивность и внешний вид с течением времени.

С другой стороны, светостойкость означает устойчивость красителя к выцветанию или изменению цвета под воздействием света. Несветостойкие красители могут выцветать или менять цвет под воздействием солнечного света или источников искусственного света. Светостойкость особенно важна для материалов, которые будут подвергаться воздействию прямых солнечных лучей, таких как уличные ткани или оконные покрытия [3]. Как стойкость окраски, так и светостойкость оцениваются с помощью стандартизированных тестов, в ходе которых окрашенные материалы подвергаются воздействию определенных условий, включая стирку, трение,

воздействие света и различных химикатов. Эти тесты дают представление о том, насколько хорошо краситель будет работать в реальных ситуациях, и помогают производителям выбирать красители, соответствующие требуемым стандартам долговечности.

Знания, полученные в результате химии натуральных красителей, продолжают оказывать влияние на различные области и сегодня. Художественная реставрация, окраска текстиля, косметики и даже пищевые красители выигрывают от использования натуральных красителей. Кроме того, возрождение интереса к устойчивым практикам привело к возобновлению исследований источников натуральных красителей и их экологически чистого применения [5].

Таблица.1

Примеры растений и минералов, которые используют в окрашивании текстиля

Растения	Минералы
Растения индиго (Indigoferatinctoria) дают синий цвет.	Оксид железа (гематит) придает красные и землистые тона.
Корень марены (Rubiatictorum) дает красные и розовые оттенки.	Соли меди дают зеленый и синий цвета.
Резеда желтая Weld (Resedaluteola) имеет яркий желтый цвет.	Диоксид титана создает яркий белый оттенок.
Шафран посевной (Crocussativus) дает теплый оранжево-желтый оттенок.	Оксид хрома придает темно-зеленый цвет.

Из вышеперечисленного мало что можно использовать вне сезона, а также дорогостояще и небезопасно (минеральные и синтетические красители). И в то же время развитие интереса к окрашиванию в домашних условиях для создания собственного стиля в одежде, в домашнем текстиле, для рукоделия и т.пр. требует поиска альтернативных красителей. В нашем небольшом эксперименте были применены ветки кустарников - всегда доступный материал. Это экологический выбор для покраски. А так же возможность создания своих стильных изделий.

Для опыта была выбрана белая ткань (х/б) и ветки кустарниковых растений, таких как: малина, смородина и облепиха.

Алгоритм эксперимента. Сначала подготавливаем ткань к окрашиванию. На литр воды берем столовую ложку соли и в этой воде час варим нашу ткань. Далее замачиваем ветки в кипятке. После ткань отжимаем и помещаем в воду с запаренными ветками и оставляем на сутки. Достаем ткань и даем ей высохнуть. Для закрепления красителя нужно использовать процесс пропаривания или термофиксакции.



Рис. 1. Образцы пропиток для испытаний:

а – подготовленный для окраски хлопок; б – ветки кустарников; в – результат окрашивания

Сравнение обработанной ткани с нетронутым куском ткани показало, что окрашивание дало нежно-розовый оттенок.

Наша альнейшая экспериментальная работа предполагает поиск информации о красящих пигментах в соответствующих кустарниках, исследование устойчивости цвета к свету, к носке и стирке, отдельное и комбинированное окрашивание, разный текстиль

Открытие химии красителей, особенно благодаря экспериментам с природными источниками, изменило то, как мы воспринимаем и используем цвета. От древних цивилизаций до современности понимание химических компонентов красителей и их взаимодействий не только расширило наши знания, но и способствовало разработке более ярких, долговечных и экологически чистых методов окрашивания.

Библиографический список

1. Захарова, А. В. Природные красители: история и современность / А. В. Захарова, Н. А. Тихомирова // Месмахеровские чтения - 2022: Материалы международной научно-практической конференции. Сборник научных статей, Санкт-Петербург, 21–22 марта 2022 года / Ред.-состав. М.Е. Орлова-Шейнер, Н.Н. Цветкова, А.М. Фатеева, науч. ред. А.И. Бартенев, Г.Е. Прохоренко. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургская государственная художественно-промышленная академия имени А.Л. Штиглица», 2022. – С. 122-127. – DOI 10.54874/9785604789377_122. – EDN ORTTCSY.
2. Кротова, И. В. К вопросу о безопасности текстильных материалов / И. В. Кротова, В. С. Боев // Региональные рынки потребительских товаров: качество, экологичность, ответственность бизнеса : Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Красноярск, 08–10

декабря 2022 года. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2023. – С. 28-33. – EDN RMHFJF.

