

СЕКЦИЯ 13

«ХИМИКО- БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ В ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ»

СОДЕРЖАНИЕ

- ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ КАК МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРОЕКТ В ОБЛАСТИ ХИМИИ Алексеева Н.А., Каныгина О.Н. д-р физ.-мат. наук, профессор, Сальникова Е.В. д-р биол. н., доцент..... 2456
- ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЖИМА ЭКСТРАКЦИИ ЙОДА ИЗ ВОДНОГО РАСТВОРА КОМПОЗИЦИЕЙ ТБФ – ИЗООКТАН В ДИФФУЗИОННОЙ ЯЧЕЙКЕ С ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ Аманов П.Ч., Андриенко Я.Ю., Пономарева П.А..... 2465
- ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ И ТЕРМОКИНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЭКСТРАКЦИИ ЙОДА ИЗ БЕССОЛЕВЫХ РАСТВОРОВ РАСТИТЕЛЬНЫМ МАСЛОМ С РАЗБАВИТЕЛЕМ Аманов П.Ч., Андриенко Я.Ю., Пономарева П.А. 2471
- ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЮЖНЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ ОРЕНБУРГСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ Ануфриенко А. А. 2476
- БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕГЕНЕРИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ Барышева Е.С. , д-р мед. наук, доцент, Сизенцов А.Н., канд. биол. наук, доцент, Плотникова Ю.А., Нотова С.В., д-р мед. наук, профессор 2481
- ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ЗАПЫЛЕННОСТИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ОРЕНБУРГА Верхошенцева Ю.П., канд. биол. наук, Хардикова С.В., канд. биол. наук, Алехина Г.П., канд. биол. наук, доцент 2488
- К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ РИСКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ АГРОЭКОСИСТЕМ МИКРОПЛАСТИКОМ Галактионова Л.В., канд. биол. наук, доцент, Орлова В.А. 2494
- СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПОЧВОУЛУЧШИТЕЛЕЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ТОКСИЧНОСТИ КАРЬЕРНОГО ГРУНТА Галактионова Л.В., канд. биол. наук, доцент, Чиркова Е.Н. канд. биол. наук, доцент, Бегмуратов Д.А. 2499
- УСПЕШНЫЙ ПРОЕКТ ВЫДАЮЩЕГОСЯ РУССКОГО УЧЕНОГО М.В. ЛОМОНОСОВА Горбунова О.В, Крохмалюк Ю.В, Каныгина О.Н., д-р физ.-мат. наук, профессор 2503
- ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ В ВУЗОВСКОМ ОБРАЗОВАНИИ Малютина М.В., канд. пед. наук, доцент, Зиамбетов В.Ю., канд. пед. наук, доцент, Ледовская О.А., канд. пед. наук 2513
- ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТА РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ НИКЕЛЯ ИЗ ТЕХНОГЕННО-ЗАГРЯЗНЁННЫХ ВОД ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Каныгина О.Н., д-р физ.-мат. наук, профессор, Сальникова Е.В., д-р биол. наук, доцент, Щеголькова А.Б. 2520

ВЛИЯНИЕ СОЛЕЙ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ДИНАМИКУ РОСТА <i>ENTEROCOCCUS FAECIUM</i> Карпова Г.В., д-р биол. наук, доцент, Володченко В.Ф.....	2524
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЛОС В ОРЕНБУРЖЬЕ Карпова Г.В., д-р биол. наук, доцент, Укенов Б.С., канд. биол. наук, Федорова Д.Г., канд. биол. наук, Гильмутдинова Г.С.....	2528
МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КРИОКОНСЕРВАЦИИ ГАМЕТ Королькова Д.С., Дроздова Е.А., канд. биол. наук, доцент, Алешина Е.С. канд. биол. наук, доцент	2533
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ В ХИМИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ Криволапова Е.В.....	2537
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ТОМАТОВ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ Кубжанова И.С., Дроздова Е.А., доцент, канд. биол. наук.....	2543
КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В РАЗЛИЧНЫХ СОРТАХ ЧАЯ Кушнарёва О. П., Аманов П. Ч., Юдин А. А., Вареников А.С.	2548
СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОФЕИНА В РАЗЛИЧНЫХ СОРТАХ ЧАЯ Кушнарёва О. П., Аманов П. Ч., Юдин А. А., Вареников А.С.	2552
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ» Левенец Т.В., канд. хим. наук, Кунавина Е.А., канд. хим. наук, Ткачева Т.А., канд. хим. наук, ..	2557
ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ МЕДИ И ЦИНКА В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ И ТЕХНОГЕННО-ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВАХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Макарова Д.А., Кузовкина В.Г., Сальникова Е.В., д-р биол. наук, доцент, Степанова И.А., канд. биол. наук, доцент	2561
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВОДОЕМОВ МЕЛЕУЗОВСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН Науменко О.А., канд. мед. наук, доцент, Карпова Е.А.....	2567
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА АНАЛИЗА ПРОЛИНА ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ МЕДА Науменко О.А., канд. мед. наук, доцент, Косинова А.С.	2572
ОРГАНИЗАЦИЯ СТУДЕНЧЕСКИХ РАБОТ ПО КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ ПОЧВ Новикова А.Е., Абдулин Д.Р., Арбузов М.А., Бисектеев А.Р., Казаев К.А.	2576

БИОМИМЕТИКА КАК ПРОЕКТ САМООРГАНИЗАЦИИ ЧЕЛОВЕКА Овчинникова Д.Е., Суптеля В.С., Каныгина О.Н., д-р физ.-мат. наук, профессор, Сальникова Е.В. д-р биол. наук, доцент	2581
ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО КАДАСТРОВОГО УЧЁТА ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ (МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМЫ) Приказчикова О.В., канд. ист. наук, Терехова Н.А. ...	2587
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РОССИИ Русанов А.М., д-р биол. наук, профессор	2597
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МЕДИЦИНСКОГО ИНСТИТУТА И ИНСТИТУТА ЭПИДЕМИОЛОГИИ И МИКРОБИОЛОГИИ В ЧКАЛОВЕ В ПЕРИОД ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ Томина Е.Ф., канд. пед. наук, доцент, Ширкина А.А.	2603
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Чернышева М. А., Сальникова Е. В., д-р биол. наук, доцент, Евстифеева Т.А., канд. с.-х. наук, доцент	2611
ВНУТРЕННЯЯ АРХИТЕКТОНИКА КЛАПАННОГО АППАРАТА СЕРДЦА КУРОПАТКИ (<i>Perdix perdix</i>) Чиркова Е.Н., канд. биол. наук, доцент, Завалеева С.М., д-р биол. наук, профессор, Садыкова Н.Н., канд. биол. наук, Кочерга А.М.	2617
КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТИ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ НИКЕЛЯ (II) С БЕНЗИМИДАЗОЛОМ В УФ-ОБЛАСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПАРАМЕТРОВ СОРБЦИИ НИКЕЛЯ НА БЕНТОНИТЕ Юдин А.А., Вареников А.С., Осипова Е. А.	2621
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ pH ТОЧКИ НУЛЕВОГО ЗАРЯДА МОДИФИЦИРОВАННОГО КИСЛОТНОЙ ОБРАБОТКОЙ БЕНТОНИТА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРОКАЛИВАНИЯ Юдин А.А., Вареников А.С., Осипова Е. А.	2626

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ КАК МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРОЕКТ В ОБЛАСТИ ХИМИИ

Алексеева Н.А., Каныгина О.Н. д-р физ.-мат. наук, профессор,
Сальникова Е.В. д-р биол. н., доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Аннотация. Систематизация химических элементов являлась одной из главных задач химии XVIII-XIX веков. На протяжении данного периода времени около пятидесяти ученых пытались создать единую структуру, однако, лишь в конце XIX века русскому учёному Д. И. Менделееву удалось сформулировать «Периодический закон» и на его основании создать свой вариант Периодической таблицы элементов [1].

Формирование понятия «элемент». Термин «элемент» использовался в ранней древнегреческой философии и обозначал четыре первоначальных вещества: землю, воду, огонь и воздух, а также «пятый элемент» - ночь или эфир. Алхимики называли элементами: серу, серебро, соль [5].



Рисунок 1 – «Элементы» в древнегреческой философии и алхимии [3]

Независимо друг от друга два ученых, Р. Бойль (1661) и М.В. Ломоносов (1748) сформировали близкие по смыслу и содержанию определения слова «элемент». Несмотря на разницу в 87 лет определение принято называть Бойлевско-Ломоносовским и оно является наиболее приближенным к современной трактовке.

Попытки систематизации элементов до Д.И. Менделеева. А. Лавуазье, французский естествоиспытатель, в 1789 г. первым представил концепцию систематизации периодических элементов в своем издании «Элементарный курс химии». Критерий определения элемента определялся как эмпирико-аналитическое. Всё, что не было возможно определить экспериментально категорически отрицалось [2]. Лавуазье разделил вещества на простые и сложные. К простым он отнес вещества, которые не могут разложиться на

более простые: металлы, неметаллы, «земли» и радикалы, флюиды (свет, теплород) и азот, водород, серу, фосфор и уголь. Сложными были оксиды и кислоты.

Предположения Лавуазье касательно сложного состава минералов, щелочей и кислот были верны [10]. Таблица, составленная А. Лавуазье, представлена на рисунке 2.

Простые вещества	
Простые вещества, которые принадлежат к трем царствам природы и которые можно рассматривать в качестве элементов тел	Свет Теплород Кислород Азот Водород
Простые вещества неметаллические, окисляемые и кислотообразующие	Сера Фосфор Углерод Муриевый радикал (хлор) Плавиковый радикал (фтор) Борный радикал (бор)
Простые вещества металлические, окисляемые и кислотообразующие	Сурьма Серебро Мышьяк Висмут Кобальт Медь Олово Железо Марганец Ртуть Молибден Никель Золото Платина Свинец Вольфрам Цинк
Простые вещества землистые, солеобразующие	Известь Барит Кремнезём Магнезия Глинозём

Рисунок 2 – Классификация элементов по А. Лавуазье

По современным меркам классификация А. Лавуазье далека от правильной периодической системы, однако имеет большое историческое значение в развитии химии.

Немецкий химик И. В. Дёберейнер был одним из разработчиков систематизации элементов [1, 4, 7]. В ходе исследования он обнаружил следующую закономерность: если расположить три химических элемента в порядке возрастания их атомных масс, то атомная масса среднего члена такой тройки будет равна арифметическому среднему масс крайних членов. В 1817 году Дёберейнер выявил так называемую первую «триаду» - щелочноземельные металлы кальция, стронций, барий. Позднее, в 1829 году, он сформулировал закономерность для других групп элементов: литий, натрий, калий и сера, селен, теллур. Триады Дёберейнера приведены на рисунке 3.

Ca	Sr	Ba	Li	Na	K	S	Se	Te
40	88	137	7	23	39	32	79	128
$(40 + 137) : 2 \approx 88$			$(7 + 39) : 2 = 23$			$(32 + 128) : 2 = 80$		

Примечание: погрешность $\leq 0,1$ – зеленый; $0,1 < \text{погрешность} < 1$ – желтый

Рисунок 3 – Триады, предложенные Дёберейнером. Под символами химических элементов приведены их относительные атомные массы

В 1840 Л. Гмелин [1, 7] расширил список элементов и указал на то, что принцип их классификации значительно сложнее представленных Дёберейнером «триад».

Леопольд Гмелин [4], немецкий химик, известен благодаря авторству справочного издания «Руководство по теоретической химии». В своем «Руководстве», опираясь на закон постоянства состава и закон эквивалентов, Гмелин предложил таблицу эквивалентных весов, часть из которых представлена ниже:

H = 1	Cl = 35,5	K = 39,1
O = 8	N = 14	Ag = 108
S = 16	C = 6	Pb = 103,5

Примечание: погрешность $\leq 0,1$ – зеленый; $0,1 <$ погрешность < 1 – желтый; погрешность ≥ 1 – красный

Рисунок 4 – Таблица эквивалентных весов химических элементов

Гмелин классифицировал химические элементы, и опубликовал свои результаты в 1843 году. На основе данной классификации была создана таблица химически сходных элементов:

O	N	H
F Cl Br J		L Na K
S Se Te		Mg Ca Sr Ba
P As Sb		G Y Ce La
C B Si		Zr Th Al
Ti Ta W		Sn Cd Zn
Mo V Cr	U Mn Co Ni Fe	
	Bi Pb Ag Hg Cu	
	Os Ir R Pt Pd Au	

Примечание: погрешность $\leq 0,1$ – зеленый; $0,1 <$ погрешность < 1 – желтый; погрешность ≥ 1 – красный

Рисунок 5 – Таблица химически сходных элементов Гмелина

В ней использованы триады Дёберейнера, дополненные тетрадами и пентадами, располагавшимися под «базисными» элементами, которыми являлись кислород, азот и водород. Особенностью таблицы стало расположение под кислородом групп металлоидов, элементов с отрицательным зарядом. Заряд групп элементов плавно изменялся сверху вниз.

Немаловажный вклад в развитие систематизации элементов внесли ученые Макс фон Петтенкофер, Жан Батист Андре Дюма и Адольф Штреккер.

Работы этих ученых схожи между собой и преследовали общую цель. Результатом их исследований стало выдвижение теории о том, что разница между атомными весами некоторых элементов кратна восьми [7, 10, 12].

Работы Петтенкофера, Дюма и Штреккера имели большое значение в дальнейшем развитии систематизации химических элементов.

В 1857 году уже английский химик Уильям Одлинг попытался систематизировать химические элементы, опираясь на их атомный вес и атомность (валентность). Из пяти попыток самой удачной была таблица, предложенная им в 1864 году [1, 7, 12].

Триплетные группы				
H 1			Mo 96	W 184
				Au 196.5
			Pd 106.5	Pt 197
Li 7	Na 23	-	Ag 108	
G* 9	Mg 24	Zn 65	Cd 112	Hg 200
B 11	Al 27.5	-	-	Tl 203
C 12	Si 28	-	Sn 118	Pb 207
N 14	P 31	As 75	Sb 122	Bi 210
O 16	S 32	Se 79.5	Te 129	
F 19	Cl 35	Br 80	I 127	
	K 39	Rb 85	Cs 133	
	Ca 40	Sr 87.5	Ba 137	
	Ti 40	Zr 89.5	-	Th 231
	Cr 52.5		V 138	
	Mn 55 и др. (Fe, Ni, Co, Cu)			

Примечание: *G – глициний, символ и старое название элемента бериллий. Погрешность $\leq 0,1$ – зеленый; $0,1 < \text{погрешность} < 1$ – желтый; погрешность ≥ 1 – красный

Рисунок 7 – Классификация Одлинга образца 1864 года [7]

В 1864 году Джон Ньюлендс начал работать над проблемой систематизации элементов. Он провел нумерацию элементов, сопоставил их со свойствами, и сделал заключение: «Разность в номерах наименьшего члена группы и следующего за ним равна семи; иначе говоря, восьмой элемент, начиная с данного элемента, является своего рода повторением первого, подобно восьмой ноте октавы в музыке...» [7, 12].

№		№		№		№		№		№		№		№	
1	H	8	F	15	Cl	22	Co Ni	29	Br	36	Pd	43	I	50	Pt Ir
2	Li	9	Na	16	K	23	Cu	30	Rb	37	Ag	44	Cs	51	Tl
3	G	10	Mg	17	Ca	24	Zn	31	Sr	38	Cd	45	Ba V	52	Pb
4	Bo*	11	Al	18	Cr	25	Y	32	Ce La	39	U	46	Ta	53	Th
5	C	12	Si	19	Ti	26	In	33	Zr	40	Sn	47	W	54	Hg
6	N	13	P	20	Mn	27	As	34	Di** Mo	41	Sb	48	Nb	55	Bi
7	O	14	S	21	Fe	28	Se	35	Rh Ru	42	Te	49	Au	56	Os

Примечание: *Bo (бор) – первоначальная символика элемента бора;
** Di (дидим) – символ и название «элемента» дидима (смесь неодима и празеодима)

Рисунок 8 – Классификация Ньюлендса: 8 октав, содержащие по 7 элементов [7]

В 1865 году Ньюлендс опубликовал «закон октав», принцип которого опирался на сходство номеров элементов с расположением крайних нот в одной или нескольких октавах в музыке.

Финальный вклад внес Юлиус Лотар Мейер. В 1860 году Мейер наряду с Д. Менделеевым стал участником конгресса химиков в Карлсруэ. На конгрессе четко разграничили понятия «атом», «молекула» и «эквивалент»; решили проблему атомных масс. Это открыло путь к созданию периодического закона [1, 7, 9].

В 1864 году Мейер издал работу «Современные теории химии». В ней была изображена первая таблица, содержащая 63 элемента, 42 из которых были размещены на основе их валентности и атомных масс. В 1870 году, в издании «Анналы химии и фармации» им была опубликована статья «Природа химических элементов как функция их атомного веса», где главным было соотношение между атомными весами и атомными объемами элементов [9].

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
	B = 11.0	Al = 27.3				?In = 113.4		Tl = 202.7
	C = 11.97	Si = 28	Ti = 48		Zr = 89.7	Sn = 117.8		Pb = 202.7
	N = 14.01	P = 30.9		As = 74.9		Sb = 122.1		Bi = 207.5
	O = 15.96	S = 31.98	V = 51.2		Nb = 93.7		Ta = 182.2	
			Cr = 52.4	Se = 78		Te = 128?		
	F = 19.1	Cl = 35.8		Br = 79.75		I = 126.5		
			Mn = 54.8 Fe = 55.9 Co=Ni=58.6			Ru = 103.3 Rh = 104.1 Pb = 106.2		Os = 198.6 Ir = 196.7 Pt = 196.7
Li = 7.01	Na = 22.99	K = 39.04		Rb = 85.2		Cs = 132.7		
?Be = 9.3	Mg = 23.9	Ca = 39.9	Cu = 63.3	Sr = 87.0	Ag = 107.86		Au = 196.2	
			Zn = 64.9		Cd = 111.6	Ba = 136.7	Hg = 199.8	

Примечание: погрешность $\leq 0,1$ – зеленый; $0,1 < \text{погрешность} < 1$ – желтый; погрешность ≥ 1 – красный

Рисунок 9 – Таблица Ю. Майера [7]

Это попытка систематизации элементов близка к таблице Д.И. Менделеева. Однако неточности в атомных массах элементов Мейером не редактировать.

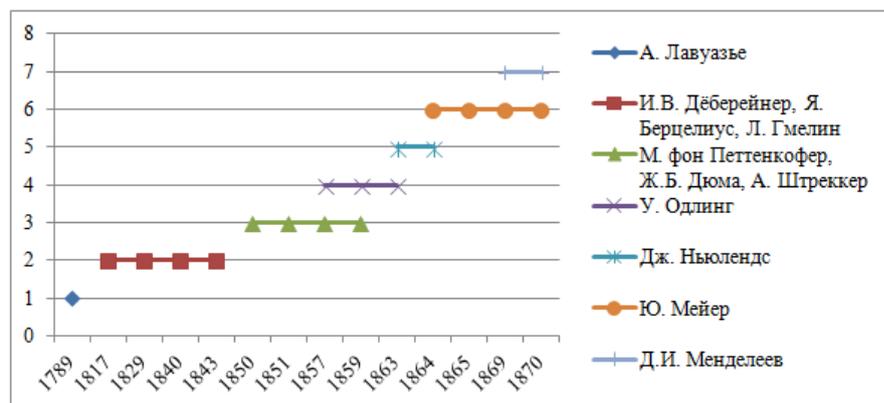


Рисунок 10 – Длительность действия различных систематик элементов

Действие различных теорий длилось разное время, например, теория «триад» действовала около 33 лет, однако распределение элементов закончилось на 5 триадах, а остальные элементы так и не были задействованы.

В таблице 1 приведен анализ классификаций элементов на протяжении 80 лет до создания Периодической системы Д.И. Менделеева.

Таблица 1 – Анализ классификаций элементов

Дата	Автор	Краткая оценка
1789	А. Лавуазье	Нет неэмпирических данных об атомах и молекулах.
1817 1829	И.В. Дёберейнер	Составлено 5 триад для 15 элементов. Таблица триад была несовершенна и малоинформативна.
1840 1843	Л. Гмелин	Составлена таблица эквивалентов весов, далека от их истинных значений.
1850 1851- 1859	М. Петтенкофер Ж.Б.Дюма А. Штреккер	Получена разница атомных весов элементов, кратная 8. Данные предположения нецелесообразны.
1857 1864	У. Одлинг	Включены неверные атомные массы элементов.

1864 1865	Д. Ньюлендс	Модель скомпрометирована попытками найти в таблице мистическую музыкальную гармонию. При таком расположении элементов исключалось возможность открытия новых, и многие элементы попадали на несоответствующие места.
1864 1870	Ю.Л. Мейер	Сначала в таблицу входило 28 элементов, размещенных в шесть столбцов, меньше половины известных в то время. Структура таблицы не отражала периодических свойств. Таблица, представленная в 1870 году, была близка к таблице Д.И. Менделеева.
1869 1875 1879 1906	Д.И. Менделеев	Структура периодической системы Д.И. Менделеева сформировалась после объяснения причин Периодического закона. Результаты новых исследований в физике и в химии укладывались в общую концепцию Периодического закона.

Таким образом, путь к появлению периодического закона начался с 1789 года, постепенно набирая обороты. Каждый из ученых вносил новый вклад для последующего. И лишь спустя 80 лет миру явился первый образец периодического закона Д. Менделеева.

Формирование периодического закона Д. И. Менделеевым. В 1869 году 1 марта, Дмитрию Ивановичу пришла идея сопоставить близкие атомные массы разных элементов, а также их химические свойства [1]. На обратной стороне письма, пришедшего ему от Вольного экономического общества, Менделеев записал символы Cl и K, имеющие близкие атомные массы: 35,5 и 39. Он набросал символы других «парадоксальных» пар элементов: F и Na, Br и Rb, I и Cs. При этом разница в массе изменялась от 4.0 до 5.0, потом и до 6.0. На тот момент Менделеев не имел данных о «неопределенной зоне», расположенной между металлами и неметаллами. После открытия благородных газов Периодическая система претерпела значительные изменения. [6, 7, 8, 11].

Медленно, но верно Менделеев приближался к законченному облику системы химических элементов. Первым элементов он поставил бериллий Be (14), а затем карточку с алюминием Al (27,4), на тот момент бериллий принимали за аналог алюминия. Но после анализа химических свойств Be и Mg Менделеев расположил карточку с Be над Mg [7, 8].

Усомнившись в верность значения атомной массы Be, Менделеев изменил ее с 14 на 9,4. Формула оксида бериллия также изменилась из Be_2O_3 в BeO, и приобрела вид идентичный оксиду магния. Важно отметить, что исправления в атомной массе бериллия были признаны только через 10 лет [1, 7]. Выводом стало суждение: если расположить элементы по возрастанию атомных масс, то можно заметить четкую периодичность физических и

химических свойств. На протяжении всего дня Менделеев трудился над своим творением, и уже к вечеру представил составленную им таблицу, которая была названа «Опыт системы элементов, основанной на их атомном весе и химическом сходстве». Работу он отправил в типографию в тот же день, а также отослал многим зарубежным и местным химикам [8].

Рукопись доклада «Соотношение свойств с атомным весом элементов» была представлена (Н.А. Меншутником) на заседании химического общества 18 марта 1869 году и была раскритикована Президентом общества, академиком Н. Н. Зининым. Однако спустя два года он изменил своё мнение, после ознакомления со статьей «Естественная система элементов и применение ее к указанию свойств некоторых элементов». В тот же год вышла книга Д.И. Менделеева «Основы химии» с иллюстрацией таблицы, представленной на рисунке 11 [1, 7, 8].

ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ
ОСНОВАННОЙ НА ИХЪ АТОМНОМЪ ВѢСѢ И ХИМИЧЕСКОМЪ СХОДСТВѢ

	Tl = 50	Zr = 90	? = 180.		
	V = 51	Nb = 94	Ta = 182		
	Cr = 52	Mo = 96	W = 186.		
	Mn = 53	Rh = 104,4	Pt = 197,4.		
	Fe = 56	Ru = 104,4	Ir = 198		
	Ni = 58,6	Pd = 106,6	Os = 199.		
	Cu = 63,4	Ag = 108	Hg = 200		
H = 1	Be = 9,4	Mg = 24	Zn = 65,2	Cd = 112	
	B = 11	Al = 27,4	? = 68	U = 116	Au = 197?
	C = 12	Si = 28	? = 70	Sn = 118	
	N = 14	P = 31	As = 75	Sb = 122	Bi = 210?
	O = 16	S = 32	Se = 79,4	Te = 128?	
	F = 19	Cl = 35	Br = 80	I = 127	
Li = 7	Na = 23	K = 39	Rb = 85,4	Cs = 133	Tl = 204
	Ca = 40	Sr = 87,6	Ba = 137	Pb = 207	
		? = 45	Ce = 92		
		?Er = 56	La = 94		
		?Yt = 60	Di = 95		
		?In = 75,6	Th = 118?		

Д. Менделѣевъ

Рисунок 11 – Опытная система элементов Д. Менделеева [7]

Формулировка периодического закона Менделеевым было лишь началом развития периодической системы элементов. Предсказания Менделеева по поводу еще не открытых элементов воспринимались с должным скепсисом, и лишь после того, как они были открыты, а их свойства оказались сходны с предсказанными Менделеевым, периодический закон был принят как один из фундаментальных законов химии.

В 1882 году Лондонское королевское общество присудило Менделееву и Лотару Мейеру высшие награды - золотые медали Дэви – «За открытие периодических соотношений атомных весов» [8].

Подводя итог, можно с уверенностью сказать, что периодический закон и в целом систематизация химических элементов является международным достижением несколькими поколениями химиков, особая роль в котором

принадлежит Д.И. Менделееву. При этом таблица продолжает совершенствоваться и дополняется новыми химическими элементами.

Список литературы

1. Аликберова Л.Ю. Периодический закон и периодическая система химических элементов / Л.Ю. Аликберова // Вестник МИТХТ. – 2009. – Т.4. – №1. – С. 5–14.
2. Большая советская энциклопедия: биография Лавуазье / сост. Я.Г. Дорфман. – М.: АН СССР, 1962. – 463 с.
3. Воронцов В.Б. Герметизм и его происхождение / Воронцов В.Б. // Цигун и жизнь (Цигун и спорт). – 1991. - №6. – С.10.
4. Джуа М. История химии: учебное пособие / М. Джуа. – М.: Мир, 1966. – 452 с.
5. Каныгина О.Н. Глоссарий для самостоятельной работы: методические указания / О.Н. Каныгина, Л.Н. Гусловская. – Оренбург: ОГУ, 2017. – С. 59.
6. Кедров Б.М. Менделеевские формы системы элементов в годы открытия и разработки периодического закона (1869-1871) / Б.М. Кедров // Вопросы истории естествознания и техники. – 1969. – №4 (29). – С. 59–71.
7. Курамшин А. Полтора века – от таблицы Менделеева к периодической системе / А. Курамшина // Беседы об основах наук. – 2019. – №9. – С. 71–80.
8. Летопись жизни и деятельности Д.И. Менделеева : книга / Р.Б. Добротин [и др.]. – Л. : Наука, 1984. – 531 с.
9. Макареня А.А. Вклад Лотара Мейера в разработку периодического закона Д.И. Менделеева / А.А. Макареня // Вопросы истории естествознания и техники. – 1969. – №4 (29). – С. 77–82.
10. Манолов К. Великие химики: книга / К. Маналов. – М.: Мир, 1985. – Т.1. – 96 с.
11. Соловьев Ю.И. История химии в России. Научные центры и основные направления исследований: книга / Ю.И. Соловьев. – М.: Наука. – 1985. – 416 с.
12. Фигуровский Н.А. Систематизация химических элементов до открытия периодического закона Д.И. Менделеевым / Н.А. Фигуровский // Сто лет периодического закона химических элементов. – 1969. – С. 15–41.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЖИМА ЭКСТРАКЦИИ ЙОДА ИЗ ВОДНОГО РАСТВОРА КОМПОЗИЦИЕЙ ТБФ – ИЗООКТАН В ДИФФУЗИОННОЙ ЯЧЕЙКЕ С ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ

**Аманов П.Ч., Андриенко Я.Ю., Пономарева П.А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Слово экстракция в переводе означает «извлекаю». По сути, в термин экстракции вкладывается научная методика, сущность которой состоит в том, что при помощи экстрактора – прибора для циклического проведения экстракции, происходит отделение искомого вещества от различных примесей [1].

Первоначально экстракция была осуществлена в лабораторных условиях и использовалась в основном для анализа сложных смесей. Позже, когда появилась потребность в производстве конкретного компонента из определенной смеси веществ, экстракция получила промышленное распространение. Осуществление экстракции в условиях лаборатории является первой стадией разработки производственных экстракционных процессов.

Для процессов экстракции важно использование растворителя, обладающего высокой степенью селективности – экстрагента. Подбор растворителя осуществляют таким образом, чтобы экстрагируемое вещество растворялось лучше, чем в предыдущем растворителе.

При использовании только одного экстрагента применяют одноступенчатую или многоступенчатую экстракцию. Одноступенчатую экстракцию проводят в специальных смесителях, где перемешиваются исходный раствор и растворитель. Далее в отстойниках смесь разделяется на две, не смешивающиеся друг с другом фазы – экстрагент и рафинат. Процесс отстаивания можно ускорить, используя различного вида коагуляторы и разделительные мембраны. Добавление реагентов способных разрушать устойчивые эмульсии способны благоприятно влиять на процессы экстракции, поскольку образование эмульсий делает невозможным применение процессов экстракции в промышленных масштабах. При одноступенчатой экстракции степень извлечения относительно низка, так как даже при увеличении количества экстрагента не может быть полным. Уменьшение концентрации в рафинате наблюдается только при добавлении неоправданно большого количества экстрагента [2].

Наибольшее применение в промышленности получила именно многоступенчатая экстракция. Установка для данного вида экстракции

представляет собой несколько последовательно соединенных аппаратов – ступеней, в которых экстрагент и исходный раствор двигаются противоположно друг другу. Такая конструкция позволяет концентрированному раствору соприкоснуться с экстрагентом относительно насыщенным извлекаемым веществом. Высокая степень экстракции достигается за счет того, что на последней ступени обедненный раствор взаимодействует с чистым растворителем [3].

На ряду с описанными методами в промышленности широкое применение получили экстрагенты, образующие с извлекаемым веществом комплексные соединения, что обеспечивает наиболее полное извлечение исследуемого компонента. Например, данный метод используется для извлечения урана и плутония из их руд, а также отделения урана и плутония от продуктов деления.

Целью данной работы является изучение влияния ограничения поверхности контакта фаз и скорости перемешивания на эффективность массопереноса.

Экстракцию осуществляли из модельного водного раствора с концентрацией йода 100 мг/л. Остаточную концентрацию йода в водной фазе определяли титриметрическим методом с 0,1 н раствором тиосульфата натрия, индикатор – четыреххлористый углерод.

Для определения влияния на эффективность экстракции, ограничения поверхности контакта фаз и скорости перемешивания была проведена серия кинетических экспериментов в ячейке Льюиса: к 500 мл водного раствора йода прибавляли 50 мл экстрагента (10 %-ный по объему ТБФ в изооктане). Далее ограничивали площадь поверхности контакта с помощью специальных колец различного диаметра (диаметр 1 - 1 (3 см) и диаметр - 2 (6 см)), а также изменяли режим перемешивания (100 и 200 об/мин) и проводили отбор пробы для определения остаточного содержания йода в течение следующих промежутков времени (мин): 2, 5, 10, 15, 20, 30, 45, 55, 65, 90, 120 (Таблица 1).