3. Кузнецова, А. О. Экокрашение - современный подход к народным традициям / А. О. Кузнецова, Н. В. Скобова // Материалы докладов 55-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов: В ДВУХ ТОМАХ, Витебск, 27 апреля 2022 года. Том 1. – Витебск: Витебский государственный технологический университет, 2022. – С. 318-321. – EDN DIBVRQ.

4. Семенова, Е.К. Адсорбция / Е.К. Семенова, В.Е. Разманова // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. Том часть II. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 116-124. – EDN QQSUCI.

5. Яминзода, З. А. Физико-химические методы извлечения натуральных красителей из растений и их применение для окрашивания хлопчатобумажных тканей / З. А. Яминзода // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. – 2021. – № 2(54). – EDN VVSHDJ.

Бубличенко Сергей Николаевич, студент АТИ,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г.
Тюмень; e-mail: bublichenko.sn@edu.gausz.ru

Рыбачук Оксана Владимировна, старший преподаватель кафедры «Общая
химия им. И.Д. Комиссарова»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г.
Тюмень; e-mail: rybachukov@gausz.ru

Исследование показателей снега как индикатора чистоты окружающей среды студенческого городка ГАУ Северного Зауралья города Тюмени

В данной статье мы исследовали химические (рН, наличие ионов) и органолептические (запах, мутность и осадок) показатели снега, взятого на территории студенческого городка ГАУ Северного Зауралья возле дороги, мусорки, леса и котельной. Полученные результаты снега указали на благоприятную экологическую обстановку студенческого городка ГАУ Северного Зауралья. Изучили литературные источники по теме: «Исследование показателей снега».

Ключевые слова: снег, органолептические показатели, рН, снежный покров, состояние снега.

Введение:

В современном мире ищутся пути решения экологических проблем [3]. Одной из этих проблем можно назвать загрязнение снежного покрова. Снежный покров является природным накопителем. В связи с этим снег можно рассматривать как своеобразный индикатор чистоты воздуха. Отбор проб снега приводит к росту эффективности контроля загрязнения атмосферы, воздуха и почвы [4].

На сегодняшний день существует следующая классификация загрязняющих факторов: механические, физические, химические, биологические. К механическим факторам относят различные твердые частицы, предметы в атмосфере, почве и воде. Химические факторы – газообразные, жидкие и твёрдые соединения и элементы, взаимодействующие с окружающей средой и изменяющие её состав и свойства. К биологическим загрязнениям относят любые виды организмов, внесённых в окружающую среду и повлиявших негативно на неё и человека. Физические загрязнители – физическое воздействие шумом, теплом, вибрацией, видимым и невидимым световым излучением,

включая инфракрасное, ультрафиолетовое, электромагнитное и ионизирующее [1]. Основные источники загрязнения – предприятия, сточные воды, транспорт.

Цель работы: 1. Изучить литературные данные по теме «Исследование состояния снега».

2. Изучить физические и химические показатели снега на территории ГАУ Северного Зауралья.

Мы провели исследование состояния снега из разных мест территории ГАУ Северного Зауралья. Местами сбора образцов стали:

1. котельная
2. лес
3. дорога
4. мусорка у общежития «Сибиряк».

В ходе исследования определяли физические (запах, прозрачность, осадок) и химические (рН, наличие ионов хлора, сульфат-ионов и железа) показатели снега. Взятые образцы снега помещались в пронумерованные конические колбы и таяли при комнатной температуре, затем определялись органолептические (физические) показатели талой воды: запах, прозрачность и осадок.

Для определения запаха колба закрывалась часовым стеклом и встряхивалась, затем определялся запах.

Прозрачность оценивалась по наличию мутности. Количество осадка определялось после фильтрования талой воды и количества осадка на фильтре. Результаты исследования органолептических показателей находятся в таблице 1.

Таблица. 1

Органолептические показатели взятых образцов снега

органолептические показатели	котельная	лес	дорога	мусорка
запах	слабозаметный	Слегка заметный	заметный	слабозаметный
прозрачность	слабомутная	слабомутная	сильномутная	слабомутная
осадок	мало	средне	много	мало

По органолептическим показателям снега наиболее загрязнённым участком является территория возле дороги. Более благоприятные условия на участке у леса и котельной.

Водородный показатель рН оказывает количество ионов водорода в растворе. $pH > 7$ – кислая среда, $pH < 7$ – основная среда и $pH = 7$ – нейтральная среда. Определяется потенциометрически и должен находиться в значениях 6,5–8,5. Для определения среды использовался рН-метр, потому что он даёт

результат с точностью до сотых [2].

Наличие ионов определяли с помощью качественных реакций.

Результаты исследований химических показателей взятых образцов снега находятся в таблице 2.

Таблица. 2

Химические показатели взятых образцов снега

Химические показатели	котельная	лес	дорога	мусорка
pH (кислотность)	7,4	7,04	8,52	7,49
Cl (хлорид-ион)	нет	нет	значительно	есть
SO ₄ (сульфат-ион)	нет	нет	незначительно	незначительно
Fe (катион-железа)	нет	нет	нет	нет

По химическим показателям снега наиболее загрязненным участком является дорога. Возле дороги pH снега составляет 8.52, что является максимальным значением из всех образцов.

Вывод:

Основываясь на результатах исследования можно сделать вывод, что в целом среда в студенческом городке ГАУ Северного Зауралья благоприятная. Самым загрязнённым участком является дорога. Более чистыми оказались участки возле котельной и мусорки. Самым чистым оказался снег около леса.

Поскольку территория ГАУ Северного Зауралья находится недалеко от леса, состояние её среды более благоприятное, чем в городе, где очень много автомобилей и намного меньше растений.

Библиографический список

1. Аксенов, Э. С. Снег как индикатор состояния городской окружающей среды / Э. С. Аксенов, Н. А. Волкова // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 1220-1225.

2. Забокрицкий, А. Н. Вода, которую мы пьем / А. Н. Забокрицкий, О. В. Рыбачук //Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе»,

Тюмень, 12 октября 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 356-364.

3. Киршина, М. К. Экологическое образование человека / М. К. Киршина // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. Том Часть I. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 232-240.

4. Коротина, Г.А. Оценка степени загрязнения снегового покрова в условиях городской среды / Г.А. Коротина, А.И. Довганюк, О.Е. Ефимов // Вестник ландшафтной архитектуры / 2019. № 17. С. 51-55.

Мартемьянова Дарья Денисовна, студент группы Б-АЭ21, АТИ,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г.
Тюмень; e-mail: martemyanova.dd@edu.gausz.ru

Рыбачук Оксана Владимировна, старший преподаватель кафедры «Общая
химия»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г.
Тюмень; e-mail: rybachukov@gausz.ru

Определение общей жесткости воды, взятой из разных источников города Тюмени

В нашей статье мы определяли общую жесткость воды, взятой из разных источников города Тюмени путем комплексонометрического титрования. Значение у почти всех образцов не превышают 7 мг-экв/л, вода является мягкой и только у 1 образца значение общей жесткости составило 11 мг-экв/л.

Установили, что стационарные фильтры благотворно влияют на снижение общей жесткости воды. Изучили литературные источники по теме: «Жесткость воды».

Ключевые слова: вода, жесткость воды, временная жесткость, постоянная жесткость, комплексонометрическое титрование, стационарные фильтры.

Введение:

Одной из актуальных проблем воды является ее жесткость, обусловленная присутствием в воде значительного количества солей кальция, магния и железа [2,3].

В разных странах используются разные нормы и величины жёсткости воды. В нашей стране она выражается в миллиграммах-эквивалентах на литр(г-экв/л). Мягкая вода – от 1,5 до 4 мг-экв/л, вода средней жесткости – от 4 до 8 мг-экв/л, жесткая – от 8 до 12 мг-экв/л и очень жесткая – более 12 мг-экв/л. Допустимый предел жесткости воды для централизованного водоснабжения – 7 мг-экв/л.