Таблица 1 – Данные кинетического эксперимента

Диаметр 1, 100 мг/л, 100 об/мин		Диаметр 1, 100 мг/л, 200 об/мин		Диаметр 2, 100 мг/л, 100 об/мин		Диаметр 2, 100 мг/л, 200 об/мин	
Время, мин	C(I ₂)ост, мг/л						
2	95,25	2	95,25	2	95,25	2	95,25
5	95,25	5	95,25	5	95,25	5	95,25
10	95,25	10	95,25	10	95,25	10	95,25
15	95,25	15	95,25	15	95,25	15	95,25

20	95,25	20	95,25	20	95,25	20	63,5
30	95,25	30	95,25	30	63,5	30	63,5
45	95,25	45	63,5	45	63,5	45	63,5
55	63,5	55	63,5	55	63,5	55	31,75
65	63,5	65	63,5	65	31,75	65	0
90	31,75	90	0	90	0	90	0
120	0	120	0	120	0	120	0

По полученным данным построили зависимость остаточной концентрации йода в водной фазе от времени (рисунок 1).

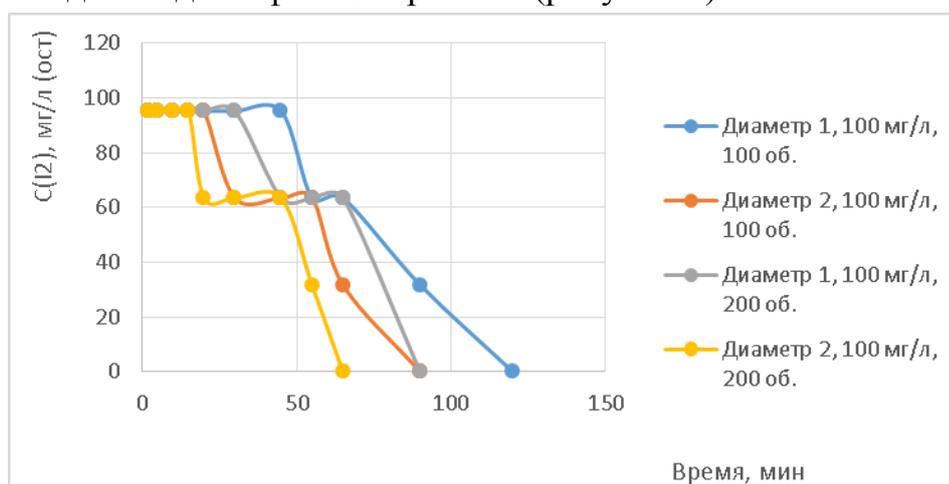


Рисунок 1 – Кинетическая кривая экстракции йода 10 %-ным по объему раствором ТБФ в изооктане

При дальнейшей обработке экспериментальных данных были получены зависимости относительной скорости экстракции йода от времени извлечения в полулогарифмических координатах, представленные на рисунках 2 – 5.

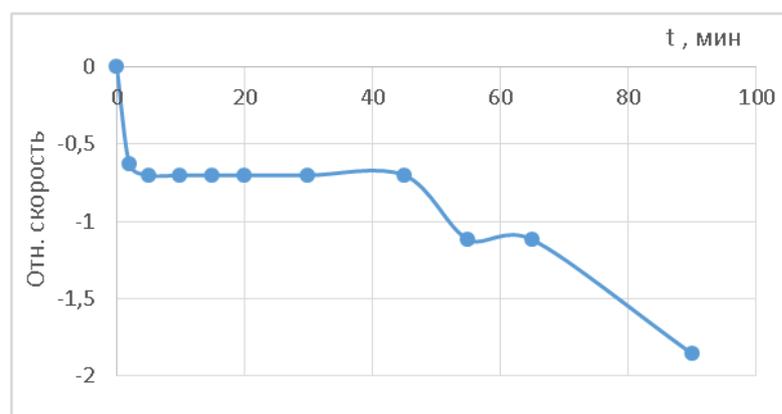


Рисунок 2 – Зависимость относительной скорости экстракции йода от времени извлечения в полулогарифмических координатах (Диаметр 1, 100 об/мин)

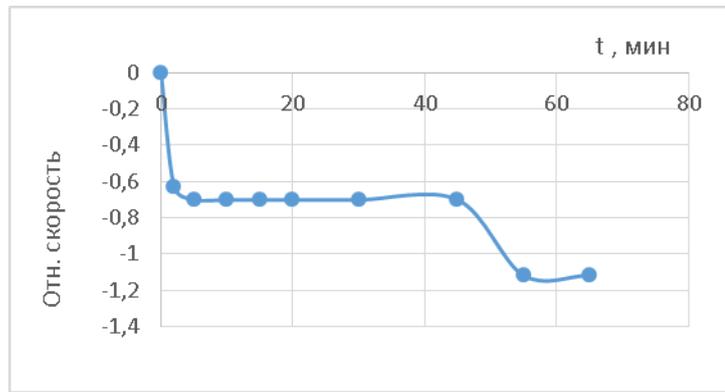


Рисунок 3 – Зависимость относительной скорости экстракции йода от времени извлечения в полулогарифмических координатах (Диаметр 1, 200 об/мин).

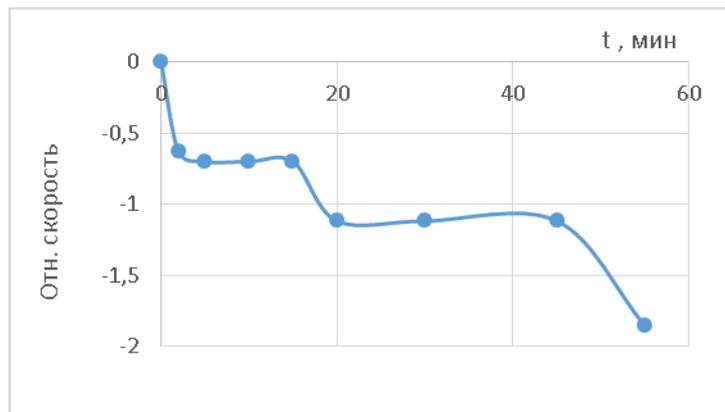


Рисунок 4 – Зависимость относительной скорости экстракции йода от времени извлечения в полулогарифмических координатах (Диаметр 2, 100 об/мин)

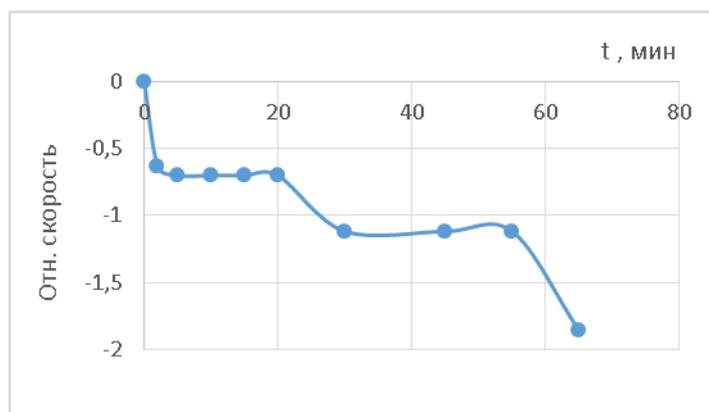


Рисунок 5 – Зависимость относительной скорости экстракции йода от времени извлечения в полулогарифмических координатах (Диаметр 2, 200 об/мин)

Идентичность кривых, соответствующих одному диаметру, но различным скоростям перемешивания свидетельствует о диффузионном режиме.

На основании полученных результатов были составлены общая (Рисунок 6) и частная (рисунок 7) зависимости скорости экстракции йода от времени извлечения в полулогарифмических координатах

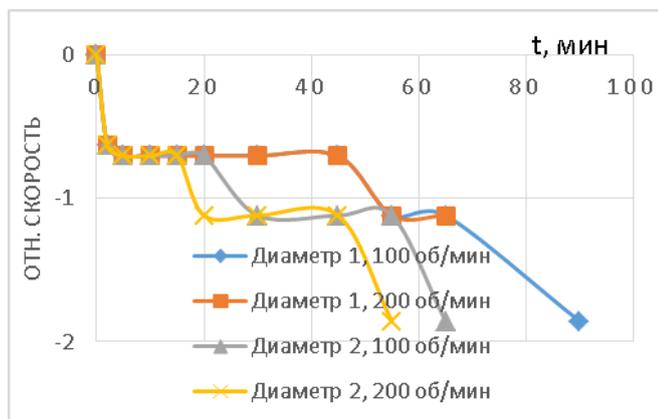


Рисунок 6 – Общая зависимость относительной скорости экстракции йода от времени извлечения в полулогарифмических координатах



Рисунок 7 – Зависимость относительной скорости экстракции йода от времени извлечения в полулогарифмических координатах (Диаметр 1, 200 об/мин; Диаметр 2, 200 об/мин)

Как видно из рисунка 6, при малых временах, извлечение протекает идентично в независимости от площади поверхности контакта фаз и от скорости перемешивания. Соответственно, о режиме экстракции можно говорить только при значительном времени контакта фаз. На рисунке 7 показано, что при неизменной скорости перемешивания наличие различных площадей контакта фаз приводит к различию в кинетических кривых, соответственно это дает возможность сделать вывод, о том, что экстракция протекает в диффузионном режиме, то есть лимитирующей стадией процесса является диффузия и никакие химические реакции, которые гипотетически могут протекать в растворе на скорость процесса не влияют.

Список литературы:

1. Фомин, В. В., Химия экстракционных процессов: учебник / В.В. Фомин. – Москва: Атомиздат, 1960. – 168 с.
2. Кавецкий Г. Д., Оборудование для производства пластамасс / Г. Д. Кавецкий. – Москва: Химия, 1986. – 45 с.
3. Плановский Н.П., Рамм В.М., Каган С.Х., Процессы и аппараты химической технологии / Н.П. Плановский. – Ленинград: Ленинградская типография № 2 имени Евгении Соколовой, 1967. – 646 с.

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ И ТЕРМОКИНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЭКСТРАКЦИИ ЙОДА ИЗ БЕССОЛЕВЫХ РАСТВОРОВ РАСТИТЕЛЬНОМ МАСЛОМ С РАЗБАВИТЕЛЕМ

Аманов П.Ч., Андриенко Я.Ю., Пономарева П.А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Аннотация: в статье предложены результаты по изучению влияния термодинамических и термокинетических параметров экстракционных систем иод – органический растворитель.

Ключевые слова: экстракция, иод, термодинамические параметры, термокинетические параметры, растительное масло, петролейный эфир.

В общем случае под экстракцией понимают извлечение вещества жидкостью из другой жидкой или твердой фазы. Обычно одной фазой является водный раствор, а второй – органическая жидкость [1]. Экстракция, как способ извлечения иода органическими экстрагентами из водной фазы, известна давно и активно применяется в аналитической химии [2].

Исследования термодинамических параметров проводились на модельных растворах иода с соотношением в органической фазе – 60 % растительного масла и 40 % петролейного эфира. Методика приготовления модельных растворов представлена в ранее написанной работе [3]. Исходную концентрацию иода в водных растворах задавали в интервале 198-200 мг/л. Характер равновесного распределения иода между водной и органической фазами изучали в термостатических условиях. Для расчета термодинамических констант процесса экстракции были изучены равновесия экстракции при 288 и 278 К. По прошествии необходимого времени контакта фаз, водную фазу отделяли от органической и анализировали титриметрическим методом [4].

При термостатических условиях в 278 К, процент извлечения иода из бессолевого водного раствора составил 100 %. При повышении температуры термостатирования подобного результата достичь не удалось. На рисунке 1 приведена изотерма экстракции иода при 288 К. Данные зависимости являются линейными и описываются уравнениями кривой с коэффициентом аппроксимации 97 %.

Так как извлечение было полным – определить термодинамические параметры в рамках поставленного эксперимента не представлялось возможным.

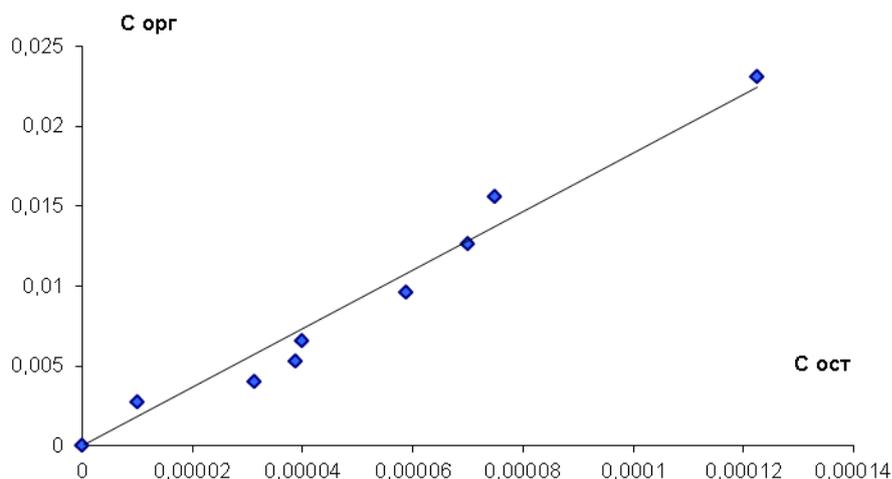


Рисунок 1 – Изотерма экстракции иода из бессолевого раствора при 288 К

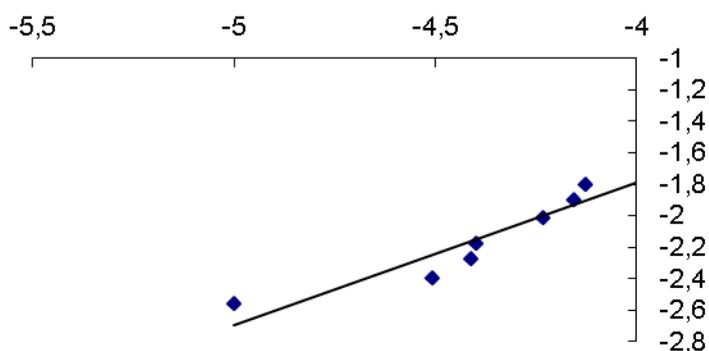


Рисунок 2 – Билогарифмическая концентрационная зависимость иода в системе иод – растительное масло – петролейный эфир при 288 К

Результат графического анализа степени ассоциации в органической фазе при 288 К билогарифмической зависимостью представлен на рисунке 2. Уравнение соответствующей прямой имеет вид:

$$y = 0,9065x - 1,8398 \quad (1)$$

Из приведенного уравнения следует, что коэффициент ассоциации в органической фазе равен 0,9.

Серия экспериментов по изучению равновесия экстракции иода из водных бессолевых растворов смесью растительное масло-петролейный эфир, при поддержании термостатических условий, позволяет выбрать оптимальную температуру подходящую для полного экстрагирования иода из органической фазы.

Исследование термокинетических параметров экстракционной системы бессолевой водный раствор иода – органический растворитель проводились в

термостатических условиях, при заданных температурах 298, 288 и 278 К. Объем водной и органической фаз являлся постоянным и составил 200 и 20 мл соответственно. Так же было изменено время контакта фаз.

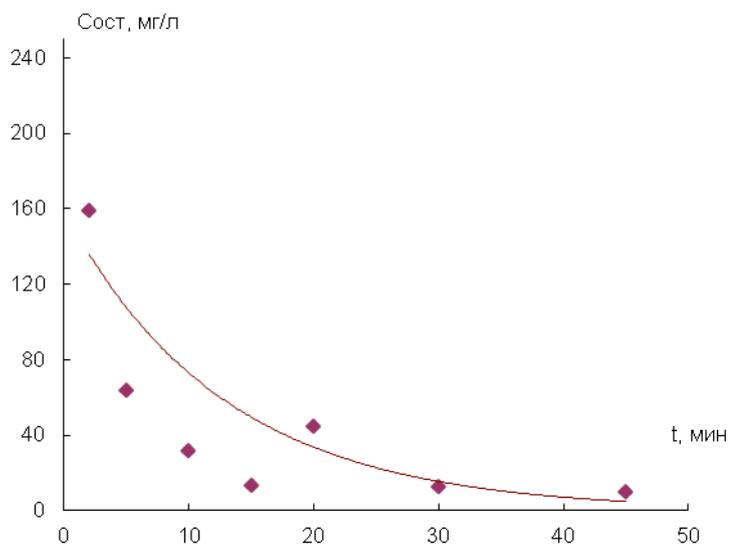


Рисунок 3 – Изотерма экстракции иода из бессолевых растворов при 298 К

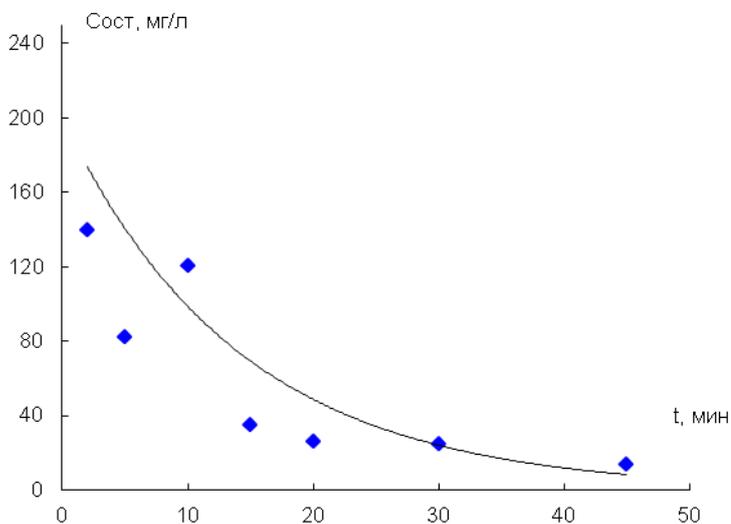


Рисунок 4 – Изотерма экстракции иода из бессолевых растворов при 288 К

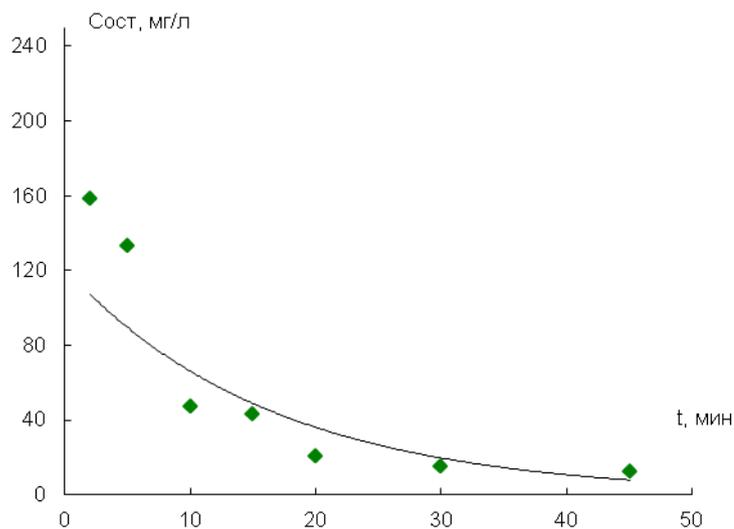


Рисунок 5 – Изотерма экстракции иода из бессолевых растворов при 278 К

Обобщенные результаты эксперимента представлены на рисунке 6, на котором наглядно продемонстрировано близкое расположение изотерм экстракции иода, что в свою очередь говорит о небольших значениях энергии активации.

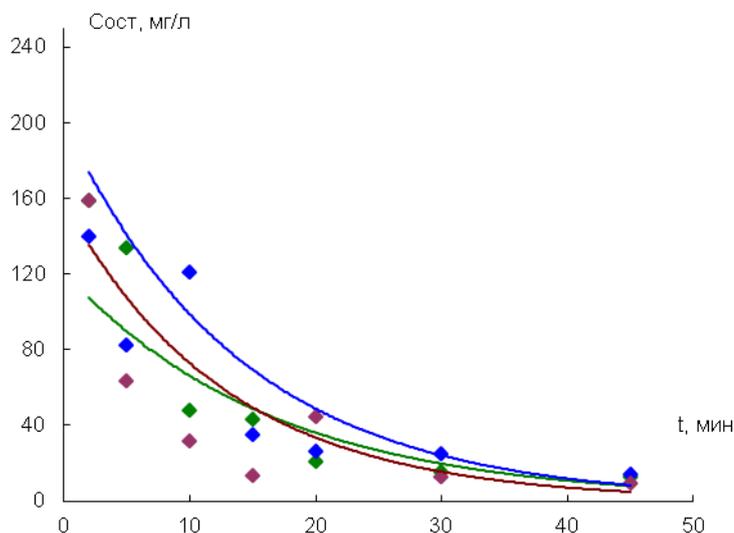


Рисунок 6 – Изотермы экстракции иода из бессолевых растворов

Установлено, что изменение термодинамических и термокинетических параметров реакции приводит к улучшению извлечения иода из водного раствора.

Список литературы

1. Ягодин, Г.А., Каган, С.З., Тарасов, В.В. Основы жидкостной экстракции; Под ред. Г.А. Ягодина. – М.: Химия, 1981 – 400 с., ил.
2. Ксензенко, В.И., Станисевич, Д.С. Химия и технология брома и иода и их соединений: учебное пособие для вузов. 2-е изд. доп. / Ксензенко В.И., Станисевич Д.С. – М.: Химия. 1995. – 432с.
3. Андриенко, Я.Ю., Аманов, П.Ч., Пономарева, П.А. Изучение равновесия экстракции иода растительным маслом // НИЦ Вестник науки. – 2019. - №1, ноябрь. – С. 30 – 35
4. Пономарева, П.А. Определение термодинамических параметров экстракции иода ТБФ в смеси с изооктаном из высокоминерализованных растворов / Пономарева П. А. // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2011. – № 12, декабрь – С. 419–420.

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЮЖНЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ ОРЕНБУРГСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

Ануфриенко А. А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

На протяжении многих десятков лет, начиная с подъема целинных и залежных земель 1954 – 1962 годов растениеводство в России развивалось экстенсивными методами. Существовало строгое предписание ежегодно засеивать всю отведенную под пашню площадь, а для интенсификации земледелия постоянно не хватало органических и минеральных удобрений, средств мелиорации, техники и технологических приемов. Как следствие черноземные почвы теряли свои природные свойства, а вместе с ними и плодородие [1]. В конце XX – начале XXI века в связи с изменением системы землепользования значительные площади пахотных земель России, в том числе Оренбургской области, были исключены из сельскохозяйственного оборота, выведены в залежь и в настоящее время представляют собой массивы, занятые многолетней травяной растительностью. При этом изменяются направленность и интенсивность элементарных процессов почвообразования [2].

Процессы зарастания многолетней естественной растительностью много изучались, были определены причины их направленности и различий. Но явления, связанные с восстановлением водно-физических показателей, происходящие в ходе этих процессов изучены не достаточно.

Особое значение эта проблема приобрела на территории Предуралья Оренбургской области, представленной черноземами, которые являются самыми плодородными почвами России.

Цель работы – Изучить изменения физических свойств черноземов, находящихся в состоянии залежи, под влиянием естественной многолетней растительности и природных факторов почвообразования.

Объекты и методы исследования: объектами исследования послужили южные черноземы степной почвенно-климатической зоны, расположенные вблизи села Краснополье Переволоцкого района Оренбургской области.

В ходе проведения полевых изысканий было использовано три участка: современный пахотный, используемый в режиме зонального севооборота, залежный участок, находящийся в состоянии консервации более 20 лет и расположенный рядом с ними не паханный (целинный) участок, используемый под сенокос, показатели которого были использованы в качестве объекта

сравнения (фона). Все три объекта находились в сравнимых условиях, на выровненном пространстве.

На всех трёх участках для проведения полевых работ были заложены почвенные разрезы на расстоянии не более 1500 метров между ними и находились в сравнимых условиях агроландшафта. Отбор образцов и изучение морфологического строения профиля проводились в летний период 2017 года. Изучение водно-физических свойств почв и аналитические работы проводились с использованием общепринятых методов.

Результаты и обсуждение

Описание почвенного профиля показало, что изучаемые черноземы на всех исследуемых участках имеют схожие морфологические признаки, такие тип строения (нормальный), как мощность гумусового горизонта (30 – 32 см), его тип окраски (однородный равномерный серого цвета), характер перехода между почвенными горизонтами, легкоглинистый гранулометрический состав и наличие карбонатных вкраплений («белоглазки») в горизонте В.

Растительность на целинном участке была представлена разнотравно-ковыльковыми, типчаковыми и разнотравно-злаковыми группировками. На залежном участке растительный покров был немного изрежен по сравнению с целиной и характеризовался схожим составом растительности. На пашне возделывалась культура – Ячмень.

Исследования фитоценоза позволили выявить изменение его общей продуктивности, за счет изменений видового состава растительности. На пашне занятой зерновой культурой (ячмень) запасы фитомассы почти в 3 раза меньше, чем на целине, что обусловлено разницей в массе корней: на целине и залежи масса корней составила – 93% общей фитомассы, а на пахотном участке 36%.

Физические свойства почв являются важнейшими показателями плодородия, которые влияют на рост и развитие растений. Поэтому их знание и регулировка необходимы для воспроизводства урожайности сельскохозяйственных культур.

На пахотном участке отмечается переуплотнение в слое 10-20 см – 1,29 г/см³. На залежи, под влиянием естественных факторов почвообразования наблюдается разуплотнение того же слоя до 1,15 г/см³. Плотность почвы целинного участка имеет оптимальные значения (таблица 1). Таким образом, благодаря воздействию многолетней растительности за счет мочковатой, хорошо развитой корневой системы, происходит восстановление плотности почв до оптимальных показателей.

Таблица 2 - Изменения плотности южных черноземов при постагрогенной трансформации, г/см³

Слой, см	Целина	Пашня	Залежь
0 - 10	1,12	1,13	1,09
10 - 20	1,20	1,29	1,15
20 - 30	1,23	1,31	1,17

Оценка структурного состояния южных черноземов на исследуемых участках показала, что на пашне верхние слои (0-10) и (10-20 см) характеризуются высокой глыбистостью (47,5% и 43,9% соответственно), что возможно связано с нарушением технологии обработки и переуплотнения подпахатного горизонта. По содержанию агрономически ценных агрегатов прослеживаются следующие отличия. На пашне в верхнем корнеобитаемом слое (0-20 см) таких ценных отдельностей меньше, чем на целине и залежи в среднем на 29% и 25%. По коэффициенту структурности на целине и залежи верхние слои имеют хорошую и отличную оценку, что связано с благоприятным влиянием естественной растительности на восстановление и оструктуривание почвы. На глубине 20-30 см всех участков качество структуры является удовлетворительным (таблица 2).

Таблица 2 – Изменения структурного состояния южных черноземов в ряду целина – пашня – залежь

Слой, см	Содержание агрономически ценных отдельностей, %	Коэффициент структурности и её оценка
Целина		
0 - 10	84,0	5,3 – отличная
10 - 20	81,4	4,4 – отличная
20 - 30	66,3	2,0 – удовлетворительная
Залежь		
0 - 10	76,8	3,3 – хорошая

10 - 20	82,0	4,5 – отличная
20 - 30	71,2	2,5 – удовлетворительная
Пашня		
0 - 10	52,3	1,1 – неудовлетворительная
10 - 20	55,7	1,3 – неудовлетворительная
20 - 30	72,6	2,7 – удовлетворительная

Не менее важной экологической характеристикой почв является их водопроницаемость. Она зависит от структуры, плотности, влажности, порового пространства, а так же химического состава почвенного покрова. В слое 0-10 см на всех трех участках (целина, залежь, пашня) выявлены наилучшие показатели – от 161 до 466 мм/час, а в слоях (10-20 см и 20-30 см) на пашне, водопроницаемость характеризуется как неудовлетворительная – 27 мм/час, что связано с переуплотнением подпахатного горизонта в результате антропогенного воздействия. На целине водопроницаемость гумусового горизонта – наилучшая и хорошая. Самые оптимальные показатели выявлены на залежи, во всех трех слоях водопроницаемость наилучшая (таблица 3).

Таблица 3 – Изменение показателей водопроницаемости южных черноземов при постагрогенной трансформации, мм/час

Слой, см	Целина	Пашня	Залежь
0 - 10	161,3 - Наилучшая	287,1 - Наилучшая	466,2 - наилучшая
10 - 20	95,2 - хорошая	27,3 - удовлетворительная	455,1 - наилучшая
20 - 30	93,4 - хорошая	25,2 – неудовлетв.	439,4 - наилучшая

Заключение

Анализы результатов показали, что в состоянии залежи более 20 летнего периода пребывания, происходят изменения всех в совокупности физических свойств почв. При этом в наибольшей степени эти изменения затрагивают верхние слои гумусового (бывшего пахотного) горизонта. Используя результаты нашего исследования, а так же учитывая известные закономерности эволюционного преобразования черноземов, можно предположить, что в

пахотных почвах при выведении их из режима зонального севооборота идет трансформация свойств почв, в сторону их восстановления почти до исходного (целинного) состояния.

Список литературы

1. Русанов А.М. Естественное восстановление свойств черноземов южного урала / М.А. Булгакова // Экология и природопользование: прикладные аспекты: материалы IX Международной научно-практической конференции. / в 2-х томах. Т. II – Уфа: Аэтерна, 2019. – 92 с.

2. Русанов А.М. Изменение основных свойств степных черноземов как результат их постагрогенной трансформации / А.В. Тесля // Вестник Оренбургского государственного университета. – Оренбург: Вестник ОГУ №6 (142), 2012. – 98 с.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕГЕНЕРИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

**Барышева Е.С. , д-р мед. наук, доцент,
Сизенцов А.Н., канд. биол. наук, доцент,
Плотникова Ю.А., Нотова С.В., д-р мед. наук, профессор
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Одной из основных проблем медицинской и ветеринарной практики является наличие послеоперационных осложнений вызванное патогеной полирезистентной микрофлорой. Бесконтрольное использование антибактериальных препаратов привело к развитию устойчивости патогенных и условно-патогенных микроорганизмов к различным химическим группам антибиотиков, что в свою очередь требует от исследователей поиска новых альтернативных методов химиотерапии. Существует высказывание: «Все новое, это забытое старое». С древних времен знахари использовали целительные свойства растений используя накопленные передающиеся из поколений в поколения знания. Фитотерапия и сегодня широко используется в различных отраслях медицинской и ветеринарной практики, в том числе и в качестве противомикробных сборов для лечения инфекционных патологий различных органов и систем. В данной статье мы рассмотрим возможности использования растений в качестве антибактериальных соединений при лечении раневых и послеоперационных инфекций с точки зрения биохимических характеристик отдельных соединений растительного происхождения.

В настоящее время в качестве средств местного медикаментозного лечения ран используются: антибактериальные средства, протеолитические ферменты, мази с гидрофильной основой, гидроколлоидные препараты, сорбенты, биосинтетические и синтетические покрытия, а также препараты, стимулирующие регенерацию тканей. Однако наряду с комплексом оказываемых антимикробных, сорбирующих, регенерирующих и обезболивающих эффектов, имеющийся арсенал медикаментозных средств для заживления ран, не лишен недостатков, таких как аллергические реакции, дороговизна и прочие, что дает простор для поднятия планки оптимальной степени ранозаживляющего эффекта и делает тему изучения и подбора лекарственных средств соответствующего действия весьма актуальной [1].

При проведении подбора лекарственных растений в первую очередь обращают внимание на ранозаживляющие характеристики обусловленные совокупностью выраженных фармакологических эффектов таких как антимикробный и противовоспалительный. В отличии от антибиотиков и синтетических препаратов к средствам растительного происхождения у микроорганизмов редко вырабатывается устойчивость. Еще одним очевидным плюсом является низкая токсичность или ее отсутствие.

Среди БАВ наиболее активным ранозаживляющим, антимикробным и противовоспалительным действием обладают эфирные масла, дубильные вещества, флаваноиды, витамины и слизи.

Эфирные масла это маслоподобные (маслянистые) летучие соединения, с характерным выраженным вкусом и запахом. Данные соединения нерастворимы в воде, в основном бесцветные или слабо окрашенные жидкости. Встречаются у растений таких семейств как сложноцветные, зонтичные, губоцветные, хвойные, а также гвоздичные. Содержатся в различных частях растения.

В растениях эфирные масла являются вторичными метаболитами, защищающими их от вредных факторов окружающей среды. Объяснить антисептическую способность эфирных масел можно наличием в них фитонцидов, которые воздействуют не только на патогенную микрофлору, но и на иммунологический аппарат организма человека.