Вода, содержащая более 7 мг-экв/л солей жесткости, считается жесткой. Такая вода неблагоприятно воздействует на организм человека, приводит к повышению риска заболеваний. Жесткость делает воду непригодной для приготовления пищи и питья, жесткую воду нельзя использовать также для стирки и мытья посуды (повышенная жесткость вызывает затруднение при варке мяса и овощей, перерасход мыла, усиленный износ белья при стирке) [1].

Существует несколько способов умягчения воды: химические (кипячение, применение соды), физические (отстаивание воды, замораживание и использование фильтров).

Одним из методов уменьшения общей жесткости воды являются стационарные фильтры.

Суть работы стационарного фильтра: выход очищенной воды производится по шлангу, соединенным с дополнительным краном, установленным над раковиной; то есть, включаем фильтр тогда, когда нужна очищенная питьевая вода, поступающая через дополнительный кран. Можно использовать не один, а два-три патрона с картриджами, реализующими разную технологию очистки [4].

Цели работы: 1. Определить общую жесткость воды методом комплексонометрического титрования; 2. Определить влияние стационарного фильтра на уменьшение жесткости воды.

Объекты и методы исследования:

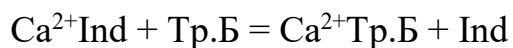
В нашей работе мы использовали воду, взятую из разных источников города Тюмени:

1. Природный источник район улицы Радужной
2. Водопроводная вода улица Л. Каретина
3. Водопроводная вода через фильтр улица Л. Каретина
4. Природная вода из скважины улица Л. Каретина
5. Природная вода из скважины через фильтр улица Л. Каретина

Метод исследования: Общую жесткость воды определяли с помощью метода трилонометрического (комплексонометрический) титрования.

Сущность метода:

Ионы Ca^{2+} , Mg^{2+} образуют с индикатором – хромом темно-синим - комплексные соединения красного цвета. Прочность этих «индикаторных» комплексов значительно меньше, чем прочность комплексов этих ионов с трилоном Б. Поэтому добавление раствора трилона Б к окрашенным (красным) растворам, содержащим комплексы Ca^{2+} и Mg^{2+} с индикаторами, разрушает их, восстанавливая цвет свободного индикатора (синий или синевато-сиреневый).



Выполнение анализа.

К 100 мл анализируемой воды добавить 5 мл аммиачного буферного раствора и 7-8 капель индикатора - хрома темно-синего, взболтать.

Синий цвет жидкости свидетельствует об отсутствии в пробе солей жесткости. Красный цвет – о наличии солей жесткости и необходимости титрования трилоном Б. Добавить небольшое количество раствора трилона Б в пробу и хорошо взбалтывать жидкость после каждой порции трилона Б.

Отметить количество раствора трилона Б, пошедшего на титрование пробы.

Результаты исследования:

Полученные результаты размещены в таблице 1.

Таблица. 1

Общая жесткость воды

Объекты исследования	Общая жесткость воды, мг-экв/л
1.Природный источник район улицы Радужной	7
2.Водопроводная вода улица Л. Каретина	4,4
3.Водопроводная вода через фильтр улица Л. Каретина	1,8
4.Природная вода из скважины улица Л. Каретина	11
5.Природная вода из скважины через фильтр улица Л. Каретина	2,3

Выводы:

1. Максимальное значение общей жесткости воды соответствует 4 образцу (природная вода из скважины) = 11 мг-экв/л, что говорит о том, что вода жесткая. У остальных образцов общая жесткость не выше 7 мг-экв/л, вода мягкая.

2. Стационарные фильтры влияют на снижение общей жесткости воды и их использование рационально, особенно для образца 4.

Библиографический список

1. Бубличенко, С. Н. Жёсткость воды и способы её снижения / С. Н. Бубличенко, О. В. Рыбачук // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: Сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 44-50.

2. Забокрицкий, А. Н. Сравнительный анализ качества водопроводной воды из разных районов города Тюмени / А. Н. Забокрицкий, О. В. Рыбачук // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 1244-1252.

3.Золотовская, Е. Р. Изучение основных химических свойств воды города Тюмени / Е. Р. Золотовская // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 714-719.