Воздействуя на внешние слои цитоплазмических мембран бактерий эфирные масла снижают активность их анаэробного дыхания, что приводит к уменьшению энергии, необходимой для синтеза органических соединений. После разрушения мембран бактерий эфирные масла взаимодействуют с мембранными пузырьками, нарушают обмен веществ бактерий, тем самым подрывают их жизнеспособность.

Применение антибиотиков приводит к сбоям механизмов воспроизведения мембран бактерий. Это является их ключевой функцией. Действие эфирных масел характеризуется синергизмом взаимодействия молекул и сказывается одновременно на нескольких звеньях метаболизма, что усиливает эффект. А способность «сезонного» изменения их сложного состава предотвращает возможность привыкания бактерий к их действию, снижая резистентность. Стоит отметить еще и тот положительный факт, что при всех указанных изменениях в бактериях, трансформации их генетического аппарата не происходит, то есть эфирные масла не обладают мутагенными свойствами. Также они низкотоксичны и легко активны в низкотоксичных дозах [2].

Эфирные масла подавляют развитие грамположительных и грамотрицательных кокков, представителей *Enterobacteriaceae* и *Bacillaceae*,

простейших, многих видов грибов и проих, обладая также противовирусным действием, которое обеспечивается наличием в их составе альдегидов, кетонов и эфиров.

Противовоспалительное действие эфирных масел обеспечивается их влиянием на сосудисто-тканевые реакции. Снижается проницаемость стенок сосудов, стабилизируются клетки мембран, восстанавливается кислородный обмен, стимулируется полиферация и регенерация, снимается отечность и т.д.

Оптимизируя выработку Т- и В-лимфоцитов, а также фагоцитарную активность макрофагов эфирные масла разрушают несвязанные биогенные амины, тем самым стимулируя иммунитет.

Вышеперечисленные фармакологические эффекты определяют эфирные масла как один из перспективных ранозаживляющих компонентов.

К не менее перспективному представителю таких компонентов можно отнести дубильные вещества.

Дубильные вещества – природные органические соединения, в которых присутствуют фенольные группы ОН. Дубильные вещества входят в состав многих растений (особенно двудольных). Их можно встретить в составе лишайников, водорослей, грибов, папоротников и т.д. Много дубильных веществ в составе семейств сосновые, ивовые, гречишные, вересковые, буковые, сумаховые. Среди многочисленных родов и видов розоцветных, миртовых и бобовых встречаются растения, содержание дубильных веществ в которых доходит до 30%. В патологических образованиях – галлах, содержится до 70% дубильных веществ. Дубильные вещества содержатся в листьях, клеточном соке, в корнях, стеблях.

Ярко выраженный лечебный эффект определяется их вяжущими свойствами. За счет вяжущих средств происходит защита чувствительных нервных окончаний слизистых оболочек и кожи от действия раздражающих факторов. Дубильные вещества осаждают тканевые белки поврежденной поверхности, образуя защитную водонепроницаемую белковую пленку из плотных альбуминатов. При сокращении пленки сдавливаются сосуды, наблюдается уплотнение стенок капилляров, останавливается кровотечение. Также в тканях уменьшается активность ферментов. Все это обуславливает противовоспалительное действие дубильных веществ.

Противомикробное действие дубильных веществ объясняется невозможностью проникновения микроорганизмов в рану, за счет присутствия альбуминатной пленки, а также денатурацией белковых структур бактерий, влекущей к нарушению жизненно-важных процессов их метаболизма [3].

Еще одним перспективным классом соединений, обладающих ярко выраженным антимикробным действием являются флавоноиды –

физиологически активные вещества в составе большинства лекарственных растений, накапливающиеся преимущественно в цветках и листьях. (реже в корнях и коре). Богаты флавоноидами семейства розоцветных, бобовых, гречишных, сложноцветных, яснотковых.

Выделяют несколько механизмов их антимикробного действия:

- повреждение цитоплазматической мембраны клеток бактерий;
- нарушение функции пеницилин-связывающего белка;
- ингибирование β -лактамазы;
- ингибирование ДНК-гиразы бактерий ;
- ингибирование цитоплазматических топоизомераз I и II;
- ингибирование специфических ферментов метаболизма D-аланина (кверцетин и апигенин);
- ингибирование синтеза жирных кислот;
- блокада синтеза мембранных липидов;
- блокада синтеза аминокислот. (статья)

Выявлено отрицательное влияние кверцетина на грамположительные бактерии, флавонов и халконов - на стафилококк, стрептококк.

Кровоостанавливающий эффект флавоноидов обусловлен их Р-витаминной активностью, за счет которой происходит снижение хрупкости капилляров и проницаемости стенки мембран.

Характерно для флавоноидов и противовоспалительное действие. Оно определено способностью флавоноидов ингибировать фосфолипазы, циклооксигеназу и липоксигеназу, что тормозит действие арахидоновой кислоты и образование простагландинов [4].

Слизи – смесь гетеро- и гомополисахаридов, образуют вязкие коллоидные растворы. Наиболее распространены в льняных, мальвовых, подорожниковых, бобовых и липовых семействах. Основная роль – запасные вещества. Представляют собой аморфные вещества без запаха, со сладким вкусом. Хорошо растворяются в воде, оптически активны.

Химический состав слизи защищает поврежденные ткани и нервные окончания при воспалительных процессах, уменьшает болевые эффекты, ускоряет процесс ранозаживления. Вызванное воспалением сильное выделение собственных слизистых субстанций уменьшается, а введенные в организм как лекарства слизи ферментативно не разлагаются и не усваиваются организмом [5].

Витамины – низкомолекулярные соединения, разнообразного химического строения, обладающие высокой биологической активностью и не синтезирующиеся организмом. Они обеспечивают значительный ряд каталитических реакций и участвуют в образовании коферментов. Наиболее

подходящими для ускорения заживления ран и лечения возможных осложнений являются витамины А, Е, С, В2 и К.

Применение витамина А (ретинола) стимулирует выделение вещества, которое облегчает восстановление ткани, а также способствует повышению активности лейкоцитов, которые борются с болезнетворными бактериями. Ретиноиды взаимодействуют с рецепторами на клеточной мембране, проникают в ядро клетки и участвуют в регуляции синтеза белков. Являясь кофакторами гликирования полипептидных связей ретинол влияет на процесс фагоцитоза, адгезию клеток и межклеточное взаимодействие, стимулирует синтез коллагена в ране, снижает риск инфекции, принимает участие в процессе формирования компонентов соединительной ткани, способствует регенерации кожи. В основном витамин А поступает в виде провитамина или каротина. Много каротина в [смородине](#), [вишне](#), [крыжовнике](#), [абрикосах](#), [гречихе](#). Также богаты провитамином А [клевер](#), [крапива двудомная](#), [щавель](#), чистотел обыкновенный, [тысячелистник обыкновенный](#), [календула](#).

Витамин Е участвует в синтезе гема и гемсодержащих ферментов-гемоглобина, и цитохромов. Токоферол в его составе способен активно стимулировать регенерацию клеток. Его действием обеспечивает укрепление стенок сосудов, повышение их эластичности и упругости, обеспечивается нормальная свертываемость крови, что позволяет кровеносной системе правильно функционировать и доставлять необходимое количество кислорода к тканям. Действием токоферола стабилизируются клеточные и субклеточные мембраны, снижается их проницаемость, увеличивается синтез белков различных тканей, увеличивается образование ряда ферментов и гормонов.

Главными источниками витамина Е являются масла (соевое, кукурузное, хлопковое, подсолнечное, льняное). Также он присутствует в проросших зернах пшеницы, кукурузы, овса, ржи. В меньших количествах содержится в бобовых. [6]

Действием витамина С (аскорбиновая кислота) поддерживается образование проколлагена и коллагена, что способствует правильному усвоению железа организмом. Коллаген принимает участие в восстановлении поврежденных клеток. Также витамин С участвует в процессах регуляции свертываемости крови, нормализации проницаемости капилляров и оказывает противовоспалительное действие. Механизм вовлечения аскорбиновой кислоты в химическую реакцию в соединительной ткани прост. Гидроксирование пролина требует образования свободных радикалов аскорбиновой кислоты. Образование небольших количеств оксипролина, имеющее место в обычных условиях *in vivo*, может идти без аскорбиновой кислоты или при наличии небольших ее количеств. Массивный и быстрый синтез коллагена и,

следовательно, оксипролина, по-видимому, требует повышенной концентрации свободных радикалов, образующихся при окислении аскорбиновой кислоты, и больших ее количеств в пище.

Не менее важной функцией витамина С является обеспечение иммунной защиты, так как он является главным оружием в борьбе организма с бактериями, вирусами и паразитами. Преобладает данный витамин в таких лекарственных растениях как шиповник, черная смородина, боярышник, земляника, крапивы, ромашки, одуванчика, тысячелистника, бессмертника.

Действие на организм витамина В2 (рибофлавина) характеризуется повышением иммунитета и защитных сил, участием в процессах кроветворения, в белковом, углеводном и липидном обмене, усилением заживления и обновления клеток и ускорением процесса регенерации поврежденных тканей. Рибофлавин принимает участие в образовании эритроцитов и антител, которые защищают организм от бактерий и вирусов.

Источниками витамина В2 среди лекарственных растений являются зелень одуванчика, смородина, ромашка, хвощ, плоды шиповника и шалфей.

Ранозаживляющее действие витамина К обеспечивается его способностью в клетках печени активизировать процесс синтеза протромбина, отвечающего за свертываемость крови. Без его участия даже малейшая рана на теле непрерывно кровоточила, и, в конечном итоге, организм погиб бы от потери крови. Крапива двудомная, пастушья сумка, овес и горец перечный являются хорошим источниками данного витамина среди лекарственных растений. [7]

Процесс заживления раны в большинстве своем является полностью физиологическим и может протекать самостоятельно. Обеспечивается это действием естественных механизмов, за счет которых происходит восстановление целостности тканей и покровов.

Единственным условием ускорения процесса ранозаживления является стимуляция процессов регенерации с исключением развития осложнений.

В данном обзоре мы постарались выделить и объяснить те механизмы, а также компоненты, которые могут способствовать скорейшему заживлению ран.

Список литературы

1. Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия: Учебное пособие / Под ред. Г.П. Яковлева и К.Ф. Блиновой. - СПб.: СпецЛит, 2004. - 765 с.
2. Казаринова, Н. В. Использование эфирных масел для профилактики внутрибольничных инфекций и лечения кандидозов / Н. В. Казаринова, Л. М.

Музыченко, К. Г. Ткаченко, А. М. Шургая, В. Н. Брежнев, О. М. Усов // Медицинские технологии. – 1995. – № 1–2. – С. 23.

3. Куркин В.А. Фармакогнозия: Учебник для студентов фармацевтических вузов. - Самара: ООО «Офорт», ГОУВПО «СамГМУ», 2004. - 1200 с.

4. Алексеева Н.Т. Морфологические особенности раневого процесса в коже при региональном лечебном воздействии.: автореф. дис. ... док. мед. наук / Н.Т. Алексеева . – Воронеж, 2015 . – 42 с.

5. Практикум по фармакогнозии: Учеб. пособие для вузов / В.Н. Ковалев, Н.В. Попова, В.С. Кисличенко и др.; Под общ. ред. В.Н. Ковалева. - Харьков: Изд-во НфаУ: Золотые страницы: МТК - Книга, 2004. - 512 с.

6. Бахтенко Е.Ю., Курапов П.Б. Многообразие вторичных метаболитов высших растений: учебное пособие.- Вологда: ВГПУ, 2008. С.96-145.

7. Подколзин, А. А. Действие биологически активных веществ в малых дозах / А.А. Подколзин, К.Г. Гуревич. - М.: КМК, 2002. - 170 с.

:

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ЗАПЫЛЕННОСТИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ОРЕНБУРГА

Верхошнцева Ю.П., канд. биол. наук,

Хардикова С.В., канд. биол. наук,

Алехина Г.П., канд. биол. наук, доцент

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Характерными чертами современного этапа общественного развития являются быстрый рост городов и увеличение числа проживающих в них людей. Процесс роста городов, их населения, повышение роли городов, широкого распространения городского образа жизни называется урбанизацией (от лат. *urbos* – город). Изучением городской среды, ее основных компонентов и факторов, влияющих на них, истории формирования занимается наука – урбоэкология, или экология города. Урбосистемы – это открытые, вероятностные, управляемые системы.

Процесс урбанизации ускорился с середины 18 – начала 19 веков, что стало следствием индустриальной революции. В начале 21 века численность городского населения увеличивается на 5-7% в год.

С ростом урбанизации, увеличением количества транспорта и интенсивности уличного движения, наряду с эстетической значимостью зеленых насаждений в городах, возрастает их санитарно-гигиеническая роль. Они препятствуют распространению шума, пыли, дыма, аэрозолей при посадке их рядом с проезжей частью [1-3]. Для защиты от пыли и выхлопных газов автотранспорта создаются изолирующие насаждения в виде плотной живой изгороди из кустарника или многорядной посадки деревьев и кустарников, снижающие концентрацию пыли на 10–12 и 10–15 % соответственно, а оксида углерода (II) – на 8–12 %. Максимальная концентрация пыли и газов, как правило, содержится в нижних слоях воздуха [3]. Кроме того, задымление и запыленность воздуха, частая повторяемость туманов задерживают до 20 % солнечной радиации (в сильно загрязненных районах – до 50 %) [4]. Пыль, газы и пары в атмосферном воздухе способствуют потере привлекательного внешнего вида строительных сооружений, а также их постепенному разрушению [5].

Запыленность воздуха – важнейший экологический фактор, сопровождающий нас повсюду. Пыль – это мелкие твердые тела органического или минерального происхождения.

Пылевидные частицы, содержащиеся в воздухе во взвешенном состоянии, оседают на надземных органах растений под действием гравитационных и электрических сил или прилипания. Осевшие пылевидные частицы оказывают на растения разнообразные влияния. В основном их можно подразделить на физические и химические. Физические воздействия связаны с образованием чехла, препятствующего нормальному тепло- и влагообмену листа с

атмосферой. Химическое влияние обусловлено содержанием в пыли водорастворимых соединений. Эти соединения могут поступать в растения и оказывать влияние на обмен веществ.

Пыль, находящаяся в воздухе, поглощает некоторое количество солнечной радиации. Нагреваясь под действием солнечных лучей, она может заметно повысить температуру воздуха, особенно в условиях антициклональной погоды в летний период времени [6]. В результате загрязнения воздуха пылью, уменьшается его прозрачность, ухудшается видимость, изменяется цвет неба и цвет предметов. Опасность пыли для здоровья человека определяется их природой и концентрацией в воздухе.

Наибольшее содержание пыли отмечается в нижних слоях атмосферы, непосредственно прилегающих к поверхности земли (500-1000 м); здесь число пылевых частиц в 1 см³ воздуха достигает нескольких тысяч (особенно в городах и вблизи промышленных центров). С подъемом на высоту число пылевых частиц в единице объема воздуха значительно уменьшается, не превышая сотен в 1 см³.

В атмосферном воздухе наблюдаются выраженные колебания концентрации пыли на разных участках и в разное время, неоднородность дисперсного и вещественного состава витающей пыли.

К основным свойствам пыли, имеющим гигиеническое значение, относятся: масса пыли, ее химический состав и растворимость, дисперсность и форма частиц, электрический заряд [7].

Дисперсность (величина частиц) пыли обуславливает длительность пребывания частиц в воздухе, ее физико-химическую активность, а также возможность проникновения, отложения и накопления пыли в органах дыхания.

В производственных условиях и в атмосферном воздухе наиболее распространена пыль, действующая на органы дыхания (фиброгенная пыль), которая вызывает хронический бронхит и пневмокониозы. Под влиянием отдельных видов пыли (асбестовой, радиоактивных веществ) могут развиваться злокачественные новообразования; ряд органических пылей (шерсти, растений), а также пыль бериллия, никеля, хрома обладают аллергенными свойствами. Пыль, содержащая токсические вещества, может вызывать отравления; радиоактивные примеси могут обусловить радиационные поражения. Кроме того, пыль способствует заболеваемости с временной утратой трудоспособности, особенно органов дыхания, глаз, кожи; она ухудшает освещение, общую санитарную обстановку труда, уменьшает ультрафиолетовое излучение [8].

Одним из основных средств оздоровления воздуха урбанизированных территорий является развитие системы зеленых насаждений. Известно, что

среди городских насаждений загазованность и запыленность воздуха значительно ниже, чем на участках без озеленения [9].

Экологическая опасность пыли для человека определяется ее природой и концентрацией в воздухе. Очень важно уметь оценивать качество воздуха по содержанию в нем пыли и представлять ее экологическую опасность [5].

Целью наших исследований явилось определение количества пыли в воздухе в разных районах города Оренбурга.

Исследование проводили в различных районах областного центра с более подробным изучением количества пыли в воздухе вблизи наиболее крупных дорог.

Для достижения поставленной цели нами был использован весовой метод контроля запыленности атмосферного воздуха, путем исследования количества пыли, осевшей на листьях в течение 15 дней после дождя.

Объектом исследования послужили листья вяза мелколистного (*Ulmus parvifolia*), отобранные вблизи наиболее крупных дорог областного центра: Проспект Победы (остановка «Дом Памяти»), ул. Бр. Коростелевых (остановка «Ткачева»), ул. Чкалова (остановка «Газовик»), ул. Терешковой (остановка «Автовокзал») и проспект Парковый (парк отдыха «Тополя»). На расстоянии 1 метра от проезжей части были отобраны пробы листьев (по 10 шт. с каждой пробной площади) на высоте 1,2–1,6 м. Пробы укладывали в чистую стеклянную банку с крышкой. Места взятия проб отмечались на карте района. Затем было подсчитано количество пыли на 1 см² листьев. Для этого каждая проба взвешивалась, затем пробы тщательно промывались в проточной воде и высушивались, после чего было проведено повторное взвешивание. Для определения поверхности обмытых листьев брали 5 листочков, разных по размеру, затем определяли их площадь [10].

Таблица 1 - Площадь обмытых листьев

№ п/п	Точка сбора образцов	Средняя площадь листа, см ²	Общая площадь обмытых листьев, м ²
1	Ул. Чкалова	16,7	0,083
2	Ул. Терешковой	17,2	0,086
3	Проспект Победы	15,6	0,078
4	Проспект Братьев Коростелевых	13,9	0,07
5	Парк отдыха «Тополя»	20,0	0,10

Далее определили количество пыли, осаждаемой на 1 м² поверхности листьев.

Проведенные расчеты показали, что средняя площадь обмытых листьев по всем точкам сбора образцов различалась несущественно (на 0,01 – 0,03 м²). При этом количество осаждаемой пыли на 1 м² листовой поверхности сильно различается по районам города, что можно увидеть из графика (рисунок 1). Так, например, в 4 точке (проспект Братьев Коростелевых) количество пыли на 1 м² составило 28 г/м² и это самый высокий показатель, что говорит о явной зависимости уровня пыли от наличия крупных транспортных потоков. Наименьшее количество осаждаемой пыли оказалось в парке отдыха «Тополя» - 18,9 г/м². В точках на улицах Чкалова и проспект Победы количество осаждаемой пыли на листьях практически одинаково. На улице Терешковой данный показатель составил 22,8 г/м². Это самый низкий показатель среди оживленных, загруженных автотранспортом улиц в центре города.

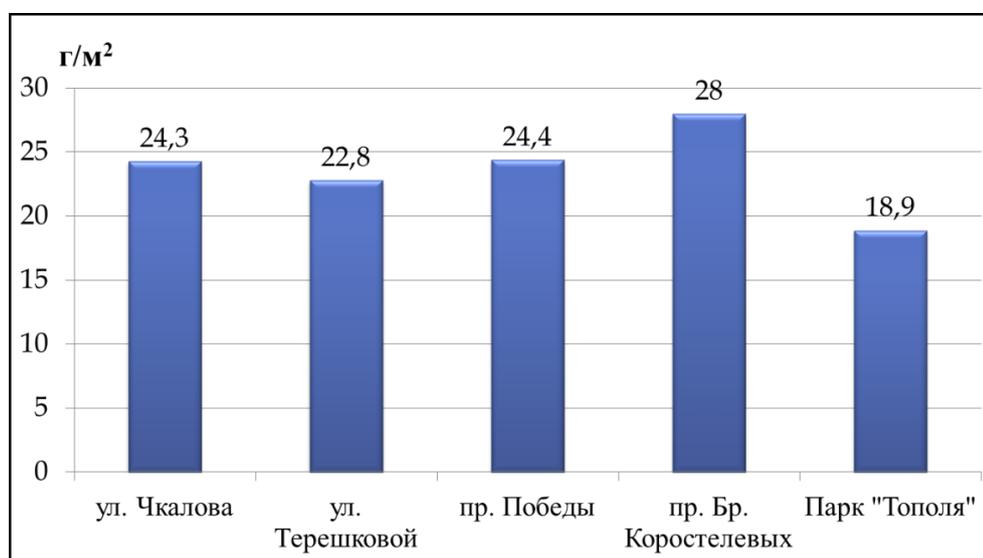


Рисунок 1 - Количество пыли на 1 м² поверхности листьев, г/м²

Сбор листьев во всех точках города проводился через 15 дней после обильного дождя, что позволило сделать расчет скорости осадения пыли на листовую поверхность придорожных деревьев (рисунок 2). Высокая скорость осадения пыли отмечена в Промышленном районе, на проспекте Братьев Коростелевых – 14 г/м² в сутки. А наименьшая в парке отдыха «Тополя» - 9,5 г/м² в сутки.

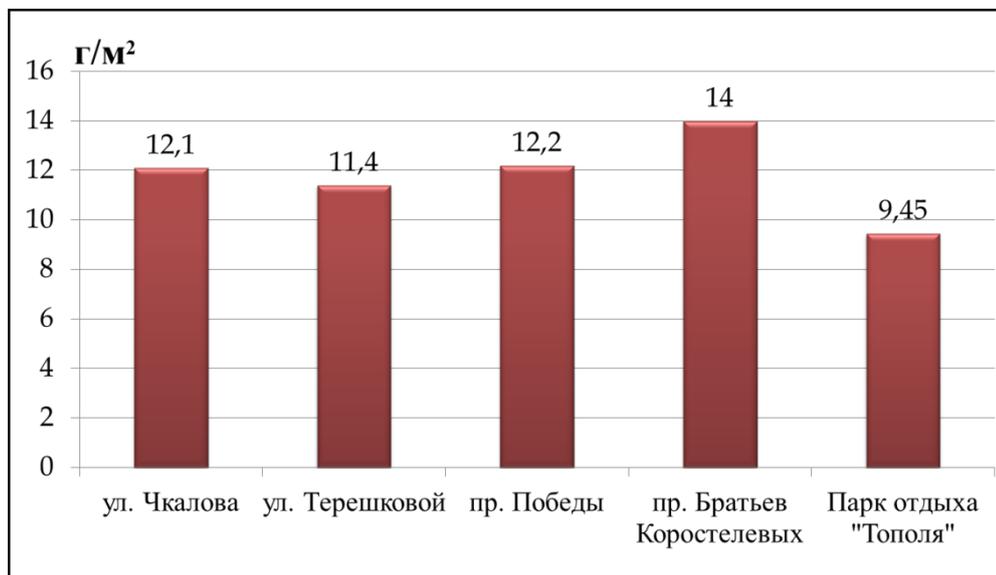


Рисунок 2 - Скорость осаждения пыли за сутки, г/м²

При исследовании уровня запыленности воздушного бассейна разных районов города Оренбурга, было выявлено, что наиболее запыленный воздух на проспекте Братьев Коростелевых. Это обусловлено тем, что в данном районе находятся промышленные предприятия, такие как, например – ОАО завод «Гидропресс», ООО «Оренбургский Радиатор». Также в этом районе проходит железная дорога, и отмечается наибольшая загруженность автотранспортом, в том числе большегрузами, в связи с тем, что здесь находится выезд на федеральную трассу Оренбург-Самара.

Наилучшие показатели атмосферного воздуха отмечены в парке отдыха «Тополя», так как на его территории находится рекреационная зона с более плотной древесно-кустарниковой растительностью и фонтанами.

Уровень запыленности города Оренбурга в целом довольно высокий. Требуется реконструкция имеющихся насаждений, а также создание новых парков и скверов. Вдоль крупных транспортных магистралей города в линейных посадках следует использовать не только древесные виды, но также кустарники для создания многоуровневой системы защиты.

Список литературы

1. Бакутис В.Э. Инженерное благоустройство городских территорий / В.Э. Бакутис, В.А. Горохов, Л.Б. Лунц, О.С. Расторгуев. – М.: Стройиздат, 1979. – 239 с.
2. Ерохина В.И. Озеленение населенных мест / В.И. Ерохина, Г.П. Жеребцова, Т.И. Вольфтруб и др. / под ред. В.И. Ерохиной. – М.: Стройиздат, 1987. – 480 с.

3. Филатова Н.В. Размещение кустарников в придорожных объектах озеленения с учетом закономерностей пылеосаждения / Н.В. Филатова, А.В. Терешкин // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. – № 7. – С. 45–47.
4. Бухарина И. Л. Характеристика природно-климатических условий г. Ижевска / И.Л. Бухарина, Т.М. Поварницына, К.Е. Ведерников. – Ижевск, 2007.
5. Иоффе А.О. Определение уровня запыленности на территории г. Петрозаводска // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6-4. – С. 753-759;
6. Ивлев, Л. С. Химический состав и структура атмосферных аэрозолей / Л. С. Ивлев. – Ленинград : ЛГУ, 1982. – 365 с.
7. Измеров, Н. Ф. Руководство по гигиене труда : в 2 т. / Н. Ф. Измеров. – Москва : Медицина, 1987. - Т. 1. – 317 с.; Т. 2. – 445с.
8. Величковский, Б. Т. Фиброгенные пыли : Особенности строения и механизма биологического действия / Б. Т. Величковский. – Горький : Волго-Вятское книжное изд-во, 1980. – 159 с.
9. Ольхин, Ю. В. Оценка состояния зеленых насаждений в парках Петрозаводска / Ю. В. Ольхин, И. В. Морозова // Ландшафтная архитектура – традиции и перспективы : материалы I науч. конф., посвященной 10-летию кафедры ландшафтного строительства / Минобрнауки России, ФГБОУ ВПО «Урал. гос. лесотехн. ун-т» ; ред. кол. Л. И. Аткина, Т. Б. Сродных, С. В. Вишнякова. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2012. – С. 80-83;
10. Собгайда, Н. А. Мониторинг атмосферного воздуха : учеб.пособие / Н. А. Собгайда. – Саратов :Сарат. гос. техн. ун-т СГТУ, 2006. – 68 с.

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ РИСКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ АГРОЭКОСИСТЕМ МИКРОПЛАСТИКОМ

**Галактионова Л.В., канд. биол. наук, доцент,
Орлова В.А.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Микропластик (МП) стал глобальной экологической проблемой из-за повсеместного поступления в окружающую среду. В то время как обширные исследования в области микропластика в основном сосредоточены на водной среде обитания, нарастающее загрязнение микропластиком почвы и его вредное воздействие в значительной степени игнорируется в научной литературе. Высокие концентрации микропластика были обнаружены в почвах регионов, в которых активно используется пластиковая мульча и применяется орошение сельскохозяйственных полей сточными водами. Микропластик оказывает прямое и косвенное воздействие на почвенную биоту, снижает биоразнообразие и вызывает изменение ряда химических и физических свойств почв.

Ключевые слова: почва, микропластик, биота, химическое загрязнение, почвенные микроорганизмы.

Микропластик в последние годы привлекает большое внимание своим воздействием на окружающую среду из-за небольшого размера частиц (менее 5 мм), широкого распространения, биодоступности и негативного воздействия на экосистему [1]. Исследования Andrady (2011) показывали, что 80% пластика в виде отходов поступает в моря и океаны с территории суши. Усугубленное обильным использованием одноразового пластика, количество пластиковых фрагментов, образовавшихся в мировом масштабе, составляет около 10% отходов. Пока в некоторых регионах пластиковые отходы частично перерабатываются, большее их количество попадает в окружающую среду в результате захоронения на свалках или в результате использования в сельском хозяйстве, где, в дальнейшем, происходит их измельчение на более мелкие частицы [1].

Агроэкосистема является начальным звеном поступления микропластика в наземные системы. Исследование Souza Machado с соавт. (2018) показало, что концентрации микропластика на суше может в 4-23 раза превышать таковую океана. Концентрация микропластика пахотная почва может содержать его больше, чем океаническая вода [2]. Большое количество, устойчивость и

повсеместное распространение микропластика в почве представляют серьезный экологический риск.

Например, впервые полиэтилен был использован в качестве пластиковой пленки в 1938 году, а затем стал широко применяться в виде пластиковой мульчи в сельском хозяйстве. Его внедрение произвело революцию в коммерческом производстве отдельных сельскохозяйственных культур и принесло огромную экономическую выгоду человечеству [3]. Согласно исследованию Liu (2014), за последние 20 лет объем мульчи из пластиковой пленки, используемой во всех китайских провинциях, увеличился более чем в четыре раза - с 319 000 тонн до 1 245 000 тонн. Сообщается, что полиэтиленовая пленка в почве пахотных земель достигла почти 10% от общей площади. Пластиковая мульча оказывает глубокое воздействие на почву, изолируя поступление воздуха и воды из атмосферы, оно может повысить температуру почвы, а также на перераспределение влаги, и в значительной степени влиять на биологическую активность почвы. Впоследствии, это может ускорить процесс преобразования углерода и азота, истощить запасы органического вещества в почве и негативно сказаться на ее водном режиме. Однако, когда пластиковая мульча попадает в почву, она подвергается различным процессам трансформации, таким как физическое разрушение, химическое старение и биodeградация, и, в конце концов, превращается в микропластик. Вместе с микропластиком в почвах также накапливаются токсичные вещества (использующиеся в производстве пластмасс) и традиционные загрязнители (абсорбирующиеся во время передвижения микропластика по почвенному профилю) [4].

Целый ряд исследований посвящён химическому взаимодействию между тяжелыми металлами и микропластиком после их поступления в почвенную среду и непосредственному контакту. Так Hodson с соавт. (2017) обратил внимание на высокий адсорбционный потенциал пластмасс в качестве носителя, увеличивающего поглощение тяжелых металлов из почвенного раствора. На самом деле, из-за химических и физических особенностей материала, таких как удельная поверхность и молекулярная полярность, скорость адсорбции металлов на микропластике может значительно отличаться [5]. Так исследования Massos и Turner (2017) выявили, что концентрация Cd и Pb в пластмассах составляла 6,9% и 7,5% соответственно, что указывает на разную скорость адсорбции и степень сродства к микропластику.

Существует значительная неопределенность в отношении влияния микропластика на биоту почвы, что связано с отсутствием знаний о воздействии микропластика на представителей разных таксономических групп.

На рисунке 1 представлена схема взаимодействия между микропластиком с почвенными микроорганизмами, почвенными животными и растениями.

Микропластик, поглощаемый почвенными животными, не способного перевариваться, препятствует прохождению пищи через желудочно-кишечный тракт. При поглощении микропластика многие животные, обитающие в почве, не способны переваривать пластик и это препятствует прохождению пищи через кишечник.

Тем не менее, почвенная фауна и особенно представители сем. *Lumbricidae* могут переваривать частицы микропластика путем дробления пластиковых фрагментов. Согласно Rilling и Bonkowski (2018) представители сем. *Lumbricidae* могут в значительной степени поглощать микропластик, что негативно сказывается на работе их кишечного тракта и выживаемости.