4. Исследовательская работа по химии на тему: "Изменение жесткости воды после прохождения фильтра со временем" его использования: сайт. – URL:

<https://infourok.ru/issledovatel'skaya-rabota-po-himii-na-temu-izmenenie-zhestkosti-vodi-posle-prohozhdeniya-filtra-so-vremenem-ego-ispolzovaniya-3826988.html?ysclid=lpdr86m28p676421777>

Пугарева Милана Александровна, студент группы Б-ТПП-О-22-1,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г.
Тюмень; e-mail: pugareva.ma@edu.gausz.ru

Волкова Наталья Алексеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
кафедры «Общая химия им. И.Д. Комиссарова»,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень; e-mail: volkovana@gausz.ru

Методы выделения и изучения флавоноидов из ягод черноплодной рябины

В данной статье рассматриваются методы, применяемые при идентификации флавоноидов (кверцетина и рутина) содержащихся в ягодах черноплодной рябины. Работа рассматривает суть методов, их преимущества и недостатки, возможность применения определенной методики для создания оптимальных условий проведения дальнейшего эксперимента.

Ключевые слова: флавоноиды, рутин, кверцетин, капиллярный электрофорез, антиоксиданты, тонкослойная хроматография.

Флавоноиды являются одним из важных и востребованных классов биологически активных веществ. Данные соединения благодаря своей ценности, обладают широким спектром применения в разных областях пищевой промышленности. В настоящее время актуальным является метод капиллярного электрофореза, имеющий значительное преимущество за счет своей экономической выгоды, высокой степени разделения и простоты составляющих для анализа.

Рябина или Арония черноплодная (лат. *Arónia melanocápra*) — плодовое дерево или кустарник, вида рода Арония семейства Розовые. Черноплодная рябина имеет спектр ценных свойств, главными из которых является большое содержание флавоноидов - крупнейшего класса растительных полифенолов, образующих два ароматических кольца, гликолизные формы этих соединений являются вторичными метаболитами, они выявляются во всех частях растения и отвечают за ряд определенных функций: вкус, запах, пигментация и репродукция. Флавоноиды участвуют во множестве процессов, протекающих в организме человека — оказывают антиоксидантное действие, снижают свертываемость крови, уменьшают ломкость капилляров. Ряд соединений обладают антибактериальным действием. Рутин и кверцетин относятся к важнейшим Р-витаминам, мощнейшим антиоксидантам. В сырье рябины

черноплодной количество флавоноидов составляет- 1457,2 мг/100 г сырья, это 582,88 % от суточной нормы [1].

В настоящее время для идентификации флавоноидов существует не так много методов, наиболее перспективными являются методы капиллярного электрофореза и тонкослойной хроматографии, которые уже достаточно широко используется в анализе растительного сырья. Данная работа направлена на рассмотрение каждого из них.

Метод капиллярного электрофореза (КЭ):

Преимуществами капиллярного электрофореза являются экспрессность, высокая эффективность разделения, простота, низкая стоимость, минимальная пробоподготовка, возможность проводить широкий круг анализов в одних условиях разделения, низкий расход реактивов и образцов [5].

Суть метода: Навеску измельченного (не более 1мм) сырья имеющую массу равную 5г., помещаем в колбу с притёртой крышкой и заливаем 50 мл, 90% этанола, затем проводится экстракция при помощи обратного холодильника, при перемешивании и нагревании на водяной бане. Полученные экстракты отфильтровываем в горячем виде и очищаем от липофильных примесей, далее идет сгущение при помощи вакуумирования. Дальнейшая экстракция водного остатка проводится с помощью этилацетата и N-бутанола. Приготовление раствора стандартного образца рутина: около 0,005 г (точная навеска) рутина, предварительно высушенного при температуре 130-135 °С в течение 3 ч, растворяли в 85 мл спирта этилового 70% в мерной колбе вместимостью 100 мл при нагревании на водяной бане, охлаждали, доводили объем раствора тем же спиртом до метки и перемешивали [4].

Схема получения флавоноидов представлена на рисунке 1.



Рисунок 1. Схема получения флавоноидов

В результате на электрофореграммах видны пятна, проявленные 5% раствором хлорида алюминия и концентрированным раствором аммиака. Лидирующим по количеству флавоноидов является этилацетатное извлечение.