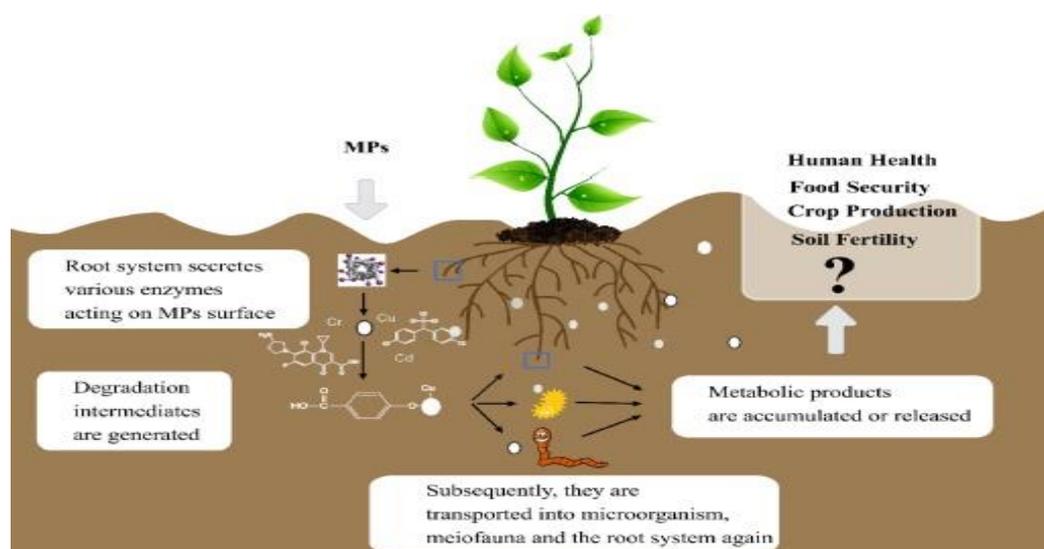


Рисунок 1 - Взаимодействие между микропластиком с почвенными микроорганизмами, почвенными животными и растениями.

Кроме того, в работах Lei с соавт. (2018) было показано, что чем меньше размер пластиковых частиц, тем сильнее их воздействие на животный организм. С другой стороны, организмы могут играть важную роль в распределении микропластика, так по мере движения дождевые черви в почвенной массе фрагменты микропластика могут распространяться по червотроинам путем адгезии на почвенных агрегатах. Было выявлено, что представители сем. *Lumbricidae* являются важным носителем микропластика в почве. Согласно исследованию Zhu с соавт. (2018), представители подотр. *Oribatida* также обладают способностью переносить микропластик на расстояние до 9 см и влиять на влажность и структуру почвы. Таким образом, дождевые черви и другие почвенные животные могут играть важную роль в перераспределении и трансформации микропластика в почвенной среде.

Микроорганизмы способны разлагать микропластик, который может послужить новой средой обитания микроорганизмов. Микробные сообщества формирующиеся на пластиковом мусоре рассматриваются как «пластисфера» (Zettler с соавт., 2013; Oberbeckmann с соавт., 2016). Zettler (2013) и Tender (2015) с соавт. пришли к выводу, что бактериальное сообщество на пластиковом субстрате в среднем имело более низкую численность, чем почвенная масса. Например, некоторые группы бактерий, такие как *Vibrionaceae* или *Pseudoalteromonadaceae* часто обнаруживаются на пластиковом мусоре, но редко встречаются в окружающей среде.

Присутствие микропластика в почве препятствует поглощению воды и питательных веществ корневой системой растений. Недавно Souza Machado с соавт. (2019) продемонстрировали, что почвенный микропластик может значительно изменять биомассу растений, элементный состав тканей, морфологию корней и микробиологическую активность почвы.

В исследованиях Lwanga с соавт. (2016) показано, что микропластик представляет серьезную угрозу для почвенной биоты, так как препятствует росту, размножению организмов и снижает биоразнообразие почвы. Rodriguez-Seijo с соавт. (2017) в своих работах показали, что влияние МП на почвенные организмы имеет ярко выраженный дозозависимый эффект.

При изучении влияния микропластика различного происхождения на почвенную биоту необходимо глубокое изучение химических процессов сорбции и десорбции микропластиком поллютантов органической и неорганической природы.

Другим важным фактором является концентрация микропластика в почве. Высокие уровни микропластика обычно используются в лабораторных исследованиях, что позволяет легко обнаружить их влияние на биоту почвы. Однако реакции почвенно-биотического сообщества, полученные при высоких дозах МП, могут не наблюдаться при их снижении. Кроме того, почвенные минералы могут снижать токсичность частиц микропластика в реальных условиях путем конкурентной сорбции поллютантов [6].

Острота проблемы загрязнения почв микропластиком с каждым годом подтверждается ростом количества научных публикаций в базах цитирования Scopus и WoS. При этом увеличение числа публикаций о загрязнении водной среды и почвенного покрова в период с 2006 по 2019 гг достигло 131 и отмечено среди ученых Китая, Испании и Канады. Данная экологическая проблема носит нарастающий характер и становится всё более актуальной для территории Российской Федерации. В первую очередь, для сельскохозяйственных регионов, где активно используется полиэтилен и пластик для выращивания овощных и бахчевых культур в промышленных

масштабах. В связи с высокой актуальностью проблемы и доказанной опасностью нового вида загрязнения, возникает необходимость проведения комплексных исследований, позволяющих оценить риск воздействия микропластика на живые организмы различных уровней организации.

Список литературы

1. Fendall, L.S., Sewell, M.A., 2009. Contributing to marine pollution by washing your face: microplastics in facial cleansers. *Mar. Pollut. Bull.* 58 (8), 1225–1228.
2. De Souza Machado, A.A., Kloas, W., Zarfl, C., Hempel, S., Rillig, M.C., 2018. Microplastics as an emerging threat to terrestrial ecosystems. *Glob. Chang. Biol.* 24 (4), 1405–1416.
3. Weinstein, S., 2009. Main ingredient in “marine soup” 1: eliminating plastic bag pollution through consumer. *Calif West Int Law J* 40, 291–333.
4. Rillig, M.C., 2012. Microplastic in terrestrial ecosystems and the soil? *Environ Sci Technol* 46 (12), 6453–6454.
5. Teuten, E.L., Rowland, S.J., Galloway, T.S., Thompson, R.C., 2007. Potential for plastics to transport hydrophobic contaminants. *Environ Sci Technol* 41, 7759–7764.
6. Wieczorek, A.M., Croot, P.L., Lombard, F., Sheahan, J.N., Doyle, T.K., 2019. Microplastic ingestion by gelatinous zooplankton may lower efficiency of the biological pump. *Environ Sci Technol* 53 (9), 5387–5395.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПОЧВОУЛУЧШИТЕЛЕЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ТОКСИЧНОСТИ КАРЬЕРНОГО ГРУНТА

**Галактионова Л.В., канд. биол. наук, доцент,
Чиркова Е.Н. канд. биол. наук, доцент, Бегмуратов Д.А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Лабораторными методами проводилось изучение токсичности грунта, обработанного традиционных и нетрадиционных почвоулучшителей. Результаты исследования позволили оценить способность различных препаратов снижать токсичность карьерного грунта, отобранного на территории активного техногенного воздействия.

Ключевые слова: фитотоксичность, сероземы, карьерный грунт, рекультивация, почвоулучшители.

Введение

Постоянная деятельность человека в административных и промышленных центрах приводит к необратимому изменению окружающей природной среды. К изменению подвергаются рельеф и растительность; климатические характеристики становятся азональными; исчезает или значительно изменяется почвенный покров, что в результате приводит к формированию специфических почв и почвоподобных тел [7]. Современные темпы добычи полезных ископаемых, часто противоречат проблеме сохранения почвенного покрова. А вблизи крупных промышленных объектов появляются «индустриальные пустыни», которые занимают большие площади и пагубно влияют на качество среды обитания людей. Интенсификация производства зачастую приводит к нарушению ценных сельскохозяйственных и лесных угодий. Особенно велик вред при открытых разработках полезных ископаемых - угля, руд черных и цветных металлов, строительных материалов и др. [6]. Добыча полезных ископаемых открытым способом уничтожает флору и фауну, тем самым снижая разнообразие живых организмов, нарушая существующие экологические связи в экосистеме. Хотя современные природоохранные технологии пока еще не способны полностью восстановить нарушенные экосистемы, зато частично отдельные их приемы могут быть усовершенствованы. Так использование различных видов почвоулучшителей в значительной степени может снизить негативные свойства грунтов антропогенных форм рельефа (карьеров, отвалов и терриконов). Поэтому целью нашей работы стало изучение способности различных почвоулучшителей

снижать токсичность карьерного грунта в условиях модельного эксперимента для оценки целесообразности их использования на биологическом этапе рекультивации земель [1].

Материалы и методы

Объектами исследования послужили образцы грунта отобранные с карьера, расположенного вблизи 250 площадки территории космодрома «Байконур» (координаты: 45°59'29.4"С.Ш. 63°14'27.4"В.Д.) (рисунок 1).

Данные образцы были отобраны методом конверта с открытого карьера. В качестве фонового участка был выбран участок к северу от карьера на расстоянии 1 км.

Климат данной местности резко континентальный. Зима с переменной облачностью и частыми туманами. Средняя температура воздуха днём -5°C - -10°C , ночью до -20°C - -25°C . Снежный покров образуется во второй половине декабря и держится до конца марта; его обычно не превышает 10 см (в снежные зимы до 26 см). Лето характеризуется устойчивой жаркой сухой и малооблачной погодой. Температура воздуха днём $+30^{\circ}\text{C}$ до $+35^{\circ}\text{C}$, ночью температура опускается до $+15^{\circ}\text{C}$ - $+18^{\circ}\text{C}$. Летом часто бывают пыльные бури. Среднее число осадков в год 145 мм в год [2].

Рисунок 1. Место расположение карьера



Средний образец грунта был разделён на четыре тестовых образца: 1) без добавления почвоулучшителей (контроль); 2) с добавлением Биогумуса (БГ); 3) с добавлением препарата ПОЧВОУЛУЧШИТЕЛЬ (ПУ); 4) с добавлением органо-минерального удобрения (ОМУ). Экспозиция образцов карьерного грунта с различными препаратами осуществлялась в течение 2 недель и потом был поставлен тест на фитотоксичность и определен pH. Тест на фитотоксичность осуществлялся с использованием тест культуры *Avena sativa* в 3-5 кратной повторности. В опыте были использованы: препарат биогумус (жидкий биогумус «АгроВерм» производитель ООО «БиоЭраГрупп» пр-т Мира, 36, стр.1, Москва); почвоулучшитель («Супер газон» производитель ООО «Лайф Форс» г. Саратов, Песчано – Уметский тракт, д. 10А); органо-минеральное удобрение (органоминеральное удобрение универсальное производитель ООО «Фаско+» Московская область, Солнечногорский муниципальный

район, деревня Снопово, д. 127.). Для определения фитотоксичности были использованы следующие методы исследования на фитотоксичность [3] и на pH показатель [4].

Обсуждение результатов и вывод

Изучение образцов карьерного грунта показало, что он представлен песчаником. Определение pH не показало наличие достоверного различия с фоновыми почвами и характеризовалось как слабо щелочные (таблица 1).

Способность почв и горных пород подавлять рост и развитие растений обусловлена входящими в их состав токсичными соединениями. Она может проявиться в снижении всхожести семян тест-растений, а также в изменении их морфометрических показателей.

Исходя из полученных данных можно отметить что максимальное значение всхожести семян отмечено для фонового образца почвы. Максимальное снижение токсичности грунта наблюдалось в варианте с использованием препарата почвоулучшителя и органоминерального удобрения.

Таблица -1 Показатель всхожести семян овса (*Avena sativa*).

Образцы	Всхожесть,%	pH среды
Фон	97	7,8
Контроль	38,49	7,7
ПОЧВА+ БГ	46,19	7,7
ПОЧВА+ ПУ	58,51	7,7
ПОЧВА+ ОМУ	84,68	7,7

Таким образом, наиболее перспективными препаратами для снижения токсичности карьерного грунта являются почвоулучшитель («Супер газон» производитель ООО «Лайф Форс») и органоминеральное удобрение (органоминеральное удобрение универсальное производитель ООО «Фаско+»).

Список литературы

1. Index System to Evaluate the Quarries Ecological Restoration Qiuqin Zhang *, Tianzhu Zhang and Xiang Liu School of Environment, Tsinghua University, Beijing 100084, China; hangtz@mail.tsinghua.edu.cn (T.Z.); x.liu@tsinghua.edu.cn (X.L.) * Correspondence: Zhangqiuqin2002@ruc.edu.cn Received: 11 January 2018; Accepted: 6 February 2018; Published: 27 February 2018

2. Программа проведения инженерно-геологических изысканий для разработки проектной документации по рекультивации карьеров в районе расположения площадок ЗК, 31 и ж/д станции Братская (Космодром Байконур); стр.4, 3.3 Климат. г.Кызылорда 2018г.

3. ГОСТ 17.5.3.04-83 Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель.

4. ГОСТ Р 8.857-2013 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). рН-метры. Методика поверки.
5. Почвенный покров космодрома БАЙКОНУР и его устойчивость к техногенному воздействию / П.П. Кречетов¹, Т.В. Королева², О.В. Черницова³ // ВЕСТН. МОСК. УН-ТА. СЕР. 5. ГЕОГРАФИЯ. 2015. С. 12-23.
6. Биологическая рекультивация нарушенных промышленность земель / Чибрик Т. С., Батулин Г. И. // с.4.
7. Оценка экологического состояния суглинистой и супесчаной почв Санкт-Петербурга/ М. К.Захарова //XXIII Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых: Секция «Почвоведение» тезисы докладов, с.113

УСПЕШНЫЙ ПРОЕКТ ВЫДАЮЩЕГОСЯ РУССКОГО УЧЕНОГО М.В. ЛОМОНОСОВА

**Горбунова О.В, Крохмалюк Ю.В,
Каныгина О.Н., д-р физ.-мат. наук, профессор
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

"Ломоносов был великий человек. Между Петром I и Екатериною II он один является самобытным сподвижником просвещения. Он создал первый университет.

Он, лучше сказать, сам был первым нашим университетом."

А.С. Пушкин

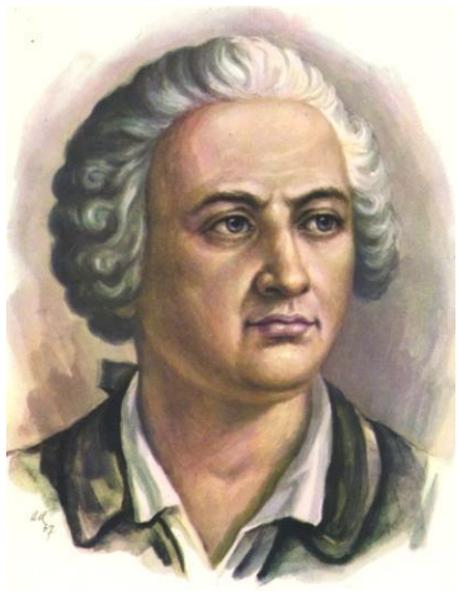
Введение

М.В. Ломоносов был одним из величайших новаторов в истории химии всех времен. В частности, им было проведено множество опытов по созданию цветных стекол. С одной стороны, эта работа по изготовлению цветных и непрозрачных стёкол была связана с теоретическими исследованиями по оптике и физиологии зрения. С другой стороны, М.В. Ломоносов стремился заложить основы нового, вернее, забытого со времен древней Руси, производства смальты (цветной стеклянной массы) для мозаики. В настоящее время лучше всего его деятельность проследить в виде проекта и наглядно рассмотреть все этапы. Что такое проект? Проект — это совокупность задач или мероприятий, связанных с достижением запланированной цели, которая обычно имеет уникальный и неповторяющийся характер [2].

Работа М.В. Ломоносова с различными силикатными расплавами и стеклами в технологии горнорудного и металлического дела началась еще во время учебы за границей. На работу с цветными стеклами его побудили увиденные в 1746 году итальянские мозаичные картины. После этого начинается целый ряд исследований мозаичной массы.

В 1748 году Ломоносов открыл фабрику цветного стекла в Усть-Рудице, в которой провел более 4000 опытов со стеклом.

Около 1750 года ученый занимался составлением рецептуры фарфоровых масс и закладывал основы научного понимания процесса приготовления фарфора [7].



Михаил Васильевич Ломоносов

19.11.1711 г. – 15.4.1765 г.



Екатерина II

2.5.1729 г. – 17.11.1796 г.

Цель проекта: разработка технологии получения качественной смальты для мозаик в целях украшения.

Это был мегапроект, потому что реализовав его, М.В. Ломоносов затронул множество сфер, а ценность его работы была признана за рубежом.

При разработке качественной смальты с широким выбором цветов использовался метод проб и ошибок.

Сам М.Ломоносов свою деятельность называл «наукой о цветных стеклах».

Актуальность проекта: М.В.Ломоносов был истинным патриотом страны и сильно радел за развитие науки в России. Именно поэтому стекольный завод по производству стекляруса, бисера и смальты для мозаичной мастерской Академии наук России был создан им не ради коммерческой прибыли, а для реализации своих научных достижений на пользу Отечеству в «науке о стеклах». Его работа с цветным непрозрачным стеклом была связана с теоретическими исследованиями по физиологии и оптике, а также с весьма удачной попыткой закладки основ по производству новой качественной смальты для мозаики, технология производства которой на тот момент была утеряна [8].

Об этой двойной цели своих экспериментов Ломоносов писал ученому Л. Эйлеру в 1754 г.: «В течение трех лет я был весь погружен в физико-химические испытания, касающиеся учения о цветах. И труд мой оказался не бесплодным, так как почти три тысячи опытов, сделанных для воспроизведения разных цветов в стеклах, дали не только огромный материал для истинной теории цветов, но и привели к тому, что я принялся за изготовление мозаик».

Работа М.В. Ломоносова имела не только огромную научную ценность, но и культурную. Было созданы мозаичные полотна, имеющие на сегодняшний день огромную историческую и культурную ценность.

Задачи проекта и сейчас представляются грандиозными:

- 1) Провести физико-химические исследования, посвященные учению о цветных стеклах;
- 2) Изготовить красители разных цветов и оттенков;
- 3) Исследовать свойства стекла и его взаимодействие с другими веществами;
- 4) Разработать новые технологические процессы и оборудование для более качественной выплавки стекла;
- 5) Сформировать коллектив участников проекта;
- 6) Совершенствовать технологии производства цветного стекла, в частности, смальты для мозаики;
- 7) Разработать состав фарфоровой массы.

Общее содержание проектных работ можно представить схемой, приведенной на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема проекта М.В. Ломоносова

Особенно надо отметить методологический подход к работе. Множество разнообразно окрашенных стёкол было получено М. В. Ломоносовым при весьма ограниченном наборе элементов, использовавшихся в качестве включений, влиявших на цветность (ныне применяющиеся с этой целью хром, уран, селен, кадмий, попросту ещё не были открыты в то время). Он очень искусно варьировал приёмы химической обработки в восстановительных и окислительных условиях при изменении состава стекла за счёт введения свинца, олова, сурьмы и некоторых других веществ [9].

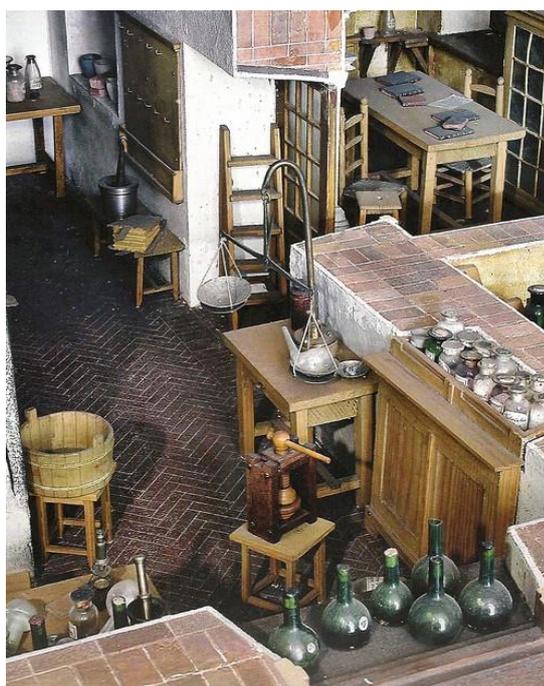


Рисунок 2 – Химическая лаборатория М.В.Ломоносова

Богатейшие красные тона получены в результате добавки меди для смальт, называемых мастерами мозаики «скарцетами» и «лаками». Очень большого умения требует их варка, которая до сих пор не всегда бывает успешной. Медь использовалась учёным также для получения зелёных и бирюзовых оттенков. И поныне знатоки мозаичного искусства очень высоко ценят полихромные качества ломоносовских смальт, и многие считают, что такие замечательные красные и зелёные оттенки крайне редко и мало кому удавалось получить [4].

Сроки реализации проекта: 1752-1768

Стоимость проекта: 7000 рублей

Ресурсы проекта:

Участники проекта: Иван Цильх – управитель, Матвей Васильев и Ефим Мельников – мозаичники, Тимофей Григорьев и Ефим Мельников – выдувальщики, Петр Андреев – гончар, Андрей Яковлев - заготовитель материалов, Михаиле Филиппов – бисерник, Андрей Никитин – пронизочник, Кирилл Матвеев - изготовитель четырехугольных кусков массы для мозаики; Григорий Ефимов — гранильщик, отделявавший мозаичные композиции; Игнат Петров - рисовальщик, делавший цветы из финифти (эмали); Михайло Филиппов 2-й - мастер кузнечного и слесарного дела; Дмитрий Иванов - мастер плотничного и столярного дела. Всего 16 человек (рисунок 3).



Рисунок 3 – Схема участников проекта

Всех участников проекта обучил перечисленным профессиям сам М. В. Ломоносов.

Оборудование для проекта: фарфоровые тигли, печи, лесопильная установка, установка для размола и смешивания материалов, а также для шлифовки мозаик, станки, инструменты, необходимые для производственного процесса, машины для производства бисера.

Материалы: вода, лес, стеклообразующие материалы (песок, щелочи (зола растений), селитра, известь, свинцовый сурик, бура), красители («магнезия пьемонтская» (с включением марганца), медная окалина, железная окалина (крокус, железная руда), сера (сульфиды), уголь, «сафра» (кобальтовая руда), хлорное золото), глушители (окись, олова, костяная мука).

Производственная площадь: участок земли у деревни Усть-Рудицы в 25 км от Ораниенбаума, на быстрой речке Рудице [1].

Этапы проекта:

- Расширение ассортимента исходных материалов
- Получение сравнительно чистых разных минеральных красителей — посредством химической обработки природных и искусственных соединений

- Изучение действия красителей на стекло [3].

Риски проекта:

- недостаток ресурсов;
- трудности в создании планировки фабрики;
- поиски технологических процессов;
- природные явления (паводок – затопление, засуха – высокий риск пожара)
- заболевания участнков;
- разрушение плотины;
- отсутствие покупателей

Результаты проекта: Результатами проекта М. Ломоносова являются существенное расширение палитры в стекольном производстве, создание фарфоровой массы, получение белее чистой смальты, постройка завода и мозаичные картины, являющимися культурным достоянием.

Чтобы добиться этих результатов была проведена колоссальная работа, признанная и за рубежом. Исходя из этого можно сделать вывод, что проект является успешным.

Мозаичные картины Ломоносова:

Первой мозаикой Ломоносова была икона, которую он изготовил в 1752 году, сделанная из 4000 стеклянных кубиков. Затем он создал мозаичные портреты Петра I (размер картины 38x33 см) и графа Шувалова (сейчас хранящиеся в Государственном Эрмитаже), царицы Елизаветы Петровны (Государственный Русский музей) и другие [6].

Самым крупномасштабным мозаичным произведением в истории искусства России считается «Полтавская баталия», которая сохранилось до наших дней и украшает Главное здание Академии наук в Санкт-Петербурге. Картина (с рамкой и украшениями) имела 8,5 м в длину и около 8 м в высоту [5].



Мозаичный портрет Петра I
«Полтавская баталия»
(1754)

Мозаичная картина
(1762-1764)

Заключение: Именно там, в ломоносовской лаборатории, были заложены основы физической химии, которая сейчас считается чуть ли не самым значительным разделом химии. Кроме того, разработка рецептов, дающих гарантированный результат, сделала возможным и логичным производство стекла в промышленных целях и масштабах.

Мозаики волновали ученого почти так же сильно, как химические опыты или физические теории света и цвета, на которые его натолкнула работа со стеклом. Почти за 20 лет из созданной при фабрике мозаичной мастерской вышло немало отличных специалистов и более 40 мозаичных панно, к части из которых руку приложил сам «Михайло», выработавший, как водится, свою особую технологию их составления [10].

Самое известное полотно Ломоносова — «Полтавская баталия» — в данный момент вполне себе мирно покоится на стене Санкт-Петербургской Академии Наук. Мозаичный портрет Петра I есть и в Эрмитаже, однако символично именно то, что искусство художника признали наукой. А научный подход, разоблачающий арканистов-алхимиков и воспевающий технологию, — нельзя не признать искусством.

Список литературы

1. Безбородов, М. А. М. В. Ломоносов и его работа по химии и технологии силикатов. К двухсотлетию первой научной химической лаборатории в России: учебное пособие / М.А. Безбородов. - Л.: Издательство академии наук. – 1948. – 55 с.
2. Боронина, Л.Н. Основы управления проектами Екатеринбург: учебное пособие / Л.Н. Боронина. – У.: Издательство уральского университета. – 2015. - 16 с.
3. Будилович, А.С. Ломоносов как натуралист и филолог: учебное пособие / А.С. Будилович. - Санкт-Петербург: Наука. – 2009. - 61 с.
4. Качалов, Н. Н. Стекло: учебное пособие / Н.Н. Качалов. - М.: Издательство АН . – 1959. – 18 с.
5. Ломоносов, М.В. Избранные произведения в 2-х томах: учебное пособие / М.В. Ломоносов. - М.: Наука. – 1996. – 35 с.
6. Любимов, Н.В. Жизнь и труды Ломоносова: учебник / Н.В. Любимов. – Москва: Университетская типография. – 1972. – 228 с.

7. Митрофанова И.Р. О месте химии в нашей жизни. Неожиданный взгляд: учебное пособие / И.Р. Митрофанова, О.Н. Каныгина. – Оренбург: ОГУ. – 2006. – 43 с.

8. Русанов, А.М. Ломоносов как основоположник методики народного образования в России: статья / А.М. Русанов, М.А. Гаевская. – Оренбург: ОГУ.- 2012. – 24 с.

9. Сидоров, Н. И. [Из истории мозаических составов М. В. Ломоносова](#): учебное пособие / Н.И. Сидоров. – М.: Известия Академии наук. – 1990. - № 7. - С. 679–706

10. Чернышева, М.А. История развития химии как науки: учеб. пособие / М.А. Чернышева, А. В. Нагметова, О.Н. Каныгина. – Оренбург: ОГУ. – 2019. – 71 с.

ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ В ВУЗОВСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Малютина М.В., канд. пед. наук, доцент,

Зиамбетов В.Ю., канд. пед. наук, доцент,

Ледовская О.А., канд. пед. наук

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Здоровье молодежи нашей страны, как и всего населения в целом, зависит от ряда факторов, образ жизни является основным направлением укрепления поддержания и сохранения здоровья. Так же большое внимание уделяется физической культуре населения. И это естественно, так как двигательная активность это компонент здорового образа жизни, а крепкое здоровье молодежи это успешность в профессиональной и повседневной жизни. Оздоровление молодежи через формирование культуры здорового образа жизни (ЗОЖ) и приобщение к ценностям физической культуры является стратегической задачей нашего общества [2].

По данным (Всемирной организации здравоохранения) ВОЗ более 2 млн. детей и подростков имеют отклонения в здоровье. Установлено, что в школах г. Оренбурга, 82% учащихся имеют хронические заболевания.

По данным НИИ физиологии детей и подростков выявлено, что учащиеся 10-11 классов имеют 80-85 % отклонений в состоянии своего здоровья, соответственно в среде вузовского образования на первом году обучения только 20-25% студенческой молодежи относительно здоровы.

Важность ориентации образования молодежи на формирование здорового образа жизни, как необходимого условия для укрепления, поддержания и сохранения здоровья, отмечается в Президентской программе развития физической культуры и спорта в России.

Причинами ухудшения состояния здоровья является низкая культура здорового образа жизни населения в целом и в среде студенческой молодежи в частности, безграмотное отношение к своему здоровью, недостаточное материальное обеспечение учреждений здравоохранения, спортивных и учебных заведений в том числе.

Образовательная среда школ, колледжей и вузов не в достаточной степени ориентирована на должное обучение здоровому образу жизни.

Слабо выражена потребность в соблюдении здорового образа жизни, и практически отсутствует мотивация к поведению направленному на укрепление поддержание и сохранение здоровья. Здоровье молодежи зависит от семейного воспитания, от неправильной организации их жизни и деятельности, нерациональной организации учебной деятельности.

Главным принципом гуманистического образования является обеспечение физического и психического здоровья молодежи через формирование здорового образа жизни в системе вузовского образования [1].

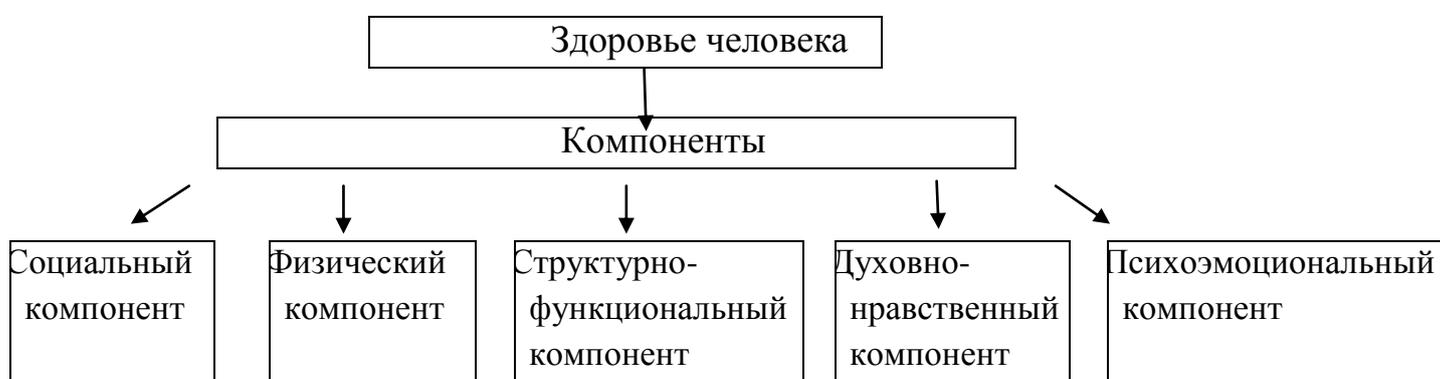
Работы и исследования ученых Т.Ю. Воронина, Р.А. Ахундова, Е.В. Никифорова, Е.Г. Федосимова, И.И. Брехмана, Э.Н. Вайнера, М.Я. Виленского, Г.К. Зайцева, В.Н. Ирхина, Э.М. Казина посвящены проблеме формирования культуры здорового образа жизни.

Вопросы безопасного образа жизни и сохранения здоровья изучались и исследовались учеными Г.К. Сулла, Ю.Л. Лисициным, Б.Н. Чумаковым.

Анализируя проблему формирования культуры здорового образа жизни студентов, мы определили противоречия между потребностью современного общества в высококвалифицированных специалистах и бакалаврах с хорошим состоянием здоровья и неготовностью системы образования, к обеспечению высокого уровня культуры здорового образа жизни студента, направленного на сохранение и укрепление здоровья [6].

Процесс формирования культуры здоровья и здорового образа жизни студенческой молодёжи рассматривается в теории и методике физического воспитания, оздоровительной и адаптивной физической культуре в педагогике, теории и методике профессионального образования. Концепция формирования здорового образа жизни это совокупность основных компонентов, которые мы приводим в таблице 1.

Таблица 1 - Компоненты здоровья человека



В таблице 1 видно, что присутствует социальный компонент, определяющий и составляющей здоровье человека, этот компонент относится к педагогической категории.

Так как учебная деятельность это педагогический процесс, которому присущи характерные признаки, мы их приводим в таблице 2.

Таблица 2 - Педагогический процесс формирования ЗОЖ

Педагогический процесс	
Характеристика признаков	Содержание
Антропологичность и биосистема	Здоровье человека
Интегративность и синергетический подход	Решение проблем об укреплении здоровья только на основе всех наук о человеке
Личностно-ориентированная направленность, учет индивидуальных особенностей	Студент является субъектом и объектом своей деятельности по сохранению здоровья
Педагогическая составляющая, субъектные отношения внутри процесса	Укрепление и сохранение здоровья в условиях педагогического процесса
Аксиологический подход	Сохранение и укрепление здоровья главная ценность человеческой жизни

Наиболее эффективно, на наш взгляд, формирование культуры ЗОЖ происходит через образование в сфере физической культуры так как физкультурно-спортивная деятельность в процессе обучения дает необходимую базу для формирования основных признаков культуры ЗОЖ.