Тонкослойная хроматография (ТСХ):

Достоинства ТСХ: простота, экономичность, доступность оборудования, скорость (продолжительность разделения 10-100 мин), высокие производительность и эффективность разделения, наглядность результатов разделения, простота обнаружения хроматографических зон.

Суть метода: Полученный экстракт черноплодной рябины весом 1,00 мкл переносят в колбу и заливают экстрагентом в объеме 35 см³. В качестве экстрагента используется система этанол-вода (70:30). экстракцию проводили в течение 45 минут, в термостате при температуре 45 °С. Раствор отфильтровывают, твердую фазу повторно заливают 10 см³ экстрагента, перемешивают и снова отфильтровывают. Экстракт переносят в мерную колбу и доводят до объёма 50 см³. Для полуколичественного определения рутина в образце, строят градуировочный график зависимости площади пятна от концентрации по 12 точкам. Так же как и в методе капиллярного электрофореза используется стандартный раствор рутина с концентрациями в диапазоне 0,05-

1,50 мг/ см³. Хроматограммы проявляют с помощью паров аммиака, и в УФ-свете [2,6].

Помимо вышеперечисленных достоинств метод имеет следующие недостатки:

- ограниченная разделяющая способность из-за сравнительно небольшой длины разделяющей зоны (3-10 см);
- чувствительность ниже, чем в случае ВЭЖХ;
- зависимость результатов анализа от окружающей среды: относительной влажности, температуры, а также наличия загрязняющих веществ в воздухе;
- трудности в работе с образцами, чувствительными к действию кислорода воздуха или света.

Они позволяют провести только качественный анализ сырья, не давая точных количественных значений содержания фенольных соединений в ягодах черноплодной рябины.

Проведенный сравнительный анализ подтверждает преимущество использования метода капиллярного электрофореза для идентификации рутина в соответствии со стандартным образцом. Позволяет произвести точный анализ на содержание флавоноидов в сырье без вмешательства сторонних ионов содержащихся в ягодах черноплодной рябины. Данная методика может быть использована для контроля качества плодово-ягодного сырья черноплодной рябины в различных областях пищевой промышленности.

Заключение: В данной работе была изучена методика капиллярного электрофореза и тонкослойной хроматографии для идентификации флавоноидов (рутина). Выделены преимущества метода КЭ над методом ТСХ. Выяснено, что проведение анализа подобного образца дает высокую точность и экономически рентабельно.

Библиографический список

1. Лобанова, А. А. Исследование биологически активных флавоноидов в экстрактах из растительного сырья / А. А. Лобанова, В.В. Будаева, Г.В. Санович // Химия растительного сырья. / - С. 47 – 52.

2. Беланова, Н. А. Оптимизация разделения некоторых флавоноидов методом тонкослойной хроматографии / Н.А. Беланова и др. // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2011. – Т.11, №6 – С. 905- 912.

3. Шевлякова, О. А. Современные способы определения и идентификации флавоноидов горянки (epimedium) / Шевлякова О.А., Ихалайнен А.М., Антохин А.М и др.// Вестник Московского университета - №2 Химия – 2016 – С. 53.

4. A. Espada and M. Molina-Martin, Drug Discovery Today 2012, 17, 396-404. IF 6.551.

5. Зипаев, Д. В. Использование метода капиллярного электрофореза в оценке пищевых продуктов и напитков/ Зипаев Д. В., Тулина А. А., Кожухов А. Н // Вестник ВГУИТ – 2020. –Т.83 №1 -С. 82-87.

6. Фельк, А. В. Применение спектрофотометрического метода для определения подвижных соединений фосфора в исследовании почвы / А. В. Фельк // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса : Сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 8. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 184-188.

Размещается в сети Internet на сайте ГАУ Северного Зауралья
<https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2023/lx-3.pdf>.
в научной электронной библиотеке eLIBRARY, РГБ, доступ свободный

Издательство электронного ресурса
Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья».
Заказ №1177 от 06.12.2023; авторская редакция
Почтовый адрес: 625003, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Республики, 7.
Тел.: 8 (3452) 290-111, e-mail: rio2121@bk.ru

ISBN 978-5-98346-129-1



9 785983 461291