Следовательно, проблема формирования культуры здорового образа жизни студентов может быть определена как актуальная. Решать данную задачу необходимо в целостной концепции физической культуры. В процессе физического воспитания формируется физическая культура личности студента через интеграцию биологического, физического, психологического и нравственного воспитания.

Разработка и внедрение комплекса педагогических условий формирования культуры ЗОЖ студентов в вузовском образовании, на наш взгляд, является обязательным условием [1,5].

К педагогическим условиям формирования культуры ЗОЖ студентов в вузе относятся особенности образовательного процесса, личностные и профессиональные качества всех участников процесса обучения и воспитания, что и определяет эффективность формирования культуры ЗОЖ [3].

В таблице 3 определены оптимальные и необходимые педагогические условия формирования культуры ЗОЖ.

Таблица 3 - Педагогические условия формирования ЗОЖ

Источники	Педагогические условия
Социальная среда, образовательный заказ (требования к выпускнику вуза)	Здоровье студентов, это единство или совокупность физического, психического и духовного компонентов, зависящее от образа жизни и условий образовательного процесса.
Все участники образовательного процесса	Процесс обучения, помимо формирования знаний, умений и компетенций профессиональной направленности, так же развернут в сторону обеспечения и повышения мотивации к ведению и соблюдению требований здорового образа жизни во всех сферах жизнедеятельности студентов.
Личностные качества студентов, дисциплинированность, успеваемость по изучаемым дисциплинам	Применение специальных знаний, различных средств и методов ведения и соблюдения норм ЗОЖ. с использованием двигательной активности, в повседневной жизни, учебной и трудовой деятельности обеспечивающих студентам сохранение и укрепление здоровья и профилактику заболеваний.

Эффективность процесса формирования культуры ЗОЖ зависит от исходных навыков ведения и соблюдения ЗОЖ, мотивации к ЗОЖ, ценностным ориентациям и морально волевым установкам к укреплению и сохранению здоровья. В таблице 4 приведены компоненты ЗОЖ

Таблица 4 - Компоненты здорового образа жизни



Соблюдение требований санитарии и гигиены
Двигательная активность
Закаливание
Режим дня труда и отдыха
Профилактика инфекционных заболеваний
Предупреждение соматических заболеваний
Предупреждение травматизма
Основы и принципы рационального питания
Профилактика вредных привычек
Культура межличностного общения

Формирование культуры ЗОЖ в процессе физического воспитания студентов включает в себя три направления:

1. Мониторинг учебного процесса в плане его влияния на здоровье студентов.

2. Разработка и внедрение в учебный процесс по дисциплине «Физическая культура» соответствующих образовательных программ направленных на формирование мотивации ведения здорового образа жизни и применения двигательной активности в повседневной жизни и дальнейшей профессиональной деятельности.

3. Исключение из учебного процесса факторов негативного влияния на здоровье обучающихся.

Процесс формирования культуры ЗОЖ студентов в вузе должен быть основан на позитивном отношении студентов к здоровью и двигательной активности, при соблюдении принципов активности, сознательности, систематичности и последовательности. И как следствие этого у студентов формируется мотивационный, ценностный, когнитивный и поведенческий компоненты культуры ЗОЖ.

Формирование культуры ЗОЖ как педагогический процесс предполагал разработку и реализацию целостной программы укрепления здоровья студентов. В ней были отражены организационные и содержательные аспекты формирования культуры ЗОЖ. В процессе внедрения программы мы наблюдали за состоянием здоровья студентов применяя различные тесты и методики [4,5].

В основном это были занятия по физической культуре в урочное и неурочное время, так же самостоятельные занятия, на которых студенты могли

применять полученные знания и умения в соответствии с поставленной задачей занятия [2].

Сформированность культуры ЗОЖ у студентов мы определяли по трем критериям. Первый критерий сформированности это приобретение специальных знаний о ЗОЖ, к методам проверки относились специально разработанные нами тесты и вопросы для устного опроса.

Второй критерий приобретение специальных умений ведения ЗОЖ. К ним относятся умение рационально планировать свою учебную и повседневную деятельность, применять основы рационального питания и соблюдать основные принципы питания, соблюдать правила межличностного общения, выполнять требования личной гигиены и санитарии, применять средства физической культуры для улучшения самочувствия и профилактике утомления, профилактика вредных привычек.

Третий критерий сформированности культуры ЗОЖ владение студентами методами теоретической и практика ориентированной направленности ведения ЗОЖ во всех без исключения сферах своей жизнедеятельности, возможность расширенного применения знаний в сфере ЗОЖ для вовлечение в подобный образ жизни и других субъектов социальной среды.

Практически все студенты занимающиеся по программе формирования культуры ЗОЖ получили знания, умения и компетентности которые соответствуют трем уровням сформированности культуры здорового образа жизни.

Полученные нами результаты экспериментальной работы дают возможность сделать вывод об эффективности разработанного и предложенного нами комплекса педагогических условий в соответствии со структурой культуры ЗОЖ.

Список литературы

1. Национальная доктрина образования в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sinncom.ru/content/reforma/index5.htm>.

2. Зиамбетов, В. Ю. О совершенствовании физкультурно-оздоровительной работы по развитию гибкости у студентов // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 10 (часть 1) – С. 136-140.

3. Малютина М.В. Физическая и функциональная подготовка студентов в вузе средствами аэробики. (Статья): М.В. Малютина, В.В. Инжеватов, О.В. Андронов. Вестник оренбургского государственного университета, - № 2, 19 февраля 2016 г. ISBN -1814 – 6457.

4. Малютина, М. В. Реализация комплексной методики физической и военно-патриотической подготовки студентов в вузе (Статья): М.В. Малютина, В.Ю. Зиамбетов. - Вестник оренбургского государственного университета, -№7, 23 июня - 2017 г. ISBN -1814 – 6457.

5. Малютина, М. В. Физическая культура как средство оздоровления студенческой молодежи. / Учебно – методическое пособие М.В. Малютина, О.В. Андронов.- Челябинский государственный педагогический университет.- Челябинск, изд-во «Цицерон», 2016, 127 с.- ISBN- 978 - 5 - 91283 - 663 - 3

6. Малютина, М. В. Физическая культура в профилактике заболеваний органа зрения студентов в вузе/ М. В. Малютина, О.А. Ледовская. - Вестник оренбургского государственного университета, -№ 10, 19 октября - 2016 г. ISBN -1814 – 6457

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТА РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ НИКЕЛЯ ИЗ ТЕХНОГЕННО-ЗАГРЯЗНЁННЫХ ВОД ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Каныгина О.Н., д-р физ.-мат. наук, профессор,
Сальникова Е.В., д-р биол. наук, доцент, Щеголькова А.Б.
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Введение

Потребность в тщательной очистке техногенно-загрязнённых вод является очевидной, поскольку риск для окружающей среды и здоровья живых организмов существенно повышается при её попадании в поверхностные и подземные воды, почву. Одним из источников негативного влияния на здоровье человека является повышенное содержание в воде микрокомпонентов и частиц, в частности, соединений тяжелых металлов. Способность тяжелых металлов к биоаккумуляции (накоплению), а также высокая токсичность их ионных форм связана с их высокой физико-химической активностью и биологической активностью. Никель один из металлов, который входит в число опасных элементов, поступление которого в водные объекты должно строго контролироваться. Никелем обогащено Мертвое озеро п. Айдырлинский вследствие затопления подводными рудниками никелевого карьера, где ранее проводилось добыча никелевой руды [6,7].

Целью данного проекта является разработка технологии извлечения никеля из техногенно-загрязнённых вод Оренбургской области (Мертвого озера п. Айдырлинский, прим. Бывший – п. Никель-Рудник).

Для достижения поставленной цели, необходимо решить следующие задачи:

- рассчитать бюджет проекта, определить источники финансирования;
- подобрать исполнителей и сформировать команду проекта;
- определить сроки выполнения проекта;
- спланировать и учесть риски проекта.

Назначение проекта заключается в разработке технологии извлечения никеля из техногенно-загрязнённых вод и использование в дальнейшем технологии для экологизации загрязнённых вод.

Основными элементами проектной деятельности являются и объект проектирования, средства, методы и условия проектирования. Объектом

проектирования служит объект природы – мёртвое озеро п. Айдырлинский Кваркенского района Оренбургской области.



а

б

Рисунок 1- Мертвое озеро п. Айдырлинский: а-в сумеречное время, б-в дневное время

Средствами проектирования характеризуется, все то, при помощи чего получается, анализируется информация о состоянии процессов и тенденции их развития. Анализ информации осуществляется с помощью архивов, музеев, литературных данных, технологий для обработки информации. Методами проектирования являются пути и способы достижения целей и решения задач. Как пример использования в нашем проекте применятся календарное, ресурсное планирование. Кроме всего прочего в элементах проектирования необходимо отметить условия проектирования – учесть местные внешние факторы, так как прошло длительное время с момента затопления никелевого карьера [4].

Любой проект должен учитывать важнейшие характеристики: разовость (проект выполняется один раз с получением конкретных результатов), уникальность (исследование вод Оренбургской области – мертвого озера п. Айдырлинский – по архивным данным не проводилось), инновационность (проект направлен на разработку технологии извлечения никеля из вод и внедрения данной технологии в производство), результативность (нет гарантии на положительный результат, но результат, очевидно будет), временная локализация (у проекта существуют ограниченные сроки). Все перечисленные характеристики взаимосвязаны и задают определенные рамки проекта, три его измерения, критерии, по которым оценивается любой проект: сроки, затраты, результат [3].

Сроки реализации проекта: сентябрь 2019 – июнь 2021 гг. По срокам реализации проекта относится краткосрочным, т.к. требует для своей реализации максимум 2 года.

Стоимость проекта: 404000 рублей. В стоимость проекта закладывается зарплата исполнителя проекта, оборудование (емкости для воды, ПК), реактивы, расходные материалы, командировки. Стоимость оборудования, используемого на кафедре химии ФГБОУ ВО «ОГУ» не закладывается. Источником финансирования закладывается бюджет муниципалитет и благотворительные средства (в случае бездоходного и затратного проекта с формой гранта).

Результатом проекта является готовая технология извлечения никеля из техногенно-загрязнённых вод, и внедрения данной её в производство. Не гарантирован положительный результат с готовой технологией извлечения никеля из вод, но результат будет свидетельствовать о её действии либо не действии [1].

Команда проекта:

Инициатор – Щеголькова А.Б., инициатором может выступать любой из будущих участников проекта. Заказчиком (собственником) проекта может выступить муниципалитет, который станет владельцем, и в дальнейшем будет реализовывать технологию в производстве. В случае недостаточного бюджета средств заказчика, инвестором могут выступить частные предприятия, а также спонсоры с получением в дальнейшем выгоды с производства. Руководитель проекта – научный руководитель магистерской диссертации, ответственный исполнитель проекта – Щеголькова А.Б., кроме того, возможными участниками проекта являются студенты 3-го курса ФГБОУ ВО «Оренбургский Государственный Университет» химико-биологического факультета кафедры химии, население п. Айдырлинский является целевой группой, на которое направлена экологизация загрязнённых вод [2].

Риски проекта.

- недостаток ресурсов;
- недействительность выбранной технологии;
- природные явления (затопление рудниками, засуха);
- риск несчастных случаев команды проекта;
- ошибки проектирования, неправильная организация работ по проекту [5].

Заключение

Проектные технологии применяются в промышленном производстве, строительстве, архитектуре, дизайне, политике, культуре, образовании, социальной сфере. Проект разработки технологии извлечения никеля из техногенно-загрязнённых вод Оренбургской области носит исследовательский, социальный, экологический, химический характер. При положительном результате и разработке действенной технологии проект минимизирует риск

для окружающей среды и здоровья для населения п. Айдырлинский. Содержание никеля и других тяжелых металлов в водных объектах должно строго контролироваться, именно поэтому проект с разработкой технологии извлечения никеля играет важное значение.

Список литературы

1. Афанасьева Ю.С., Сальникова Е.В. Определение тяжелых металлов в почвенном покрове Оренбургской области [Электронный ресурс] / Афанасьева Ю.С., Сальникова Е.В. // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. научн.-метод. конф. (с международным участием), 23-25 янв. 2019 г., Оренбург / Оренбург. гос ун-т. – Электрон. дан. – Оренбург, 2019. – с. 3260-3263.
2. Балашов А.И. Управление проектами: учебник для бакалавров / А.И. Балашов, Е.М. Рогова, М.В. Тихонова, Е.А. Ткаченко; под ред. Е.М. Роговой – М. :Издательство Юрайт, 2013. – 383 с.
3. Боронина, Л.В. Основы управления проектами: [учебное пособие] / Л.Н. Боронина, З.В. Сенук ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. Федер. Ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. Ун-та, 2015. – 112 с.
4. Ларсон Э., Грей К. Управление проектами. Учебник 3-е издание (перевод с английского) / Ларсон Э., Грей К – М. :Издательство Дело и Сервис, 2013. – 784 с.
5. Полковников А.В. Управление проектами: Полный курс МВА / А.В. Полковников, М.Ф. Дубовик – М. :ЗАО «Олимп-Бизнес», 2015. – 552 с.
6. Сальникова Е.В., Мезенцева В.Н. Методы аналитической химии при решении экологических проблем [Электронный ресурс] / Сальникова Е.В., Мезенцева В.Н. // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. научн.-метод. конф. (с международным участием), 31 янв.-2 февр. 2018 г. Оренбург / Оренбург. гос ун-т. – Электрон. дан. – Оренбург, 2018. – с. 2836-2839.
7. Сальникова Е.В., Сизенцов Я.А., Юдин А.А. Исследование влияния тяжелых металлов на организм животных с учетом региональных геохимических особенностей Оренбургской области: сборник материалов / Сальникова Е.В., Сизенцов Я.А., Юдин А.А. // Всероссийская научно-практическая конференция посвященная 275-летию Оренбургской губернии и 85-летию Оренбургской области «Оренбургские горизонты: прошлое, настоящее, будущее» - Оренбург : ООО «Фронтир», 2019. с. 379 – 382.

ВЛИЯНИЕ СОЛЕЙ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ДИНАМИКУ РОСТА *ENTEROCOCCUS FAECIUM*

Карпова Г.В., д-р биол. наук, доцент, Володченко В.Ф.
**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Для включения микроорганизмов в состав пробиотических препаратов известен целый ряд способов отбора штаммов. При этом способность микрофлоры оказывать влияние на минеральный обмен пока не получила должного применения. Практическая значимость изучаемого вопроса связана с тем в последнее время в медицине и ветеринарии широко применяются пробиотические препараты применяемые как правило лишь для нормализации процессов пищеварения [1,2]. Однако, при этом не учитывается их потребность в различных химических элементах, вследствие дефицита которых микроорганизмы вступают в условия конкуренции с макроорганизмом [3, 4, 5]. На наш взгляд это может провоцировать эндогенные потери как макро- так и микроэлементов.

Исходя из выше изложенного, перед нами была поставлена цель по изучению влияния солей макроэлементов на рост *Enterococcus faecium*.

В качестве регулирующих факторов в работе использовались соли макроэлементов (CaCl_2 , NaCl , $\text{KН}_2\text{PO}_4$, $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$). В ходе исследования использовались чистые культуры микроорганизмов, выделенные из двух пробиотических препаратов: «Бифиформ» на основе микроорганизмов *Enterococcus faecium* и *Bifidobacterium longum*.

Метод выделения и идентификации чистой культуры использовался для получения *E. faecium* из комбинированного препарата «Бифиформ». Для определения минимальных подавляющих концентраций (МПК) солей макроэлементов на рост изучаемых микроорганизмов использовали метод последовательных разведений. Для определения значений оптической плотности бактериальной суспензии в работе применяли нефелометрический метод. На основании полученных данных была проведена статистическая обработка. Были посчитаны средние значения с ошибкой средней, достоверность результатов. Для обработки данных использовалось программное обеспечение Microsoft Office Excel.

Для реализации поставленной цели в качестве объектов исследования нами был использован пробиотический бинарный препарат – «Бифиформ», состоящий из штаммов *E. faecium* и *B. longum*. В связи с этим предварительным

этапом в нашей работе являлось выделение чистых культур из данного пробиотика, с помощью метода истончающего штриха и дальнейшая их идентификация. Получение чистых культур исследуемых микроорганизмов позволило нам приступить к решению задач нашей работы, первая из которых заключалась в определении МПК солей макроэлементов на рост пробиотических штаммов.

При изучении действия CaCl_2 на рост *Enterococcus faecium* было выявлено, что плотность роста пробиотического штамма оптимальна при содержании 8,594 мг/мл соли CaCl_2 . Значения оптической плотности минимальны при количестве соли 275 мг/мл, эти показания ниже контрольных. Оптимальным количеством соли для *E. faecium* оказалось при разведении 1:32 (8,594 мг/мл).

Для K_2HPO_4 оптимальная концентрация, оказывающая стимулирующий эффект на рост исследуемых микроорганизмов составила 21,25 мг/мл. Количество K_2HPO_4 в 340 мг/мл замедляет рост всех пробиотических штаммов, так как значения оптической плотности в данном разведении меньше, чем в контрольных образцах.

При изучении действия NaCl на рост исследуемых микроорганизмов было установлено, что оптимальным количеством соли является 72,5 мг/мл. Минимальные значения пробиотических штаммов отмечается при количестве хлорида натрия в 580 мг/мл.

Анализ полученных данных показал, что для культивирования пробиотических штаммов в периодической культуре оптимальным количеством сульфата магния является 76,87 мг/мл. Минимальная концентрация клеток *E. faecium* отмечается при количестве соли 307,5 мг/мл.

Полученные в ходе данного исследования значения мы использовали для выполнения следующей задачи, а именно для изучения влияния солей на динамику и фазы роста исследуемых микроорганизмов.

Определение влияния солей макроэлементов на динамику роста исследуемого штамма осуществлялось путем культивирования микроорганизмов в периодической культуре на жидкой питательной среде без добавления рабочих концентраций солей для получения контроля роста исследуемых штаммов, а также в присутствии отдельных солей и комплекса солей макроэлементов. Производили измерение оптической плотности каждые 3 часа, начиная с нулевого часа. Замеры проводились до тех пор, пока не было получено примерно три одинаковых значения оптической плотности, что свидетельствовало о наступлении стационарной фазы роста.

В результате исследования влияния солей макроэлементов на динамику и

фазы роста *E. faecium* (рисунок 1) было установлено, что комплекс солей стимулирует рост пробиотического штамма, а также после 15-ти часов культивирования регистрировались значения оптической плотности выше, чем в контроле при наличии в среде дигидроортофосфата калия. Лаг-фаза длится 3 часа в контроле, в присутствии солей калия, кальция, натрия, а также в присутствии комплекса солей. Продолжительность данной фазы при наличии в среде сульфата магния и составляет примерно 2 часа. Наступление экспоненциальной фазы роста *E. faecium* происходит через 6 часов культивирования во всех образцах, кроме пробирки с наличием в среде сульфата магния, в данной пробе лог-фаза устанавливается на 3-й час инкубирования. В контроле и в присутствии сульфата магния стационарная фаза роста наступает на 27-й час культивирования. Хлорид кальция интенсифицирует наступление данной фазы. В свою очередь хлорид натрия задерживает наступление стационарной фазы. Максимальные значения концентрации клеток регистрировались при наличии в среде комплекса солей. Минимальные значения оптической плотности отмечались при наличии в среде хлоридов кальция и магния.

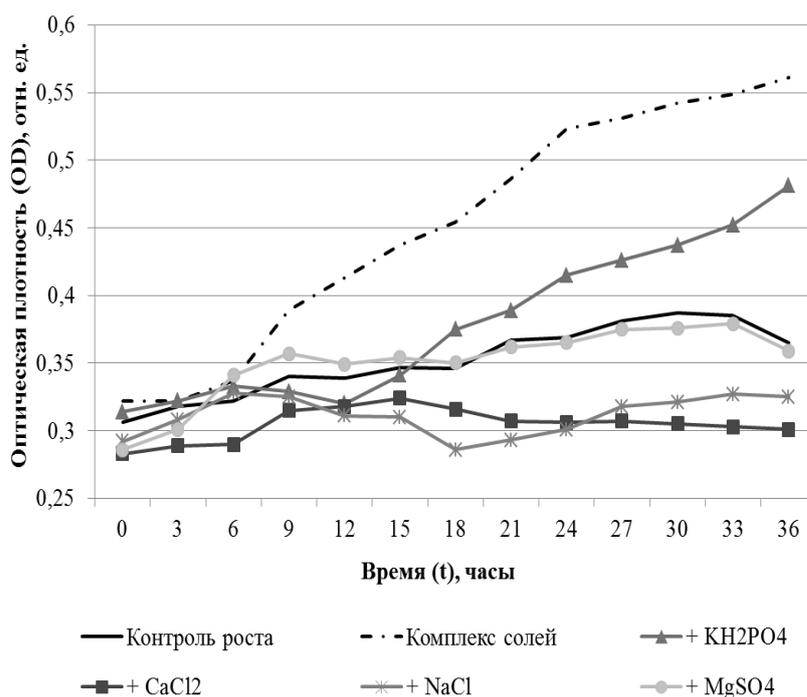


Рисунок 1 – Влияние солей макроэлементов на динамику роста *E. faecium*

Список литературы

1. Honda K. 2012. The microbiome in infectious disease and inflammation. *Annu. Rev. Immunol.* 30: 759-795.
2. Garrett W. S. 2010. Homeostasis and inflammation in the intestine. *Cell.* 140:

859-891.

3. Каримов И.Ф., Сизенцов А.Н., Дроздова Е.А., Исайкина Е.Ю., Алешина Е.С. 2014. Физиология роста микроорганизмов уч. пособие. Изд-во ООО ИПК "Университет". Оренбург. 260.

4. Miroshnikov S. A. 2007. The influence of probiotic preparations on exchange of heavy metals. Микроэлементы в медицине. 3: 43-44.

5. Мирошников, С. А. Кван О. В., Дерябин Д. Г., Нотова С. В. 2005. Влияние перорального приема препарата *Bifidobacterium longum* на величину эндогенных потерь ионов тяжелых металлов. Вестник ОГУ. 2: 44-46.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЛОС В ОРЕНБУРЖЬЕ

**Карпова Г.В., д-р биол. наук, доцент,
Укенов Б.С., канд. биол. наук,
Федорова Д.Г., канд. биол. наук, Гильмутдинова Г.С.
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Статья посвящена вопросам многоплановой роли лесополос в агролесомелиоративном обустройстве нашей страны. Одним из регионов в котором имеет важное значение агролесомелиорация является территория Оренбургской области, представляющая важный аграрный регион России. Она расположена в зоне рискованного земледелия, где летние засухи являются обычным явлением.

В развитии агролесомелиорации как науки большая заслуга принадлежит советским ученым. Начатые в XIX в. по инициативе отдельных землевладельцев, работы по агролесомелиорации и разработка вопроса о значении полезащитных лесонасаждений для степных и лесостепных регионов получили научное обоснование в трудах родоначальника мирового почвоведения В. В. Докучаева [1, 4]. В последующем, защитное лесоразведение стало составной частью благоустройства степей и планомерным государственным мероприятием в России по борьбе с засухой и эрозией почв. На протяжении всей истории в стране государственные решения по внедрению лесомелиораций вызывались общественным голодом и резким ухудшением продовольственной базы. До 1940-х годов в Европейской части СССР агролесомелиорация проводилась в очень ограниченном количестве, только после 1948 года агролесомелиорация приобрела статус государственной сельскохозяйственной политики. Одним из важнейших государственных документов того времени был «План преобразования природы» – комплексная программа научно обоснованного природопользования в Советском Союзе. Программа была введена в действие решением Совета Министров СССР от 20 октября 1948 г. под названием «О плане защитных полос, внедрении севооборотов, строительстве прудов и водохранилищ для обеспечения высоких урожаев в степных и лесостепных районах Европейской части СССР» сразу после Великой Отечественной войны, когда страну постигает беда – страшная засуха и голод [1, 2]. Вместе с тем следует признать, что вопросы агролесомелиоративного обустройства территорий, широко внедрявшегося в Советском Союзе, в постсоветский период были «сняты с повестки дня»,

выполнение плана было свёрнуто [4, 7]. Многие лесополосы были вырублены, несколько тысяч прудов и водоёмов для разведения рыбы были заброшены, созданные в 1949–1955 гг. 570 лесозащитных станций были ликвидированы по указанию Н. С. Хрущёва. Вместо данного плана был выдвинут другой план увеличения производства зерновых культур: путём резкого расширения посевных площадей за счёт освоения целинных земель. Негативным последствием свёртывания сталинского плана и внедрения экстенсивных методов увеличения пашни стала экологическая катастрофа 1962–1963 гг., связанная с эрозией почв на целине, что впоследствии привело к развитию продовольственного кризиса в СССР. В 1992 предпринималась попытка возобновить работы путем принятия специальной программы, однако выполнение ее не было достигнуто.

На сегодняшний день многочисленные попытки возрождения агролесомелиорации со стороны научно-исследовательских учреждений пока не имеют успеха, вследствие отсутствия достаточного государственного финансирования.

Цель данной работы заключается в анализе существующих представлений о многоплановой роли лесополос в агролесомелиоративном обустройстве территорий, в частности Оренбургской области. Ключевой акцент в исследованиях авторов делается на результаты изучения влияния лесополосы «гора Вишневая – Каспийское море» на климат Оренбургской области и свойства почв как главного объекта труда и ресурса получения высоких урожаев.

В Оренбургской области в настоящее время большая часть лесополосы, созданной в 1950–1960-х гг. продолжает функционировать, внося положительный вклад в сохранение плодородия почв и в повышение урожайности сельскохозяйственных культур территорий.

Сегодня искусственные лесонасаждения занимают около 92,7 тыс.га (16,3% лесопокрытой площади территории) [Бастаева, 2007]; в большинстве районов эти насаждения представлены полезащитными лесополосами. По расчетам специалистов лесополос в аграрных районах области недостаточно для достижения оптимального эффекта агролесомелиорации, так как для устойчивого ведения сельского хозяйства, стабилизации микроклимата и предотвращения эрозии почв минимальный процент лесополос должен составлять не менее 7-8 % от сельскохозяйственной территории, то есть 40-50 тыс. га области и 15,2 млн. га в целом по России [1, 2, 3]. Оптимальный процент в степных зонах, должен составлять около 20 % от сельскохозяйственной площади.

В ходе исследований и изучения литературы отмечено благоприятное влияние лесополосы как на микроклимат прилегающих полей, так и на почвы вследствие снижения физического испарения, транспирации и создания условий для накопления доступной для растений почвенной влаги весной и летом. Согласно Киотскому протоколу лесным массивам уделили особое внимание, в связи с связыванием углерода углекислого газа, т.е. снижении парникового эффекта и компенсации промышленных выбросов углекислого газа. Помимо этого лесные полосы создаются для преодоления вредного влияния суховея на урожай, улучшения водного режима почвы путём задержания снега и уменьшения испарения, для предотвращения эрозии почв и роста оврагов, а также для защиты железных и автомобильных дорог от снежных и песчаных заносов [5, 8, 10]. В местах применения лесных полос улучшается состояние почвы, повышается насыщенность её кислородом, увеличивается количество гумуса, становится многообразней флора.

Многими авторами признается благотворное влияние полевых и противоэрозионных лесополос на почвы и окружающую среду не только в результате снижения интенсивности почвенной эрозии, но и вследствие целого ряда других положительных эффектов, таких как: улучшение качества почв, изменение в лучшую сторону микроклимата, повышение урожайности сельскохозяйственных культур и др [1, 3, 4-8] .

Опыт агролесомелиорации широко известен в различных географических поясах и зонах Земли. Одним из регионов первоочередного поддержания и улучшения состояния лесополос должен быть Уралский экономический район и Оренбургская область в частности, как территории, с одной стороны, имеющей ряд экологических проблем в связи с длительным сельскохозяйственным освоением почв, своеобразием климата, а с другой стороны – как территории, являющейся примером высокой культуры земледелия. В настоящее время в результате развития разных форм собственности на землю лесоразведение ушло на второй план. Анализ положения дел с охраной защитных лесонасаждений показал, что леса и лесные полосы практически безнадзорны [6, 8]. Хозяйство в них не ведется, работ по предупреждению и возникновению лесных пожаров и распространению их на значительных площадях не проводится, не говоря о проведении рубок и ухода за ними. Вместе с тем в лесополосах нередко можно наблюдать бытовые отходы и промышленный мусор, следы от пожаров. Встречается самовольная вырубка. Серьезной проблемой является разрастание кустарников. Словом, зеленая защита пахотных земель сама нуждается в защите и охране [7,9]. Любые мероприятия в лесных насаждениях должны

проводиться на основе законодательства. С хозяйствами должны быть заключены безвозмездные договоры на проведение работ по охране, защите и воспроизведению защитных лесонасаждений.

Ситуация, сложившаяся на сегодняшний день, во многом объясняется отсутствием ответственности землепользователей за сохранность и состояние защитных лесных насаждений. Земельные доли, которые получили собственники колхозов и совхозов, включают только сельскохозяйственные угодья, следовательно, лесные полосы, дороги и участки под постройками оказываются бесхозными [10, 11]. Более 70% защитных лесных полос располагаются на земельных участках, государственная собственность на которые не разграничена.

Анализируя все вышеизложенное, мы пришли к выводу о том, что более детально проработать вопрос передачи лесополос собственникам и арендаторам вместе с землей необходимо на законодательном уровне, обязать собственников земель сельскохозяйственного назначения сохранять лесополосы, проводить санитарные рубки, не уничтожая насаждения. В случае осуществления предлагаемых работ, они станут продолжением большой работы по сохранению и развитию агропромышленных и зеленых зон Оренбуржья.

Список литературы

1. Агролесомелиорация и плодородие почв. Под ред. Е.С. Павловского. М., Агропроиздат, 1991. - 288 с.
2. Александровский А.Л., Александровская Е.И. 2005. Эволюция почв и географическая среда. М., Наука. - 223 с.
3. Барсукова Г. Н., Литра Е. Н. Современные проблемы обеспечения защитного действия лесных полос / Г. Н. Барсукова, Е. Н. Литра // «Зеленая экономика» в агропромышленном комплексе: вызовы и перспективы развития: Материалы всероссийской научной конференции. Краснодар, КубГАУ, 2018. - С. 35.
4. Волков С. Н. Организация рационального использования и охраны земель в сельскохозяйственных организациях (внутрихозяйственное землеустройство): уч. и науч.-пр. пособие. М.: ГУЗ, 2015. - 558 с.
5. Ерусалимский В.И., Рыжков В.А. 2017. Многофункциональная роль защитных лесных насаждений. Бюллетень почвенного института им. В. В. Докучаева, С. 121–137.
6. Мильков Ф. Н., Нестеров А.И., Петров П.Г. 1992. Каменная степь: Лесоаграрные ландшафты. Воронеж, Изд-во Воронеж. Ун-та. - 224 с.

7. Павловский Е.С. Выращивание защитных насаждений в Каменной степи. М.: Лесн. пром-сть, 1965. - 170 с.
8. Русанов А.М., Шеин Е.В. и др. Особенности миграционных процессов в черноземах степных агроландшафтов под влиянием лесных массивов. Вестник Оренбургского государственного университета. - 2015. - № 6. - С. 139-142.
9. Русанов А. М., Укенов Б.С. Особенности условий почвообразования чернозёмов, прилегающих к государственной защитной лесополосе гора Вишневая - Каспийское море. Современные проблемы науки и образования. - 2016. - № 6. - 7 с
10. Хитров Н.Б., Чевердин Ю.И. 2016. Почвы Каменной степи от времени В.В. Докучаева до наших дней. Живые и биокосные системы, 2016 (16). Электронный ресурс. URL: <http://www.jbks.ru/archive/issue-16/article-2> (дата обращения: 16 ноября 2018).
11. Perry С.Н., Woodall С.В., Liknes G.C., Schoeneberger M.M. 2009. Filling the gap: improving estimates of working tree resources in agricultural landscapes. Agroforestry Systems, 75 (1): 91–101.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КРИОКОНСЕРВАЦИИ ГАМЕТ

**Королькова Д.С., Дроздова Е.А., канд. биол. наук, доцент,
Алешина Е.С. канд. биол. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

На сегодняшний день разработка и внедрение в практику методов криоконсервации открыли новые возможности для вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ). Наличие банка криоконсервированных гамет и эмбрионов повышает шансы и эффективность борьбы с бесплодием [1].

Криоконсервация – метод заморозки биологического материала при помощи жидкого азота, который обеспечивает сохранение, и жизнеспособность клеток в течение длительного времени. Температура при такой заморозке достигает $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$. Процедура выглядит следующим образом: биоматериал обрабатывается специальными криопротекторами – веществами, заполняющими содержимое клетки, замещая собой цитоплазму; затем капсулы с биоматериалом помещаются в жидкий азот, где и подвергаются стремительной заморозке. Именно такая низкая температура дает возможность приостановить в клетках все биохимические процессы, и позволяет хранить их долгое время. Для благополучной заморозки следует соблюдать порядок многоэтапного криоконсервирования. Существует один негативный момент, который может затронуть подвергаемый материал при несоблюдении некоторых тонкостей. Клетки на 90 % состоят из воды, тем самым при криоконсервации существует риск кристаллизации воды, то есть образование кристалликов льда в клетке. Данный аспект, бесспорно, является губительным для биоматериала. Для того чтобы избежать этих неприятных последствий при криоконсервации половых клеток и биоматериала, в замораживаемый материал подвергается специальной обработке при помощи криопротекторов [2].

Криоконсервация эмбрионов – программируемая пауза в развитии, открывающая большие возможности для благоприятного исхода программ в циклах экстракорпорального оплодотворения (ЭКО). Показаниями к витрификации эмбрионов могут быть различные ситуации в анамнезе пациентов, но данный метод, безусловно, повышает шансы на наступление, во многих случаях, долгожданной беременности [3].

Целесообразность и актуальность криоконсервации половых клеток также все чаще и чаще используется перед длительным курсом применения антибиотических препаратов, при олигоспермии (недостаточном количестве

сперматозоидов) и астенозооспермии (их малой подвижности), в этом случае сперма сдаётся несколько раз с перерывами и заморозкой для накопления необходимого количества активных сперматозоидов. Также предстоящее лечение онкологического заболевания, включающее химиотерапию и радиотерапию. Как показывают исследования, эти виды лечения резко снижают выработку сперматозоидов и их качество. У 20% мужчин после приема химиопрепаратов возникает временное или даже стойкое бесплодие. Профессиональные занятия спортом или травматичные виды деятельности также могут привести к повреждению яичек и, как следствие, к бесплодию, хирургические операции на половых органах мужчины, такие как вазэктомия, существенно снижают количество и качество вырабатываемой спермы. Повреждение спинного мозга еще одно показание, так как в этом случае способность к эякуляции снижается у 95 % пациентов. Поэтому в таких ситуациях целесообразно использование криоконсервации сперматозоидов, для дальнейшего сохранения возможности иметь детей [4, 3].

В ВРТ применяется два основных типа криоконсервации – быстрый и медленный. Витрификация – это сверхбыстрый способ замораживания биоматериала. Благодаря высокой скорости замораживания, вода сразу переходит в желеобразное состояние. Во время медленного замораживания происходит образование микроскопических кристаллов льда, которые могут травмировать клетки. В этом и заключается отличие витрификации от медленного замораживания [5].

Актуальность проблемы объясняется тем, что не весь биоматериал переносит заморозку, и потеря жизнеспособных клеток при размораживании в среднем составляет около 20% [6, 7].

Не менее важным аспектом является микробиологическая обсеменность спермы, используемой в циклах ВРТ. Микроорганизмы – источник потенциальной опасности не только для стерильности оборудования эмбриологической лаборатории – инкубатора, ламинара, всех поверхностей лаборатории, но и для развития будущего эмбриона. Питательные среды для культивирования эмбрионов – отличные субстраты для микробных заростков, возникающих в планшетах с зиготами. Планшеты с зиготами находятся в инкубаторе, где выставлена оптимальная температура для развития эмбриона, также туда подается газоздушная смесь, и, таким образом, создается максимально благоприятная среда не только для развития эмбриона, но и для размножений бактерий. Изменять данные параметры для того, чтобы как-то минимизировать возникновение микробных заростков, напрямую и стремительно повлияет на развитие эмбриона [8].

Как известно, микроорганизмы являются уязвимыми к действию различных температур. В большинстве случаев, значительная часть микроорганизмов являются мезофилами и температурный оптимум для роста и размножения для них от 30 до 37 °С. Также есть психрофиллы, бактерии, которые способны расти и размножаться при низких температурах. Следовательно, даже после криоконсервации некоторые микроорганизмы могут сохранить свою жизнеспособность, и в дальнейшем повлиять не только на дальнейшее развитие эмбриона, но и на успех его имплантации, и, в итоге, на здоровье будущей матери [9].

Таким образом, целью нашего исследования является подборка оптимальной методики замораживания гамет для повышения процента выживаемости сперматозоидов без потери их подвижности и снижения рисков обсемененности микроорганизмами биологического материала в программах ВРТ.

Список литературы

1. Корсак, В. С. Руководство по клинической эмбриологии : руководство для врачей / В.С. Корсак, А.В. Балахонов, Н.К. Бичева [и др.] ; под ред. В. С. Корсака. – 2-е изд. – Москва : СИМК, 2019. – 224 с.
2. Шурыгина, О. В. Руководство по клинической эмбриологии / О. В. Шурыгина, В. А. Пекарев. – Самара : АСГАРД, 2015. – 408 с.
3. Альбертс, Б. Молекулярная биология клетки / Б. Альбертс. – М. : Мир, 1994. – 520 с.
4. Пушкарь, Н. С. Введение в криобиологию / Н. С. Пушкарь, А. М. Белоус. – Киев : Наукова думка, 1975. – 342с.
5. Рэ, Луи Консервация жизни холодом / Луи Рэ. – М. : Медгиз, 1962. – 176 с
6. Практикум по эмбриологии [Текст] : учеб. пособие для вузов / под ред. В. А. Голиченкова, М. Л. Семеновой. – М. : Академия, 2004. - 208 с. – (Высшее профессиональное образование). – Библиогр.: с. 201. - ISBN 5-7695-1330-6.
7. Гистология, цитология и эмбриология : учебник / С.М. Зиматкин, Я.Р. Мацюк, Л.А. Можейко, Е.Ч. Михальчук. – М инск : Вышэйшая школа, 2018. – 480 с. : ил. – Библиогр.: с. 472. – ISBN 978-985-06-3002-5; То же [Электронный ресурс]. – RL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560819>.
8. Мужское сексуальное здоровье и способы его восстановления: Учебное пособие / Л.Г. Агасаров, Р.А. Гурцкой. – М. : Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2011. – 64 с.: 60x88 1/16. (обложка) ISBN 978-5-9558-0196-4 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/222102>
9. Руководство ВОЗ по исследованию и обработке эякулята человека. Пятое издание. Всемирная организация здравоохранения, 2012. М.: «КАПИТАЛ ПРИНТ» ЗАО, 291 стр. – ISBN 97859051060905. Режим доступа:

<https://apps.who.int/iris/handle/10665/112544>.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ В ХИМИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

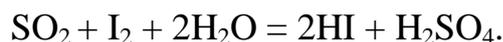
Криволапова Е.В.

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

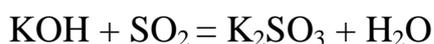
В условиях ускоренного научно-технического развития и бурного роста промышленности охрана окружающей среды стала одной из важнейших проблем современности, решение которой неразрывно связана с охраной здоровья нынешнего и будущего поколений. С каждым днем увеличивается масштаб использования природных ресурсов и, как следствие, происходит все большее загрязнение окружающей среды отходами производства и ухудшение качества биосферы. На современном этапе забота о биосфере заключается не только в разработке законов об охране природы, но и постоянном мониторинге за изменениями, происходящими в природной среде.

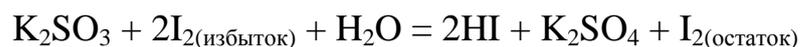
Для поддержания чистоты атмосферы необходим постоянный контроль за чистотой воздуха в мегаполисах и вблизи промышленных предприятий. Контроль подразумевает обнаружение и количественное определение токсичных веществ, таких как: SO_2 , NO , NO_2 , CO , CO_2 , H_2S , NH_3 . Для анализа проб воздуха используются различные поглотители, пропитанные растворами щелочей или кислот, а также различные адсорбенты. Идентификация и контроль за содержанием токсикантов в пробе используют различные специфические реакции, в том числе и окислительно-восстановительные [1].

Определение диоксида серы SO_2 проводят, пропуская пробу воздуха через раствор йода, так как оксид серы (II) является сильным восстановителем и легко реагирует с йодом. В присутствии SO_2 бурая окраска раствора, содержащего йод, исчезает:



Чтобы количественно определить содержание двуокиси серы его поглощают раствором гидроксида калия, нейтрализуют поглотительный раствор и титруют, используя метод йодометрии (по принципу обратного титрования):

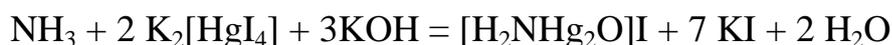




Оксид азота (IV) NO_2 обнаруживается после поглощения пробы воздуха гидроксидом калия. В растворах щелочей идет реакция окислительно-восстановительной дисмутации:



Образующиеся в результате реакции ионы можно обнаружить с помощью дифениламина, который в присутствии нитрат- и нитрит-ионов дает синее окрашивание. Кроме этого, можно обнаружить эти ионы и реакцией их восстановления с помощью реактива Несслера:

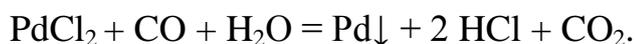


Количественное определение оксидов азота NO и NO_2 проводят, измеряя объем азота, выделившегося в реакции каталитического восстановления этих оксидов в присутствии платины:

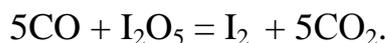


Образовавшиеся оксид углерода и вода отделяются концентрированным раствором щелочи.

Оксид углерода (II) – угарный газ, является сильным восстановителем, но при высоких температурах. Для его обнаружения в качестве восстановителя используют раствор хлорида палладия, который в присутствии CO образует черный осадок металлического палладия:

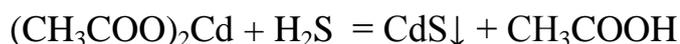


Количественно угарный газ можно определить реакцией восстановления I_2O_5 :

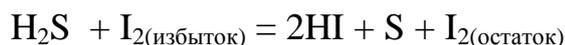


Выделившийся йод оттитровывают тиосульфатом натрия в присутствии крахмала (йодометрический метод).

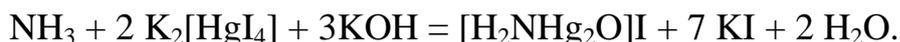
О наличии сероводорода H_2S можно судить, пропуская пробу воздуха через растворы солей – ацетатов кадмия или свинца:



Количественно определить содержание сероводорода можно с помощью метода йодометрии по принципу обратного титрования:



Определение аммиака NH_3 в воздухе производят специфической реакцией с использованием реактива Несслера:



Цвет образующегося осадка зависит от количества аммиака в воздухе. Малые количества аммиака будут давать желтый цвет и с повышением концентрации NH_3 будет меняться до красно-бурого. При малых концентрациях аммиака удобно использовать спектрофотометрическое определение. Большие количества определяют по изменению объема пробы воздуха до и после поглощения его растворами серной кислоты:



Гидросфера занимает большую часть поверхности земного шара и более девяноста процентов составляют воды Мирового океана. С каждым годом увеличивается как общее, так и безвозвратное потребление воды, так как она

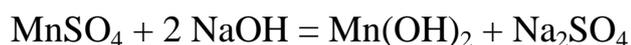
частично возвращается в гидросферу, только уже в виде сточных вод. Сточные воды, поступающие в гидросферу – это гомогенные и гетерогенные системы, которые соответственно представлены молекулярными или ионными растворами и грубодисперсными системами (взвеси, суспензии, эмульсии) или коллоидными растворами. Бытовые и сточные воды также должны подвергаться строгому контролю [2].

Кроме определения органолептических показателей, таких как – мутность, запах, цвет, общее содержание растворенных веществ (сухой остаток), необходимо определять и жесткость воды, кислотность (щелочность) сточных вод, биохимическое потребление кислорода (БПК), перманганатную окисляемость, концентрацию растворенного кислорода, химическое потребление кислорода (ХПК) [3].

Из всех этих показателей методом окислительно-восстановительных реакций можно определить такие как:

- концентрация растворенного кислорода;
- БПК;
- перманганатная проба;
- ХПК.

Для определения концентрации растворенного кислорода проводят обменную реакцию получения гидроксида марганца (II), который при взаимодействии в кислороде количественно окисляется до оксида марганца (IV), который затем количественно определяют методом йодометрии:



Определение БПК проводят для определения изменения концентрации растворенного кислорода во времени и содержание биологически разлагаемых легко окисляемых органических веществ или аэробных организмов. В момент взятия пробы концентрация кислорода определяется по описанному выше методу. Затем проба хранится в течение 5 суток (БПК₅), 10 суток (БПК₁₀) или 20 суток (БПК₂₀). По окончании хранения проводят определение содержания кислорода. По разности концентрация до и после хранения устанавливается в анализируемой пробе легкоокисляемых соединений или живых организмов, потребляющих растворенный кислород [1].

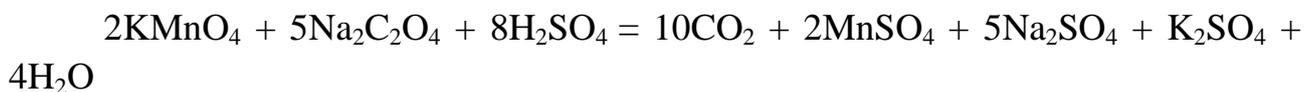
При сильном увеличении БПК можно предположить, что в водоеме большое разрастание синезеленых, зеленых или красных водорослей, которые

затрудняют рост других живых систем, способствуют размножению микроорганизмов, разлагающих мертвые остатки. Все это приводит к уменьшению концентрации кислорода, то есть к старению водоема. Этот процесс называется эвтрофикацией.

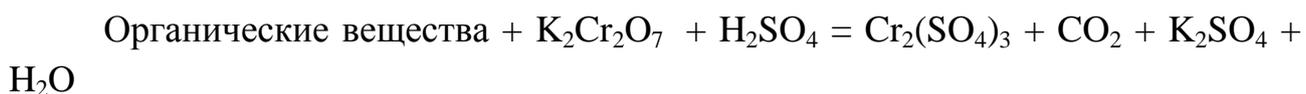
Перманганатная проба или окисляемость воды характеризует содержание органических веществ, способных окисляться перманганатом калия в кислой среде:



Определение проводят при кипячении подкисленной пробы воды с избытком перманганата калия. Остаток KMnO_4 оттитровывают оксалатом натрия (аммония) в кислой среде:



ХПК характеризует содержание всех органических веществ, растворенных в воде, в том числе и трудноокисляемых соединений. Определение основано на окислении органических веществ, растворенных в воде сильным окислителем при нагревании:



После кипячения раствора остаток бихромата калия оттитровывают методом йодометрии:



Все эти методы анализа доступны для проведения исследований в области защиты окружающей среды студентам-биологам, обучающимся по профилю подготовки «Биоэкология». Такие эксперименты бакалавры проводят

на занятиях по дисциплинам «Экология среды», «Мониторинг и экологическая экспертиза», «Аналитическая химия».

Список литературы

1. Ершов, Ю.А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. / Ю.А.Ершов, В.А. Попков, А.С. Верлянд, А.З. Книжник, Н.И. Михайличенко. – Москва: Высшая школа, 2003. -560 с.

2. Слесарев, В.И. Химия: основы химии живого/ В.И. Слесарев. Учебник для вузов. – Химиздат, 2000. – 768 с.: ил. ISBN 5-7245-1148-7

3. Цитович, И.К. Курс аналитической химии: учеб. / И. К. Цитович .- 8-е изд., стереотип. – Санкт - Петербург : Лань, 2004. - 496 с. : ил.. - Библиогр.: с. 472-474 - ISBN 5-8114-0553-7.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ТОМАТОВ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

**Кубжанова И.С., Дроздова Е.А., доцент, канд. биол. наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Производство и поставка на потребительский рынок плодоовощных консервов имеют большое значение для населения, поскольку в значительной степени позволяют сократить затраты труда и времени на приготовление их в домашних условиях. Кроме того, использование современных технологий в консервной промышленности дает возможность вырабатывать высококачественную продукцию в широком ассортименте и удовлетворять разнообразные, растущие потребности населения. Плоды томатов в пищу используют весьма разнообразно: в свежем, вареном, жареном, соленом, консервированном, маринованном виде и как приправу к различным блюдам. Из них изготавливают более 125 видов различных продуктов, обладающих питательными, вкусовыми и диетическими свойствами. Это и овощные салаты, и томатный сок, томат-пюре, томатная паста, пастила, икра, соус-кетчуп, плоды фаршированные, порошки и другие продукты переработки. Томаты практически не имеют отходов – используют даже кожицу и семена. В настоящее время ни одна национальная кухня не обходится без этого овоща [6,8].

Основной продукцией томатного производства является томатная паста. Самое известное достоинство томатной пасты – придавать блюдам характерный аппетитный вкус и цвет. А нормальное, здоровое пищеварение начинается с того, как выглядит и пахнет еда. Пища, которая пахнет и выглядит аппетитно, способствует выработке пищеварительных соков, а значит, пища усваивается в полной мере и приносит пользу. Томатная паста в этом смысле – отличный стимулятор выработки пищеварительных соков и улучшения пищеварения. Пищевая и энергетическая ценность 100 г томатной пасты: белки – 4,7 г, углеводы 11 г энергетическая ценность 65 ккал [2]. Она содержит витамины, которые есть в томатах, и, фактически, обладает такими же полезными свойствами, что и помидоры.

Так, витамин С, который еще называют витамином жизни, является мощным антиоксидантом, стимулирует работу иммунной системы, всех систем и органов человеческого тела, помогает бороться с вирусами и бактериями,

инородными микроорганизмами, проникающими в организм. Значение витамина С в профилактике заболеваний увеличивается в сочетании с витаминами А и Е, а эти два витамина также присутствуют в томатной пасте, делая ее антиоксидантом, помогающим сохранить молодость и красоту на долгие годы. Витамины группы В, также присутствующие в томатах, необходимы для работы пищеварительной и сердечно-сосудистой систем. Их поступление в организм необходимо для профилактики инфарктов и инсультов. Но самое главное достоинство томатной пасты кроется в наличии ликопина. Причем, в свежих помидорах ликопин содержится в минимальных количествах, которые нельзя назвать значительными для какого-либо влияния на здоровье. Ликопин – природный пигмент, каротиноид, придающий томатам характерную окраску, уникальное лекарственное средство, природное и физиологичное, его производные успешно применяются для лечения многих заболеваний, включая онкологические. Препараты с ликопином помогают остановить рост раковых опухолей, а значение этого вещества для профилактики развития рака врачи в последнее время называют основополагающим.

Томатный сок является одним из наиболее доступных и полезных продуктов. По статистике, каждый пятый покупатель сока в мире отдает предпочтение томатному. Его пьют в чистом виде, используют для приготовления коктейлей, добавляют в различные блюда. Ходовой продукт есть в линейке практически у каждого производителя соков. Но, отдавая деньги за «томатный сок с мякотью», зачастую мы не подозреваем, что окажется внутри. Судя по результатам проведенного социологического опроса, по этой причине из 20 опрошенных, 12 человек отдадут предпочтение томатному соку в стеклянной таре, а остальные 8 предпочтут сок в коробках.

В томатах содержится довольно много лимонной и яблочной кислот, а также некоторый процент щавелевой кислоты, а сок помидоров богат каротином, калием, магнием, железом и микроэлементами, витаминами С, Е. Пищевая и энергетическая ценность томатного сока на 100 г продукта всего 18 ккал, при содержании воды – 94,3 г, белка – 1,0 г, углеводов – 2,9 г, пищевых волокон – 0,7 г, органических кислот – 0,5 мг, β-каротина – 0,3 мг, витамина С – 10 мг, натрия – 3 мг, калия – 240 мг, магния – 12 мг, кальция – 7 мг, фосфора – 32 мг, железа – 0,7 мг [3,5]. Он быстро восстанавливает силы после болезни и стресса, стимулирует работу поджелудочной железы, сердечно-сосудистой системы, полезен беременным и кормящим женщинам, усиливает половые функции, показан при хронической усталости, гипертония, ожирении, нарушении обмена веществ. Важно знать, что при лечении томатным соком надо исключить из рациона сахар и крахмал, иначе эффекта не будет. Сок надо

пить не позднее, чем за 30 минут до приема пищи. Минимальная доза приема: по 0,5 стакана 3 раза в день.

Таким образом, оба вида томатной продукции являются широко востребованными населением, по этой причине нам, потребителям, очень важно быть уверенными в качестве покупаемых на прилавках магазинов товаров. Особенно актуально это становится в связи с огромным количеством фальсификата, появившегося на продовольственном рынке в последние годы.

Для исследования качества, нами были выбраны два образца томатных соков и два – томатных паст. Мы оценивали качественные характеристики свежей продукции и на 10-е сутки хранения. В результате лабораторных органолептических и микробиологических исследований были изучены: образец № 1 – томатный сок «Добрый», образец № 2 – томатный сок «Rich», №3 – томатный сок марки «Добрый» на 10 сутки хранения, № 4 – томатный сок марки «Rich» на 10 сутки хранения, образец № 5 – томатная паста марки «Помидорка», №6 – томатная паста марки «Кухмастер» Экстра, № 7 – томатная паста марки «Помидорка» на 10 сутки хранения, № 8 – томатная паста марки «Кухмастер» Экстра на 10 сутки хранения.

Органолептический анализ томатных соков подразумевает оценку вкусовых качеств продукта, его запах, и внешний вид. Испорченный томатный сок приобретает прокисший вкус [3].

В ходе проведенных исследований был сделан вывод: оцениваемые образцы томатных соков и томатных паст соответствуют органолептическим показателям, указанным в ГОСТ Р 54678-2011, т.е. имеют запах и вкус свойственные зрелым томатам, прошедшим термическую обработку, без горечи и других посторонних привкуса и запаха. Цвет оранжево-красный или красный различных оттенков [1,3].

Микрофлора, вызывающая бактериальную порчу томатопродуктов сравнительно разнообразна и представлена, в основном, термофильными клостридиями, а также бактериями группы кишечной палочки, называемые еще колиморфными бактериями, объединяющими представителей нормальной микрофлоры кишечника человека, относящимися к семейству *Enterobacteriaceae* родов *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia* [6]. Обнаружение БГКП в пищевых продуктах свидетельствует об их фекальном загрязнении. Данные бактерии могут попадать в продукты из воды, с оборудования, рук рабочего персонала и из других источников.

Микробиологический контроль качества томатного сока проведен в соответствии с требованиями нормативов [2].

Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов посевом в агаризованные питательные среды основан на высеве продукта или разведения навески продукта в питательную среду, инкубировании посевов, подсчете всех выросших видимых колоний в соответствии с ГОСТ 10444.15-94 [2,7,8]. Для определения общего микробного числа провели посев образца № 1 – томатного сока «Добрый» и образца № 2 – томатного сока «Rich» на ГРМ-агар. В результате посева образца № 1 были обнаружены девять колоний бактериальных культур (Рисунок 1).



Рисунок 1– Оценка микробной обсемененности образца № 1 – томатного сока «Добрый» (чашка Петри с ГРМ-агаром).

При определении оказалось, что это грамотрицательные палочковидные бактерии и грамположительные кокки, зная число выросших колоний и степень разбавления исследуемых образцов, обсемененность 1 мл сока «Добрый» составила 7 КОЕ/мл.

В результате определения общего микробного числа образца № 2 – томатного сока «Rich» на ГРМ-агаре микроорганизмы не обнаружены.

Оба исследуемых образца сока были проверены на содержание бактерий группы кишечной палочки (БГКП). В результате проведенного исследования, в томатных соках группу БГКП не обнаружено, о чем свидетельствует отсутствие красных с металлическим блеском, розовых и бледно-розовых культур [3, 10].

На 10 сутки хранения сделали повторный посев на ГРМ-агар. В образце № 3 – томатном соке «Добрый» обнаружили 24 КОЕ/мл, в образце № 4 – томатном соке марки «Rich» обнаружили 16 КОЕ/мл. Однако, все исследуемые образцы томатных соков по показателям обсемененности соответствуют требованиям нормативной документации.

Согласно Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю), в норме количество КОЕ в 1 мл томатной пасты не должно превышать 12. Основываясь на этих данных, был произведен микробиологический контроль образцов томатных паст. В результате исследований в образцах № 5 – консервированной томатной пасте «Помидорка» и № 6 – томатной пасте марки «Кухмастер» Экстра

микроорганизмы не обнаружены. На 10 сутки хранения сделали повторный посев на ГРМ-агар. В образце № 7 – томатной пасте марки «Помидорка» обнаружили 11 КОЕ/мл, в образце № 8 – томатной пасте марки «Кухмастер» Экстра обнаружили 9 КОЕ/мл. В целом, все образцы томатной пасты соответствуют требованиям Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований [4]. Во всех образцах томатных паст отсутствуют БГКП и клостридии.

Таким образом, все оцениваемые нами образцы изготовлены в строгом соблюдении технологических параметров, режимов стерилизации и соответствуют требованиям нормативных документов, предъявляемых к томатным продуктам.

Список литературы

1. ГОСТ 32876-2014 Продукция соковая. Сок томатный. Технические условия. – Введ. 2016-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 15 с.
2. ГОСТ 26670-91. Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов. – Введ. 1993-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2008. – 8 с.
3. ГОСТ Р 54678-2011 Продукты томатные концентрированные. Общие технические условия. – Введ. 2013-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 11 с.
4. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю). – Введ. 2010-05-28. – Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010. – 707 с.
5. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевой продукции. – Введ. 2002-09-01. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002. – 73 с.
6. Дроздова, Е. А. Микробиология [Электронный ресурс]: метод. указания к лаб. практикуму / Е. А. Дроздова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. Ун – т", Каф. микробиологии. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. – Adobe Acrobat Reader 5.0.
7. Гусев, М. В. Микробиология [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Биология" и биологическим специальностям / М. В. Гусев, Л. А. Минеева. - 9-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 464 с. : ил. - (Высшее образование).-(Классическая учебная книга). - Библиогр.: с. 440-441. - Имен. указ.: с. 442-443. - Указ. лат. назв.: с. 444-447. - Предм. указ.: с. 448-457. - ISBN 978-5-7695-7372-9.
8. Микробиология, санитария и гигиена: Учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. - 400 с.: ил. [Электронный ресурс]. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/239995>

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В РАЗЛИЧНЫХ СОРТАХ ЧАЯ

**Кушнарера О. П., Аманов П. Ч., Юдин А. А., Вареников А.С.
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Чай, представляя собой напиток, получаемый путем заваривания предварительно подготовленного чайного листа, является вторым по популярности потребления во всем мире, уступая лишь обыкновенной воде. История происхождения этого благородного и древнего напитка полна мифов и легенд и началась она примерно 2700 лет назад на родине чая – в Китае.

Считается, что его впервые случайно открыл китайский император Шень Нуну, в последствии использовавший этот напиток в лечебных целях. В вскипяченную императором воду попали чайные листочки. Получившееся снадобье наполнило императора силой и энергией. После данного случая, свойства чая стали подвергать более тщательному изучению. Первое появление чая на Руси произошло в начале XVII века [1]. Он был подарен китайскими послами русскому царю Михаилу Федоровичу. К 1900 году из-за постоянно растущей популярности чая, в России были заложены первые чайные плантации [2].

Одной из характеристик, определяющей качество чая является количество водорастворимых экстракционных веществ. К ним относятся дубильные вещества, алкалоиды, эфирные масла, пигменты и витамины, а также аминокислоты.

Дубильные вещества представляют собой высокомолекулярные соединения, придающие плодам растений вяжущий и терпкий вкус. В чае дубильные вещества представлены в виде сложных химических соединений полифенольного характера, большую часть из которых составляют катехины и их эфиры, называемые теотанином или чайным танином. Полезным свойством теотанина является его способность образовывать с солями тяжелых металлов нерастворимые соединения, поэтому его часто используют как противоядие при отравлении никотином, кокаином, медью, кадмием, ртутью, солями свинца, радионуклидами и другими веществами.

Алкалоиды, являющиеся азотосодержащими гетероциклическими соединениями природного происхождения, в чае, в большинстве своем, представлены в виде кофеина, связанного с танином, носящем название теин или таннат кофеина. К положительным качествам теина относится, то что он не

накапливается в организме, оказывая тонизирующее воздействие на организм, усиливает умственную и физическую активность. В меньшей же степени алкалоиды представлены теобромином, теофилином, диуретином. Они применяются для лечения сердечно-сосудистых и почечных заболеваний.

Эфирные масла в чае представлены в незначительном количестве, но именно они во многом определяют качество чая, так как именно им приписывается неповторимый чайный аромат. Кроме того, эфирные масла обладают антибактериальной и противовоспалительной активностью. С химической точки зрения эфирные масла представляют собой сложную смесь легкоиспаряющихся летучих соединений, подавляющее большинство из которых являются терпеноидами. В свою очередь терпеноиды, в зависимости от количества переных звеньев, подразделяются на полутерпены, не обладающие явно выраженным запахом, монотерпены (представителями которых являются индол, гераниол, неролидол, линалол и др.), придающие аромат таким растениям как роза, жасмин, герань, мята лаванда и т.д., а также сесквитерпены, содержание которых в ромашке, липе, тысячелетнике, эвкалипте и некоторых других растениях придает им специфический аромат [3].

Немаловажную роль в составе чая играют также пигменты. Наличие того или иного пигмента придает каждому виду чая свой неповторимый цвет. Например, теофлавин, легко разрушающийся при неправильном заваривании, придает чаю золотисто – желтую окраску. Теарубигин придает чайному настою красно-коричневую гамму. Хлорофилл при термической обработке хоть и разрушается в значительной степени, однако придает окраску таким неферментированным чаям, как зеленый, белый и т.п.

Целью данной работы является определение общего количества водорастворимых экстрактивных веществ в различных сортах чая.

Объектами изучения являлись пять видов чая: крупнолистовой черный байховый чай категории пеко марки SUNLEAF, цейлонский зеленый чай той же марки, молочный красный чай марки Черный Дракон, пуэр марки DYTON, зеленый молочный улун марки BASILUR.

Анализ проводили по методике, описанной в ГОСТ 28551 – 90. Сущность метода заключается в экстрагировании водорастворимых веществ из проб чая кипячением с обратным холодильником и количественном определении высушенного экстракта гравиметрическим способом [4].

Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Данные анализа

Образец	Масса навески, г	Масса сухого остатка, г	Процентное содержание сухого остатка, %
Пуэр	2,0866	0,0496	25,37
Молочный красный	2,1224	0,0669	33,33
Черный	2,0335	0,0675	35,33
Зеленый улун	2,0337	0,0676	35,27
Зеленый	2,0433	0,0701	36,83

По полученным данным построили гистограмму, отражающую содержание водорастворимых экстрактивных веществ в различных сортах чая (рисунок 1).

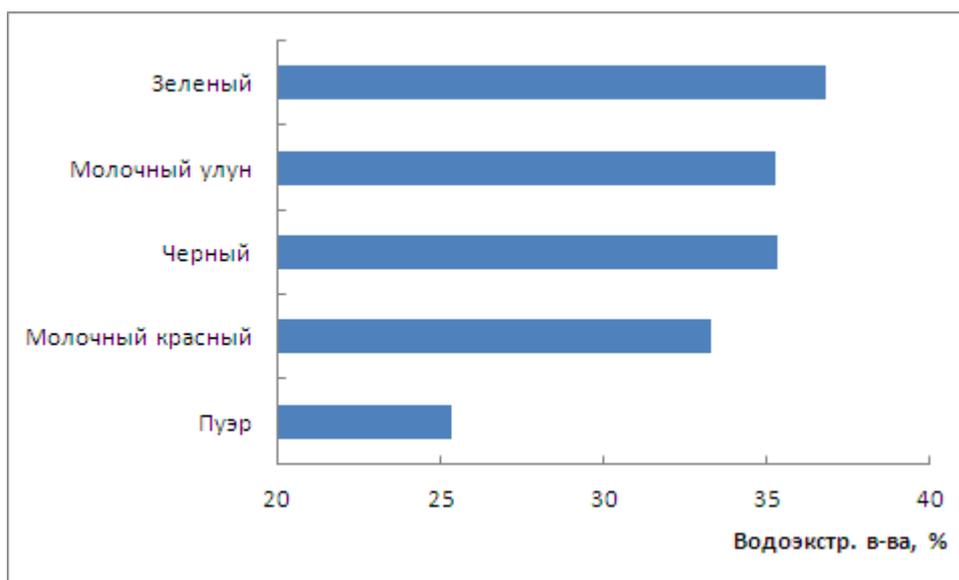


Рисунок 1 – Гистограмма, отражающая общее содержание водорастворимых экстрактивных веществ в различных сортах чая

Согласно ГОСТ ИСО 6079-2012 содержание водозэкстрактивных веществ в зеленом чае должно составлять от 40 до 50 %, в черном от 30 до 45 %. Содержание экстрактивных веществ в ферментированных чаях не регламентируется.

По результатам проведенных экспериментов можно сделать вывод о том, что содержание исследуемых компонентов в зеленом чае марки SUNLEAF не

соответствует нормативным требованиям. Черный чай той же марки соответствует требованиям вышеуказанного стандарта.

По результатам исследования содержания водоэкстрактивных веществ в ферментированных чаях можно сделать следующие выводы:

- содержание исследуемых компонентов в улунах (молочный красный и молочный улун) близко к 35 % (норма для черного чая);

- наименьшее содержание водоэкстрактивных веществ в пуэре, что может быть связано с его высокой степенью ферментации.

Список литературы

1. Виноградский Б. Б. Путь чая / Б. Б. Виноградский. – М.: Гермитаж-Пресс, 2004. – С. 112.

2. Соколов И. А. Чаеоторговцы Российской империи: Биографическая энциклопедия (с добавлением членов их семей, предков и потомков) / И. А. Соколов – М.: Спутник, 2011. – С. 350.

3. Окакура К. Книга чая / К. Окакура – Мн.: Харвест, 2002. – С. 96.

4. ГОСТ 28551–90. Метод определения водорастворимых экстрактивных веществ. – Введ. 1991-05-01. – Москва: Издательство стандартов, 2005. – С. 1 – 3.

5. ГОСТ Р ИСО 6079-2012. Чай растворимый. Технические условия. – Введ. 2015-07-01. – Москва: Издательство стандартов, 2015. – 6 с.

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОФЕИНА В РАЗЛИЧНЫХ СОРТАХ ЧАЯ

Кушнарера О. П., Аманов П. Ч., Юдин А. А., Вареников А.С.
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Чай является одним из самых популярных напитков в мире, в силу естественных причин, уступая лишь простой воде. Согласно данным глобальной базы данных рыночных исследований *Euromonitor International*, по потреблению чая (килограмм в год) на душу населения лидирует Турция (3,157), на втором месте находится Ирландия (2,191), а замыкает тройку лидеров Великобритания (1,942). Россия же в этом рейтинге занимает четвертое место, немного отставая от Великобритании (1,384). Однако, в абсолютных цифрах лидером потребления чая является Китай. Жители Поднебесной ежегодно потребляют около 726 миллионов килограмм чая.

Исходным материалом для приготовления чая является *Camellia Sinensis* или камелия китайская. Это растение семейства Чайные, произрастает в тропических и субтропических лесах Юго-Восточной Азии (Индокитай). Также разновидностью чайного дерева, выращиваемого на северо-востоке Индии, в долине реки Брахмапутры, между Шиллонгом и Восточными Гималаями является так называемое ассамское чайное дерево. Хотя эти растения и классифицируются, как чайные кусты, все же правильно было бы рассматривать их как деревья, ибо в дикой природе их высота может достигать 20 метров, но из-за того, что удобнее собирать урожай именно с невысоких деревьев, на плантациях растениям придают форму куста или невысокого кустистого дерева [2].

Хоть и исходное сырье является одинаковым, черный и зеленый чай все же получают разными способами, а именно: черный чай подвергается ферментативному окислению в период от двух недель до месяца, зеленый же чай предварительно фиксируется паром при температуре от 170 до 180 °С, после чего следует этап окисления, продолжающийся не более двух дней, обычно прекращается повторным нагревом.

Качество чая определяется достаточно большим списком показателей, одним из которых является содержание в чае кофеина. Кофеин по своей химической природе является алкалоидом пуринового ряда. Кофеин способен оказывать физиологическое воздействие, выражающееся в усилении сердечной деятельности, ускорении пульса и расширении кровеносных сосудов.

Содержание этого вещества является одним из важных критериев при выборе чая, поскольку, как и кофе этот напиток, зачастую, позиционируется как тонизирующий [4]. На содержание кофеина в чае влияет множество факторов, таких как качество чайного листа, уровень ферментации и так далее. В случае уровня ферментации, больше всего кофеина содержится в чайных листьях, которые подверглись наименьшей обработке. Также важную роль играет температура и время заварки. В частности, в первой заварке зеленого чая содержится до 70 % кофеина, а вот улун или пуэр максимальную концентрацию дают в третьем-четвертом настое. Также быстрее выделяется кофеин из измельченных чайных листьев.

Целью данной работы является количественное определение кофеина в различных сортах чая.

Объектами изучения являлись пять видов чая: крупнолистовой черный байховый чай категории пеко марки SUNLEAF, цейлонский зеленый чай той же марки, молочный красный чай марки Черный Дракон, пуэр марки DYTON, зеленый улун марки BASILUR.

Определение проводили по методу, основанному на измерении оптической плотности хлороформенных экстрактов кофеина при длине волны 272 нм. Присутствующие в чае танины не мешают определению, так как имеют максимум поглощения при другой длине волны. Смолы, хлорофилл и другие сопутствующие ему пигменты не мешают определению кофеина [5].

Ход определения: 1 грамм чая заваривают в 50 мл дистиллированной воды, после чего охлаждают и отбирают аликвоту в размере 20 мл и экстрагируют 10 мл хлороформа, после чего разбавляют экстракт хлороформом в 100 раз. Количество кофеина определяется по формуле:

$$A = \frac{CPK}{1000},$$

где A – количество кофеина в исследуемой навеске, мг;

C – содержание кофеина в хлороформенном экстракте по градуировочному графику, мг/л;

P – степень разбавления хлороформенного экстракта чистым хлороформом;

K – количество хлороформа, используемого для экстракции кофеина из навески, мл.

Для определения оптимальной длины волны был снят спектр поглощения раствора чистого кофеина в хлороформе (рисунок 1). На полученном спектре

имеется максимум с длиной волны 275 нм. Полученная длина волны была выбрана для построения калибровочного графика.

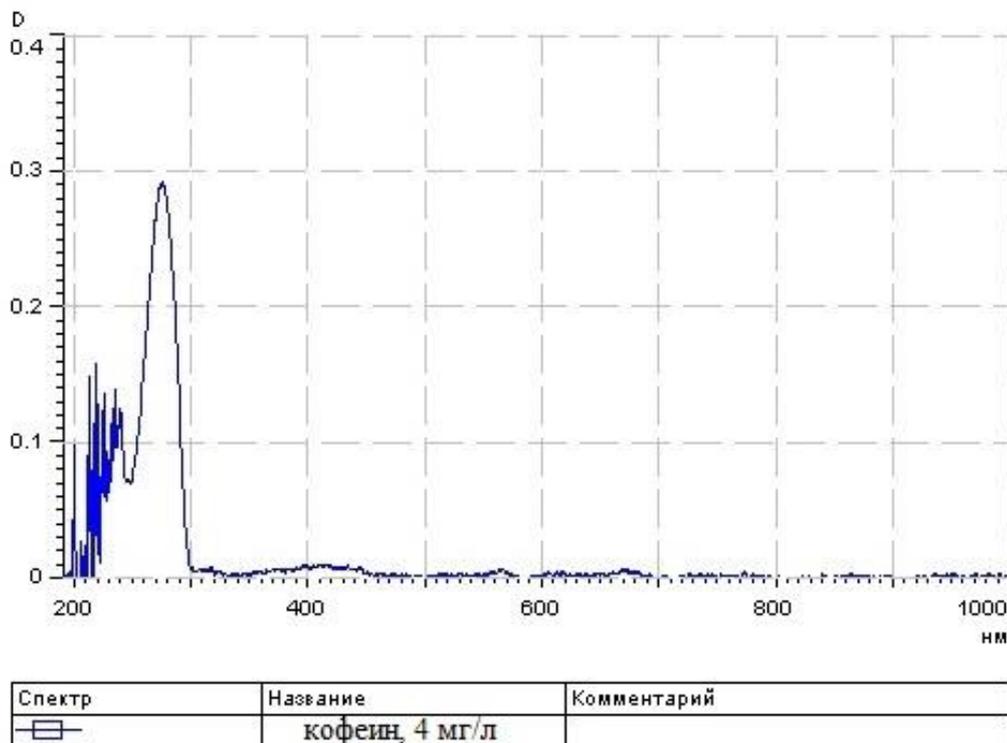


Рисунок 2 – Спектр поглощения раствора кофеина в хлороформе (4 мг/л)

Для определения кофеина (в хлороформе) был построен калибровочный график (рисунок 2). Измерения проводились на спектрофотометре СФ-2000.

Длина волны = 275.0 нм

$$D = kC + b$$

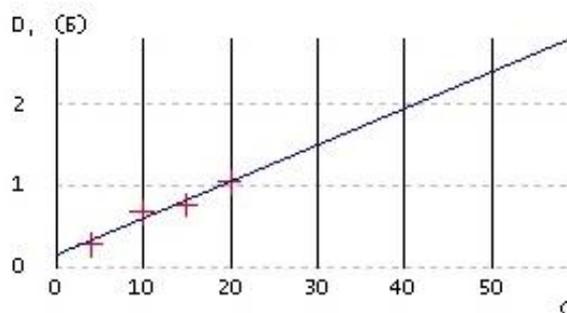
$$k = 0.0452$$

$$b = 0.151$$

$$SKO = 0.079$$

$$r = 0.9792$$

Ед. измерения С:



№	Концентрация	Серия №1	Серия №2	Серия №3	Ср	SKO
1	4	0.2928	0.2914	0.2948	0.2930	0.0014
2	10	0.6925	0.6912	0.6934	0.6924	0.00090
3	15	0.7767	0.7760	0.7749	0.7759	0.00074
4	20	1.0600	1.0552	1.0607	1.0586	0.0024

Рисунок 2 – Калибровочный график для определения кофеина

В спектрах поглощения полученных образцов (рисунок 3) имеется несколько максимумов, один из которых соответствует максимуму при длине волны 275 нм.

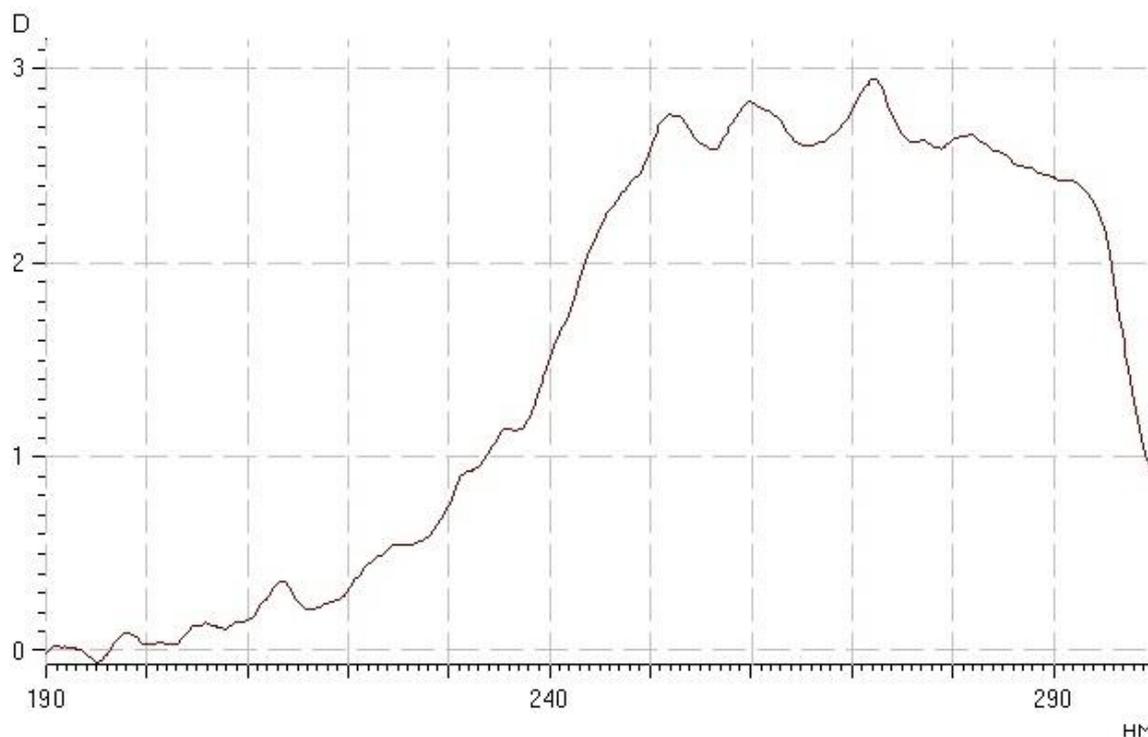


Рисунок 3 – Спектр поглощения хлороформного экстракта зеленого чая

По итогам проведенного анализа были получены следующие результаты:

Таблица 1 – Результаты анализа

№	Образец	Масса навески, г	Масса навески, эквивалентная 20мг, г	*D	**C, мг/л	A, мг	Содержание кофеина, мг/г
1	Молочный красный	1,0195	0,4078	0,5344	8,48	8,48	20,79
2	Пекое	1,0065	0,4026	0,6274	10,54	10,54	26,17
3	Зеленый улун	1,0143	0,4037	0,6971	12,08	12,08	29,27
4	Зеленый	1,0068	0,4027	0,7436	13,11	13,11	32,55
5	Пуэр	1,1180	0,4472	0,5426	7,56	7,56	19,37

$$*D = 0,0452 \cdot C + 0,151$$

$$**C = 22,12 \cdot D - 3,34$$

Содержание кофеина в различных сортах чая не регламентируется нормативными документами.

По результатам исследований можно сделать следующие выводы:

- в целом содержание кофеина в исследуемых образцах колеблется от 20 до 30 мг/г сухого чая;
- наименьшее содержание кофеина наблюдается в зеленом неферментированном чае (32,55 мг/г);
- среди ферментированных сортов чая наибольшее количество кофеина обнаружено в зеленом улуне (29,27 мг/г), наименьшее – в пуэре, что можно объяснить его высокой степенью ферментации.

Список литературы

1. Tea in Russia: Executive summary [Электронный ресурс]. – Market Research report, Euromonitor. – Режим доступа: <https://www.euromonitor.com/tea-in-russia/report>. – 21.12.2019.
2. Флора СССР : в 30 т. / под гл. ред. В. Л. Комарова. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1949. – Т. 15 / ред. тома Б. К. Шишкин, Е. Г. Бобров. – С. 198–201. – 742 с.
3. Похлебкин, В. В. Чай: его типы, свойства, употребление / В. В. Похлебкин. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 120 с.
4. Федюкович, Н. И. Фармакология / Н. И. Федюкович, Э. Д. Рубан. – Ростов н/Д: Феникс, 2017. – С. 364.
5. Фарзалиев, Э.Б. Современные методы исследования пищевых продуктов / Э. Б. Фарзалиев. – Баку: АГЭУ, 2012. – С. 42 – 43.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»

**Левенец Т.В., канд. хим. наук, Кунавина Е.А., канд. хим. наук,
Ткачева Т.А., канд. хим. наук,
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная или научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС), созданных на основе Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Конкретные требования к самостоятельной работе студентов определяются в Федеральных государственных образовательных стандартах высшего профессионального образования по направлениям и специальностям [1].

Основные виды аудиторных занятий при освоении дисциплины «Химическая технология» – лекция, лабораторное занятие, коллоквиум, а в рамках контрольных мероприятий – зачет и экзамен. Каждый вид занятий предполагает самостоятельную подготовку студента, формируя универсальные и общепрофессиональные компетенции.

Необходимость самостоятельной работы при подготовке к лекции определяется тем, что изучение этой дисциплины строится по определенной логике освоения ее разделов, представленных в рабочей программе дисциплины: вначале рассматриваются общие вопросы – структура и компоненты химического производства, его основные показатели, а потом изучаются отдельные производства основного неорганического синтеза, металлургии, процессы первичной и вторичной переработки нефти [2]. При чтении лекции устанавливается связь с уже изученным материалом, а также озвучивается тема, которая будет освещена на предстоящем лекционном занятии, что позволяет студентам предварительно ознакомиться с дополнительной литературой и определить круг вопросов, которые интересны

или непонятны, сложны. Тем самым формируется установка не только на получение новых знаний, но и на глубину их усвоения.

Целью лабораторных работ по «Химической технологии» является углубление изучения теоретических вопросов и овладение современными экспериментальными методами, умением решать практические задачи путем постановки опыта. В рамках лабораторных работ студенты учатся классифицировать сырье, определять его гранулометрический состав, обогащать сырье, готовить воду к технологическим операциям, получать и очищать водорастворимые соли и другое [3]. При подготовке к лабораторным работам студенты самостоятельно осваивают методику эксперимента, а также рассчитывать технические показатели химико-технологического процесса и количества и концентрации используемых веществ, готовят необходимые растворы.

Отдельное место отводится компьютерным лабораторным работам, которые способствуют развитию навыков моделирования. Они позволяют изучить химическое производство без реального проведения химических процессов. Компьютерные лабораторные работы – получение серной и азотной кислот – студентами выполняются самостоятельно с использованием соответствующего методического материала [4, 5]. Такие работы позволяют смоделировать состав исходных смесей с целью повышения производительности всего процесса, рассчитать расход катализатора, состав и количество выбрасываемых газов, чтобы уменьшить вредное воздействие на экологию.

После проведения лабораторных работ учащиеся самостоятельно готовят отчет и сдают его в установленный срок преподавателю.

Отчёт о проделанной лабораторной работе должен быть представлен к сдаче на следующем занятии и является необходимым, но не единственным условием защиты темы данной лабораторной работы. После каждой лабораторной работы приводится список контрольных вопросов, на которые необходимо подготовить развернутый ответ и доложить при защите.

Коллоквиум по «Химической технологии» проводится в период рубежного контроля и предполагает более глубокое изучение основных разделов рабочей программы. Список вопросов студенты получают за 3 – 4 недели до его проведения. Студентам во внеаудиторное время необходимо прочитать специальную рекомендованную литературу (указывается в рабочей программе и источниках [2, 6]), выписать из нее ответы на вопросы, которые будут обсуждаться на коллоквиуме, мысленно сформулировать свое мнение по каждому из вопросов, которое они выскажут на занятии.

Экзамен – вид итогового контроля сформированности универсальных и общепрофессиональных компетенций. Но объем учебного материала, который нужно восстановить в памяти к экзамену, вновь осмыслить и понять, большой, поэтому требуется много времени и умственных усилий. Необходимо перечитать лекции, вспомнить то, что выполнялось на лабораторных занятиях, а также самостоятельно полученную информацию при подготовке к ним. Эту

информацию необходимо соотнести с вопросами, которые даны к экзамену. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной для освоения дисциплины литературе [1].

Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание основных процессов химической технологии, умение раскрывать факторы, определяющие возможность протекания и направление химической реакции и превращения в целом, знание имен ученых, разработывавших основные неорганические и органические производства, технологии синтеза.

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и задачу. Типовые задания и задачи представлены в источнике [2], а также приведен пример решения таких задач. Расчет производительности производства, его интенсивности, выхода продукта, расходного коэффициента и других технических и экономических показателей химико-технологического процесса способствует более глубокому освоению отдельного производства.

Рекомендуется подготовку к экзамену осуществлять в два этапа. На первом, в течение 2–3 дней, подбирается из разных источников весь материал, необходимый для развернутых ответов на все вопросы. Ответы можно записать в виде краткого конспекта, решать типовые задачи. На втором этапе по памяти восстанавливается содержание того, что записано в ответах на каждый вопрос.

Таким образом, самостоятельная работа студента является ключевым звеном учебного процесса освоения дисциплины «Химическая технология» на различных его стадиях. Результативность процесса освоения дисциплины сопряжена с методически грамотной организацией самостоятельной работы студента со стороны преподавателя.

Список литературы

1. Самостоятельная работа студентов: виды, формы, критерии оценки: учеб.-метод. пособие / [А. В. Меренков и др.]; Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 80 с.
2. Левенец, Т.В. Основы химических производств: учебное пособие / Т.В. Левенец, А.В. Горбунова, Т.А. Ткачева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 121 с.
3. Федорченко, В. И. Лабораторный практикум по общей химической технологии: метод. указания / В.И. Федорченко, Н.В. Заболотная, Н.А. Гончаренко; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2010. – 81 с.
4. Заболотная, Н. В. Общая химическая технология «Производство серной кислоты. Компьютерное моделирование» / Н.В. Заболотная; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2010. – 46 с.
5. Заболотная, Н. В. Химическая технология. Производство азотной кислоты. Компьютерное моделирование: методические указания / Н.В. Заболотная, Е.А. Кунавина; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2014. – 30 с.

6 Современные химические технологии: проблемы и перспективы: учебное пособие / [О.Н. Каныгина и др.]; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: ОГУ, 2018. - 132 с.

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ МЕДИ И ЦИНКА В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ И ТЕХНОГЕННО-ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВАХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

**Макарова Д.А., Кузовкина В.Г.,
Сальникова Е.В., д-р биол. наук, доцент,
Степанова И.А., канд. биол. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Вода - простое химическое соединение, состоящее из атома кислорода и двух атомов водорода, но на самом деле вода является важнейшей составной частью всего живого. Вода не имеет питательной ценности, но ее биологическое значение для человека определяется физическим и химическим составом.

Вода играет важную роль в жизни человека, так как она необходима для обеспечения жизнедеятельности, в технологических процессах, в системах охлаждения и теплоснабжения, в сельском хозяйстве и так далее.

В настоящее время проблему воды следует считать одной из важнейших проблем охраны окружающей среды, так как вода это не только жизнь животного и растительного мира, но и здоровье населения [1, с.10].

С 2014 года изменение среднегодовых уровней подземных вод области имеет положительную динамику, однако, несмотря на увеличение общего объема емкостных запасов подземных вод эта величина остается ниже среднегодовалого значения [2, с. 61].

Согласно государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области в 2018 году» общие ресурсы подземных вод составляют 6,26 млн. м³/сут., в том числе питьевого качества (с минерализацией до 1 г/л) – 5,376 млн. м³/сут. Обеспеченность ресурсами подземных вод на одного человека составляет 3,09 м³/сут. Обеспеченность оцененными запасами подземных вод (на одного человека) в 2018 г. – 0,93 м³/сут. [2, с. 61].

Главные источники загрязнения вод – загрязненная почва, выбросы различных промышленных предприятий, выхлопы автомобилей, твердые отходы и мусор, органические загрязнения, тяжелые металлы.

Почва – один из важнейших ресурсов человечества. Почва является основным, связующим звеном всех блоков мониторинга, она определяет наивысшую степень информативности состояния экосистемы. В Оренбургской области этот ресурс представлен в основном черноземными почвами, только на юге они сменяются темно-каштановыми почвами.

Согласно государственному докладу «О состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области в 2018 году» основу почвенного покрова Оренбургской области составляют 3 зональных типа

почвообразования: черноземный, каштановый, лесной и 2 азональных: солонцовый и аллювиальный.

Черноземы представлены 4 подтипами: выщелоченные (2,3%), типичные (5,1%), обыкновенные (21,6%) и южные (22,8%) и занимают в почвенном покрове 51,8%. Типичные, обыкновенные и выщелоченные черноземы – наиболее значимая в сельскохозяйственном отношении, плодородная часть почвенного фонда области [2, с. 79].

Почва – основа сельского хозяйства, которая относится к категории не возобновляемых природных ресурсов. Загрязнение почвы негативно сказывается на состоянии здоровья людей. Основные источники загрязнения почвы – бытовые отходы, нефть и продукты ее переработки, пестициды, удобрения, выхлопные газы, тяжелые металлы.

Из-за недостатка важных элементов, а также из-за избытка токсичных элементов в организме человека нарушаются процессы жизнедеятельности, значительно ухудшается здоровье населения региона.

Цинк - биологически активный элемент для всех форм жизни, он принимает участие в обмене веществ, способствует деятельности лейкоцитов, принимает участие в процессах обмена, которые происходят в надпочечниках, щитовидной железе, гипофизе [3, с. 318]. Суточная норма цинка в день – 10-15 мг. Дефицит цинка развивается при недостаточном поступлении этого элемента в организм (1 мг/день и менее), порог токсичности – 600 мг/день. Большая часть цинка попадает в организм с пищей. В больших дозах препятствуют усвоению цинка медь, железо, кальций и марганец [4, с. 92].

Низкое содержание цинка в почве приводит к низкому содержанию его в растениях, а затем и к недостатку этого микроэлемента в организме человека, что приводит к ухудшению здоровья человека, так как цинк участвует примерно в двухстах ферментативных реакциях в организме [5, с.184].

Медь – жизненно важный элемент для человека, входящий в состав многих гормонов, ферментов, витаминов, участвует в процессах обмена веществ, в тканевом дыхании и так далее. Значительное количество меди поступает в организм именно с пищей. Суточная норма меди в день – 1,5-2 мг. Токсическая доза – 250 мг [4, с. 98].

Из вышеперечисленного следует, что данная тема актуальна в теоретическом и практическом отношении исследования содержания меди и цинка в подземных водах и в техногенно-загрязненных почвах Оренбургской области.

Целью исследования является оценка содержания меди и цинка в подземных водах и техногенно-загрязненных почвах Оренбургской области. Объект исследования: подземные воды и техногенно-загрязненные почвы Оренбургской области.

Отбор проб воды и почвы осуществляли в районных центрах Оренбургской области. Отбор проб проведен в октябре 2019 года. Определение содержания подвижных форм цинка и меди в исследуемых объектах проводили

по стандартизированным методикам ПНД Ф 14.1:2:4.257-10 [6, с. 8-18] и ПНД Ф 14.1:2:4.183-02 [7, с. 5-15].

Обработка результатов проводилась общепринятыми статистическими методами. Достоверность различий данных оценивалась с использованием критериев Стьюдента. Оценка корреляционных взаимосвязей между содержанием цинка в почвах и питьевых водах Оренбургской области проводилась с помощью ранговой корреляции с использованием программ Microsoft Excel 2010.

На рисунке 1 приведены результаты исследований по содержанию цинка в подземных водах Оренбургской области.

В населенных пунктах с. Курманаевка, СНТ «Радуга» г. Оренбург, г. Сорочинск, г. Гай, г. Орск, г. Кувандык, г. Новотроицк, г. Соль-Илецк, п. Домбаровский, с. Кваркено, п. Первомайский не обнаружено превышение ПДК равное 5 мг/л [8, с. 5]. Концентрация цинка в водах данных районов лежит в интервале от 0,003 мг/л до 1,83 мг/л.

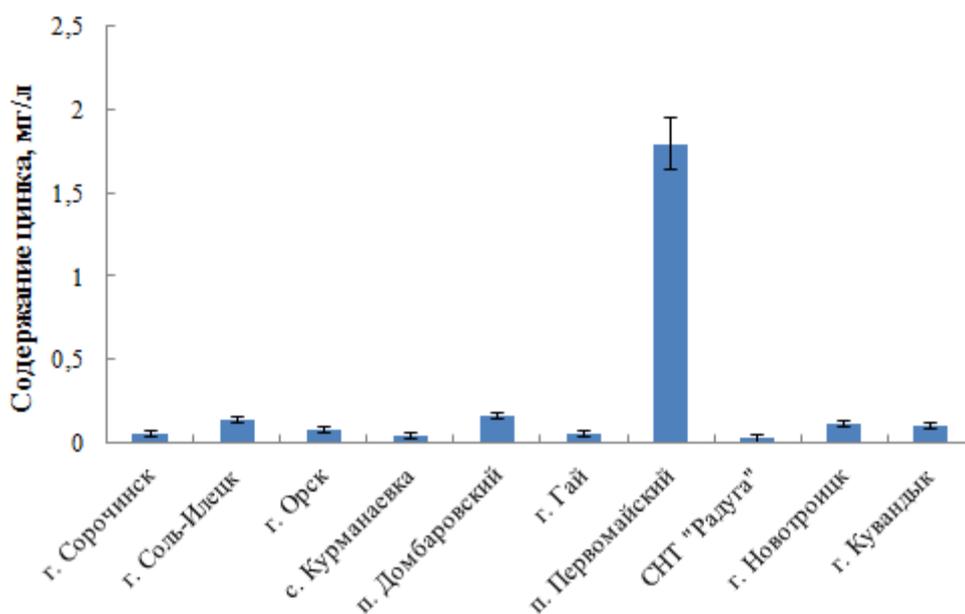


Рисунок 1. Содержание цинка в подземных водах Оренбургской области

На рисунке 2 приведены результаты исследований по содержанию меди в подземных водах Оренбургской области.

В населенных пунктах г.Новотроицк, с. Кваркено, п. Домбаровский, с. Курманаевка, г. Соль-Илецк, СНТ «Радуга» г. Оренбург, г. Сорочинск, г. Гай, п. Первомайский, г. Орск, г. Кувандык концентрация меди в подземных водах не превышает ПДК равное 1 мг/л [8, с. 5]. Концентрация меди в водах данных районов изменяется от 0,00305 мг/л до 0,0141 мг/л.

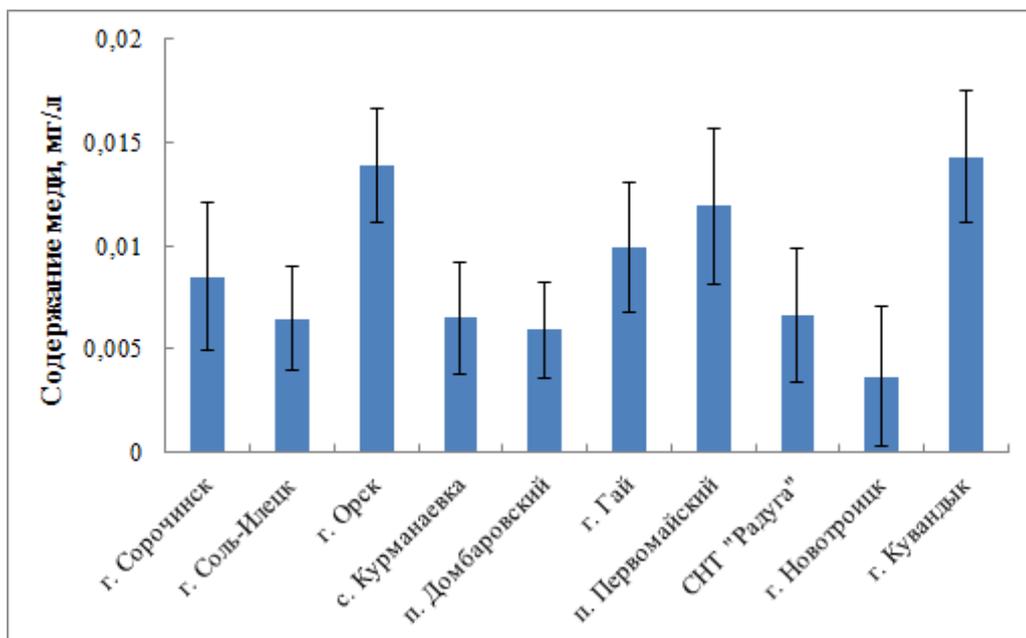


Рисунок 2. Содержание меди в подземных водах Оренбургской области

На рисунке 3 приведены результаты исследований по содержанию цинка в техногенно-загрязненных почвах Оренбургской области.

Предельно допустимая концентрация цинка в почве – 23 мг/кг [9, с. 4].

Превышение ПДК в 2 раза обнаружено в следующих населенных пунктах: г. Орск, г. Сорочинск; в 3 раза – СНТ «Радуга» г. Оренбург, г. Соль-Илецк, п. Черногорье; в 4 раза – г. Новотроицк; в 5 раз – г. Кувандык; в 7 раз – п. Первомайский и в 8 раз – п. Домбаровский. Многократное превышение ПДК, возможно, вызвано техногенным влиянием металлургической, горнодобывающей промышленности и агрохимической деятельностью человека.

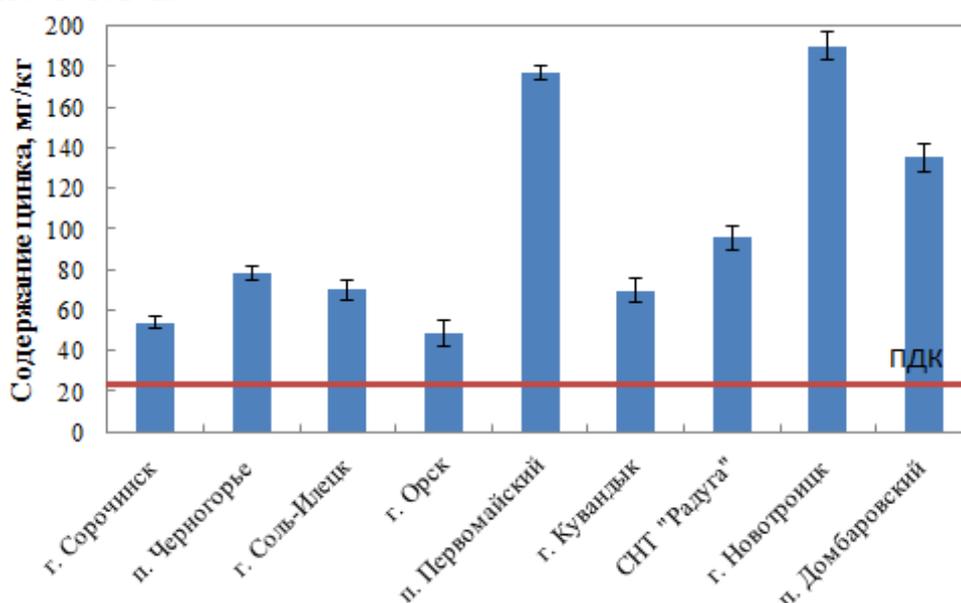


Рисунок 3. Содержание цинка в техногенно-загрязненных почвах Оренбургской области

В населенных пунктах: г. Сорочинск, СНТ «Радуга» г. Оренбург, г. Орск, п. Первомайский, п. Черногорье, г. Соль-Илецк, г. Кувандык, г. Новотроицк, п. Домбаровский не обнаружено превышение ПДК равное 5 мг/кг [9, с. 4].

Содержание меди в почвах данных районов лежит в интервале от 0,0601 мг/кг до 1,36 мг/кг.

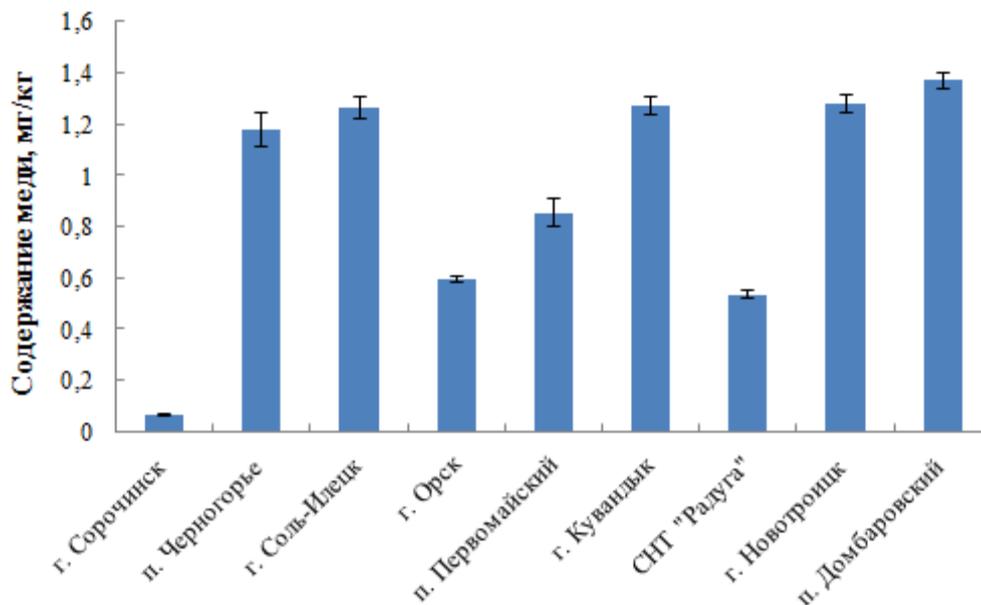


Рисунок 4. Содержание меди в техногенно-загрязненных почвах Оренбургской области

Таким образом, сравнив результаты по содержанию цинка и меди в подземных водах и техногенно-загрязненных почвах Оренбургской области необходимо отметить следующее:

- содержание меди и цинка в подземных водах Оренбуржья не превышает ПДК;
- содержание меди в техногенно-загрязненных почвах также не превышает ПДК;
- в результате исследований техногенно-загрязненных почв было обнаружено многократное превышение ПДК по цинку.

Причиной высокого содержания цинка в техногенно-загрязненных почвах Оренбургской области состоит в том, что на данной территории происходит добыча полезных ископаемых, высокого развития промышленная индустрия, доминирует электроэнергетическая отрасль.

Список литературы

1. Сальникова, Е.В. Определение содержания цинка в питьевых водах Западного Оренбуржья. Статья / Е.В. Сальникова [и др.] - Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: Изд-во Орен. ун-та, 2016. – 10 с.

2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области в 2018 году» / под ред. К. П. Костюченко – Оренбург, 2017 г.

3. Юдин, А.А. Сравнительная оценка содержания свинца, кадмия, меди и цинка в подземных водах Оренбургской области / А.А. Юдин / сборник материалов Международной молодежной научной конференции «Студенческие научные общества – экономике регионов». – 2018. – Ч 3. – С. 318

4. Скальный, А. В. Биоэлементы в медицине / А. В. Скальный, И. А. Рудаков. – Москва: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. – 92, 98 с.

5. Сальникова, Е.В. Экологическая оценка содержания цинка в экосистеме (почва, вода, продукты питания) на территории Оренбургской области. Статья / Е.В. Сальникова, Е. А. Кудрявцева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: Изд-во Орен. ун-та, 2012. – 184 с.

6. Методика измерений массовой концентрации меди в пробах природных, питьевых и сточных вод флуориметрическим методом на анализаторе «Флюорат-02» - ПНД Ф 14.1:2:4.257-10. – 2010. – 8-18 с.

7. Методика измерений массовой концентрации цинка в пробах природных, питьевых и сточных вод флуориметрическим методом на анализаторе «Флюорат-02» - ПНД Ф 14.1:2:4.183-02. – 2014. – 5-15 с.

8. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества: СанПиН 2.1.4.1074-01.

9. Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы. Контроль качества: СанПиН 2.1.7.1287-03.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВОДОЕМОВ МЕЛЕУЗОВСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

**Науменко О.А., канд. мед. наук, доцент,
Карпова Е.А.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

В ходе освоения обучающимися основной образовательной программы по направлению 06.03.01 Биология по профилю «Биохимия», одной из общепрофессиональных компетенций является ОПК-10: способность применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципах оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы. Данная компетенция реализуется в рамках дисциплины «Методы оценки качества и экологической безопасности биологических объектов». В ходе освоения дисциплины студенты овладевают навыками комплексной оценки экологического состояния водоемов, учатся проводить систематику объектов, отбор проб, химико-биологические исследования воды, работать с аппаратурой; давать комплексную оценку биологических объектов живой природы.

В современном обществе очень остро стоит проблема, связанная с загрязнением рек сточными водами, отходами промышленного производства и сельского хозяйства. Все вышеуказанные источники меняют химический состав воды, приводя к увеличению количества водорослей, которые вытесняют полезных гидробионтов. Это становится причиной миграции популяций рыб и других речных обитателей, а в худшем случае приводит к массовой гибели обитателей и заболачиванию водоемов.

Данная проблема актуальна для Мелеузовского района в связи с урбанизацией, повышенным количеством автотранспорта, а также работой Завода Минеральных удобрений, находящегося рядом с рекой Белая, в которую сбрасываются сточные воды, изменяя экологию города в целом.

Целью данной работы является комплексная оценка экологического состояния и химико-биологических свойств воды четырех рек Мелеузовского района Республики Башкортостан: Каран, Мелеуз, Белая и Нугуш. Особое внимание в работе уделено оценке качественных показателей воды в соответствии с СанПином 2.1.5.980-00.2.1.5.

В качестве объектов исследования выбраны реки, которые обладают общей особенностью – водная масса в них перемещается от истока к устью за счет уклона русла в сторону моря. Реки текут за счет силы тяжести Земли. Движение воды в реке, подъем уровня во время дождей и таяния снегов, различные климатические условия и различные минеральные породы дна реки

приводят к тому, что условия для жизни в реках далеко не стабильны. К тому же минерализация воды сильно меняется в течение года и заметно снижается во время паводков [1].

Изменение цвета воды или ее помутнение, неприятный исходящий запах – все это говорит о загрязнении воды. Такая среда является благоприятной для роста бактерий и распространения инфекций. В таких водоемах резко изменяется уровень кислотности и щелочности, а биохимическое потребление кислорода увеличивается в несколько раз из-за гибели подводных обитателей [2,3].

Для исследования были взяты показатели, которые можно определить в полевых условиях или с помощью простых лабораторных измерений. Органолептические исследования, с помощью органов чувств, дают возможность предварительно оценить состояние реки, по виду, цвету или запаху воды. Химические методы позволяют определить состояние воды в настоящий момент времени, установить природу возможного загрязнения и его потенциальные источники. Но эти методы не позволяют точно оценить, насколько полученные концентрации опасны для водных организмов и для человека. Они могут различаться в разных точках наблюдения и в разные сезоны. К химическим методам чаще всего относят такие показатели как ХПК (химическое потребление кислорода) или БПК (биохимическое потребление кислорода). Очень часто при мониторинге определяют водородный показатель кислотности природных вод или рН [4].

Гидрографическая сеть Мелеузовского района Республики Башкортостан распределена неравномерно и представлена рекой Белой с притоками Нугуш, Мелеуз, Каран. Две из которых, а именно, реки Мелеуз и Каран, находятся в центре города Мелеуз, река Белая – за городом, река Нугуш в лесной зоне района.

Оценка качества речной воды проводилась по семи показателям: рН, запах, вкус, цветность, прозрачность, осадок, БПК₅, – и сравнивалась с СанПином 2.1.5.980-00.2.1.5 [3] (таблица 1).

Таблица 1 - Характеристика качества воды

Название водного объекта	рН		Органолептические свойства					ПК ₅	Соответствие СанПиН 2.1.5.980-00.2.1.5
	Инд. бумага	рН-метр	Запах, балл	Вкус, балл	Цветность, балл	Прозрачность, см	Осадок		
река Мелеуз	5,33±0,20	5,13±0,11	4	5	50	14	Заметный, илистый	5,63±0,04	Не соответствует

река Каран	5,17± 0,20	4,97± 0,11	4	5	70	1	Заметный, илистый	5,70± 0,07	Не соответ- ствует
река Белая	6,17± 0,20	5,63± 0,15	4	5	0	6	Заметный, илистый	5,17± 0,11	Не соответ- ствует
река Нугш	6,83± 0,20	6,53± 0,11	4	5	0	9	Незначи- тельный, илистый	4,73± 0,04	Не соответ- ствует

В результате анализа по показателю «запах» все четыре водоема оценены на четыре балла – отчетливый запах, делающий воду непригодной для питья. По СанПиН 2.1.5.980-00.2.1.5 вода не должна приобретать запахи интенсивностью более двух баллов. Вкус оценен на пять баллов для каждой пробы воды, вследствие высоких баллов по показателю запаха, что указывает на загрязненность водоемов органическими веществами.

Минимальное значение цветности показали пробы воды из рек Мелеуз, Белая и Нугуш, которые составили 50° по шкале цветности, наихудшее значение по цветности показала проба воды из реки Каран – 70° по шкале.

Показатели цветности воды превысили норму для всех исследуемых водоемов Мелеузовского района, что говорит о загрязнении гуминовыми веществами, а конкретно для реки Каран о заболачивании водоема.

Для органолептических показателей «прозрачность» и «мутность», наибольшее значение читаемости текста для проб воды оказалось для реки Нугуш (19 см). Читаемость текста для воды из реки Белая (16 см) была близка к значению из реки Нугуш, однако она менее прозрачная. Это обусловлено сбрасыванием сточных вод в водоем заводом минеральных удобрений. Самыми низкими оказались показатели воды для реки Мелеуз (14 см) и реки Каран (11 см). Данные результаты обусловлены нахождением рек в центре города и загрязнением сточными водами. Осадок присутствовал также во всех пробах воды. Цвет осадка был охарактеризован как заметный, илистый для рек Мелеуз, Каран, Белая и незначительный, илистый для реки Нугуш.

Вследствие высоких баллов по критериям «запах» и «вкус», а также высоких градусах цветности, низкой прозрачности и наличия заметного осадка илистого происхождения, реки Мелеузовского района Республики Башкортостан по органолептическим показателям охарактеризованы как экологически загрязненные.

В результате лабораторного анализа наибольшее значение рН, определенного с помощью индикаторной бумаги получено для воды из реки Нугуш – 7. Наименьшее значение – для воды из рек Мелеуз и Каран – 5,0.

По среднему значению рН, определенной с помощью индикаторной бумаги, четырех рек, максимальное значение оказалось у воды из реки Нугуш – 6,83±0,20, что соответствует нормам СанПиН 2.1.5.980 - 00.2.1.5; минимальное значение у воды из реки Каран – 5,17±0,20, что не соответствует нормам

СанПиН 2.1.5.980 - 00.2.1.5. Среднее значение рН по индикаторной бумаге воды из реки Белая близко к значению нормы – $6,17 \pm 0,20$. Значение рН воды из реки Мелеуз также ниже нормы .

В результате лабораторного анализа рН, определенного с помощью рН-метра, наибольшее значение получено также для воды из реки Нугуш – 6,7. Наименьшее значение – для воды из рек Мелеуз и Каран – 5,0.

По показателю рН четырех рек, максимальное значение оказалось у воды из реки Нугуш – $6,53 \pm 0,11$, что соответствует нормам СанПиН 2.1.5.980-00.2.1.5; минимальное значение у воды из реки Каран – $4,97 \pm 0,11$, что не соответствует нормам СанПиН 2.1.5.980-00.2.1.5 и соответствует кислой среде для водоема. Среднее значение рН по рН-метру воды из рек Белая и Мелеуз ниже нормы – $5,63 \pm 0,15$ и $5,13 \pm 0,11$ соответственно.

Так как реки Мелеуз и Каран находятся в центре города и подвержены влиянию таких факторов, как засорение прибрежных территорий, сточные воды, значения водородного потенциала близки с кислым, что говорит о заболачивании территории и повышенном содержании гуминовых веществ.

Таким образом, по водородному показателю рН вода из реки Белая оценена как водоем средней закисленности с близким к норме рН, вода из реки Нугуш – с оптимальным значением рН, однако находящимся почти на нижней границе нормы, вода из рек Каран и Мелеуз, как сильно закисленная с низким значением рН.

По СанПиН 2.1.5.980-00.2.1.5 биохимическое потребление кислорода не должно превышать 4 мг/л. Чем выше значения БПК, тем водоем более загрязнен органическими веществами.

В результате проведенного исследования значение БПК₅ находится в примерно равном отношении среди всех четырех рек и превышают норму по СанПиН 2.1.5.980-00.2.1.5. Однако у воды из реки Нугуш БПК₅ значительно ниже по сравнению с остальными реками и составляет $4,73 \pm 0,04$ мг/л. Самое высокое значение БПК₅ оказалось у воды из рек Каран и Мелеуз – $5,70 \pm 0,07$ мг/л и $5,63 \pm 0,04$ мг/л соответственно, что говорит о высокой эутрофицированности водного объекта. У воды из реки Белая также высокий показатель БПК₅ равный $5,17 \pm 0,11$ мг/л.

Высокие показатели биохимического потребления кислорода указывают на эутрофицированность исследуемых водных объектов, большого количества органических веществ и постепенном заболачивании рек.

По оценке осадка и рН проб воды реки Нугуш данные показатели соответствовали нормам, но превысили нормативные значения по другим показателям, поэтому данная река не может быть оценена как экологически чистая.

Сравнительный анализ проб воды из рек Мелеузского района республики Башкортостан показал, что из четырех рек ни одна река не соответствует полностью нормам СанПиН 2.1.5.980 - 00.2.1.5 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод», что свидетельствует об экологическом неблагополучии водоемов.

Список литературы

1. Муравьев, А. Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами / А.Г. Муравьев. – СПб.: «Крисмас+», 2009. – 220 с.
2. Матюкас, К. Определение качества воды по донным животным / К. Матюкас. – Литва: Клайпеда, 2005. – 90 с.
3. Федорова, А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.И. Федорова, А.Н. Никольская. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 288 с.
4. Наблюдение рек: пособие для проведения общественного экологического мониторинга. – СПб.: Друзья Балтики / Коалиция Чистая Балтика, 2015. – 32 с.
5. СанПиН 2.1.5.980-00. 2.1.5. Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы" (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 22.06.2000) (с изм. от 04.02.2011, с изм. от 25.09.2014)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА АНАЛИЗА ПРОЛИНА ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ МЕДА

**Науменко О.А., канд. мед. наук, доцент,
Косинова А.С.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Компетентностный подход в образовании и подготовке выпускников по направлению 06.03.01 Биология подразумевает освоение студентами – бакалаврами на практике различных методов исследования биологических объектов. Выполнение исследований проводится в рамках лабораторных, научно-исследовательских работ и практик. Студенты самостоятельно осваивают современное лабораторное оборудование и проводят исследования по теме выпускных квалификационных работ. Учатся анализировать полученные данные и составлять отчетную документацию. Одним из наиболее распространенных методов исследования в биохимической практике является спектрофотометрия, которая используется для проведения качественного и количественного анализа биологических объектов. В данной работе использована методика количественного анализа пролина в меде, проведенная спектрофотометрическим методом в биохимической лаборатории кафедры биохимии и микробиологии на приборе «Спектрофотометр ПЭ-54 ООВИ».

Натуральный мед всегда считался одним из ценных продуктов питания. В его составе присутствует большое количество минеральных элементов и витаминов, необходимых для поддержания здоровья организма. В зависимости от состава, мед различается по сортам: цветочный, липовый, гречишный, подсолнечный и так далее.

Но, очень часто, натуральный мед подвергается фальсификации, что отрицательно сказывается на его составе. Для фальсификации меда активно пользуются добавлением в него сахарного сиропа, мела, крахмальной и свекловичной патоки, муки, сахарина и других веществ. Таким образом, теряется ценность натурального продукта, так как используемые вещества не всегда являются безопасными в употреблении, но определить качество меда обычному покупателю самостоятельно сложно.

Определить качество меда можно с помощью нескольких критериев, одним из которых является определение массовой доли аминокислоты пролина. Как правило, если содержание пролина в натуральном меде находится ниже нормы, то это свидетельствует о незрелости данного вида меда или содержания в нем сахара [1].

Исследованием количества пролина в меде занимались С.Н. Луганский, А. В. Блинов, Р.Т. Ключко (2014). В ходе исследований было установлено, что

пролин в натуральном меде - одна из самых важных аминокислот, по количеству которой можно судить о подлинности и зрелости меда[2].

Качественный мед содержит в себе все двадцать аминокислот (в том числе пролин). Доля пролина, наряду с другими аминокислотами, составляет 50-80 %. Его содержание намного выше содержания других аминокислот и колеблется от 170 до 770 мг/кг. Массовая доля пролина является важным критерием определения качества мёда и его содержание должно быть не менее 180 мг/кг.

Важность аминокислоты пролина заключается в том, он участвует в формировании основы соединительной ткани – коллагена. Также, пролин способствует усилению восстановительных функций тканей, отвечает за состояние ногтей, волос и кожи.

Помимо этого, пролин играет важную роль в обменных и восстановительных процессах организма.

Низкое содержание пролина служит подтверждением незрелости или фальсификации меда, если пчел подкармливают сахаром или медом, смешанным с ним. Показатель количества пролина не включен в Регламент Европейского союза (ЕС) 2001/110, однако его контролируют согласно предписаниям Немецкого союза пчеловодов, а также в соответствии с внутренними законами о качестве пищевых продуктов некоторых стран ЕС. При пограничном контроле качества меда с наличием пролина менее 160 мг/кг, продукт не может относиться к категории «мед» и включается в категорию «сахаросодержащие продукты» [3].

Основным рекомендованным методом оценки содержания пролина в меде является спектрофотометрический метод, основанный на избирательном поглощении света анализируемым веществом. Этот метод является наиболее точным и дает возможность получить информацию о структуре исследуемого вещества.

Целью данной работы является оценка качества трех сортов меда на основе определения массовой доли пролина. В качестве материала исследования были отобраны три сорта меда: цветочный, подсолнечный и липовый с территории Бижбулякского района Республики Башкортостан. В ходе работы было исследовано по 15 проб меда каждого из сортов.

Для количественного определения пролина брали пробы меда и растворяли в 10 мл трехпроцентного раствора сульфосалициловой кислоты, перемешивали в течение пяти минут и фильтровали. Затем брали по 2 мл фильтрата, помещали в пробирки и добавляли по 2 мл реагента. После тщательного перемешивания содержимое пробирки ставили на один час в кипящую водяную баню. Пробирки охлаждали, добавляли 4 мл толуола, взбалтывали 30 секунд, затем отстаивали 10-15 минут. После верхний слой толуола, в который переходил весь краситель, отделяли от водной фазы. Окрашивание, в зависимости от содержания пролина, должно быть от слабо розового до пурпурного. Интенсивность окраски измеряли на спектрофотометре при длине волны 520 нм против толуола.

Результаты сравнительного анализа содержания пролина в меде трех сортов по данным спектрофотометрического исследования представлены на рисунке 1.

В результате исследования было установлено, что наиболее высокое содержание пролина в цветочном меде - 180,9 мг/кг пролина. Полученные результаты соответствуют нормальному содержанию пролина в цветочном меде.

Более низкое содержание - 17,8 мг/кг пролина в подсолнечном меде. Полученные результаты ниже нормы, что свидетельствует о незрелости и низком качестве подсолнечного меда.

Наиболее низкое содержание пролина в липовом меде - 4,3 мг/кг. Содержание аминокислоты пролина в липовом меде значительно меньше нормы, что свидетельствует о его незрелости.

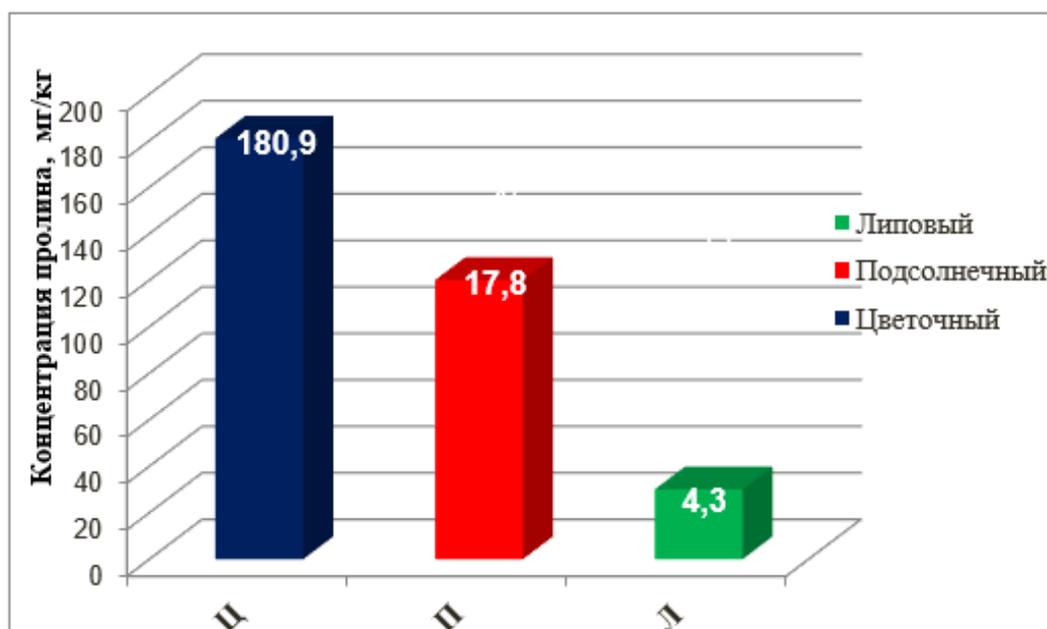


Рисунок 1 - Средние значения концентраций пролина (мг/кг) в цветочном, подсолнечном, липовом сортах меда из Башкирии.

Достаточно высокое содержание пролина отмечено в цветочном меде по сравнению с количеством пролина в пробах липового и подсолнечного медов. Достоверных различий в содержании пролина между липовым и подсолнечным сортах меда не установлено.

Таким образом, содержание пролина в цветочном меде составило 180,9 мг/кг, в липовом - 4,3 мг/кг, подсолнечном - 17,8 мг/кг. Установлено наиболее высокое содержание пролина в цветочном меде, что свидетельствует о его биологической ценности и более высокой подлинности и зрелости.

Список литературы

1. Чепурной, И.П. Идентификация и фальсификация продовольственных товаров [Текст] - М.: Дашков и К, 2002. - 460 с.
2. Гребенников, Е.А. Пчелы, мед, пасека – М.: Букмастер, 2014 г. – 320 с.
3. ГОСТ Р 19792 Мед натуральный. Технические условия. [Электронный ресурс].— М.: Стандартинформ .— 2017 .— 12 с. — Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/gost/65735>
4. Грандберг, И. И. Органическая химия [Текст] : учебник для вузов - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2001. - 672 с. - Предм. указ.: с. 654-665. – ISBN 5–7107–3954–5.

ОРГАНИЗАЦИЯ СТУДЕНЧЕСКИХ РАБОТ ПО КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ ПОЧВ

**Новикова А.Е., Абдулин Д.Р., Арбузов М.А., Бисектеев А.Р.,
Казаев К.А.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Анализ поверхностного почвенного слоя в районе места преступления – обязательная часть процедуры расследования в процессе химико-криминалистической экспертизы.

Объектом экспертизы являются наслоения веществ почвенного происхождения, образующиеся на предметах-носителях при их контакте с почвенным покровом.

Расследование начинается с определения места преступления (относительно объектов преступления, например, трупа) и ограждения его для взятия проб. Пробы отбираются по сторонам от объекта исследования и на различных расстояниях от него. Далее вместе с пробами с обуви или одежды, транспорта, помещений и т.д., взятыми у подозреваемого, пробы с места преступления направляются в химико-криминалистическую лабораторию для подтверждения сходства или различия их физико-химического состава.

Следующую часть процесса исследования студенты могут освоить в лабораториях университета, имеющих подходящее для этого аналитическое оборудование, например, рентгено-флуоресцентный спектрометр (РФА), атомно-абсорбционный спектрометр (ААС), спектрофотометр.

Помимо использования такого оборудования есть и другие пути выяснения типа почв и их физико-химических свойств.

Рассмотрим несколько методов, позволяющих осуществить предварительную проверку почвы на различные физико-химические параметры.

Самый простой метод сравнения – определение цвета материала. На данном этапе уже можно условно отобрать наиболее схожий материал для дальнейшего исследования. Черная окраска почв связана с содержанием в них различных веществ, прежде всего гумуса и в меньшей степени сульфидов (например, FeSHO), окислов марганца, магнетита – FeO , древесного угля и других. Белая окраска характеризуется содержанием кварца, каолинита, извести и водорастворимых солей. Красная связана с накоплением в почве свободных окислов железа, а желтая – гидратированных окислов железа. Бурая окраска характерна для глинистых почв с высоким содержанием иллита, слюдистых материалов. Присутствием специфических материалов, содержащих закись железа, обусловлена сизая окраска почв.

Перед определением окраски каждый из поступивших образцов высушивают до воздушно-сухого состояния, так как почвы изменяют окраску в

зависимости от влажности. Студенты могут проделать данную работу, воспользовавшись сушильными шкафами, дающими постоянную температуру в 80 – 100 °С.

Следующим этапом может быть определение механического состава. Каменистые почвы в большом количестве содержат окатанные или угловатые обломки горных пород размером больше 3 мм. Песчаные почвы во влажном состоянии нельзя скатать ни в шар, ни в шнур. Супесчаные почвы во влажном состоянии в шнур не скатываются, но образуют легко разламывающийся шар. Песчанистые суглинки образуют шнур, развалившийся при попытке согнуть его в кольцо, шар из почвы такого типа при надавливании превращается в лепешку с трещинами по краям. Глинистые почвы в сухом состоянии твердые, не раздавливаются руками, а во влажном – пластичны.

Определение карбонатности [1] – один из наглядных способов определить примерный уровень содержания солей, разлагающихся под действием соляной кислоты. Студенты с легкостью могут выполнить эту работу, зафиксировать результат и сделать выводы. В почвах преобладают карбонаты в виде углекислых солей кальция и магния. При воздействии соляной кислоты они разрушаются с высвобождением CO_2 , что наглядно фиксируется. На предметное стекло помещают небольшое количество пробы и добавляют несколько капель 10%-ной HCl . Если почва карбонатная, то наблюдается реакция «вскипания», - выделение углекислого газа, интенсивность которого зависит от содержания карбонатов. Степени карбонатности можно классифицировать по 10-балльной шкале.

Если университет располагает УФ-облучателем, то есть возможность проверить реакцию пробы на облучение. Результатом может быть свечение определенной окраской различной интенсивности.

Оптическая микроскопия позволит рассмотреть зерна почвы и определить их форму и размер, что важно, если предыдущие методы не были информативными.

Наличие высокочувствительного аналитического оборудования дает возможность сразу определить окраску, а так же качественный и количественный состав почв.

С помощью спектрофотометра КФК-3-01 для данной цели строят спектры отражательной способности почв. Пример графика показан на рисунке 1 [2], [3].

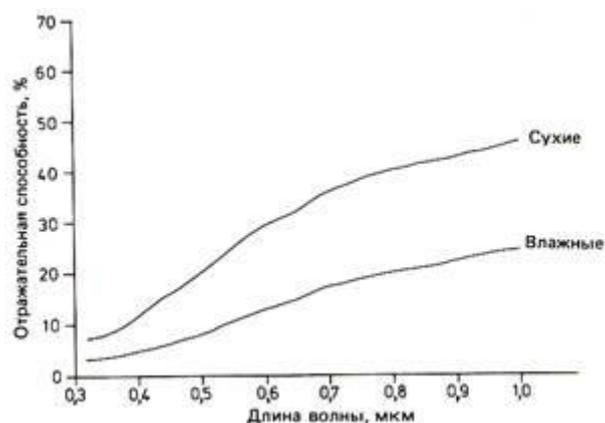


Рисунок 1. Отражательная способность сухих и влажных почв

Качественный и количественный анализ методом рентгенофлуоресцентной спектрометрии выполняется достаточно быстро, что позволяет учебной группе в индивидуальном порядке опробовать данный метод. Результатами такого анализа могут служить графики, представленные на рисунках 2, 2а с образцами различного химического состава и 3, 3а с образцами одинакового химического состава [4].

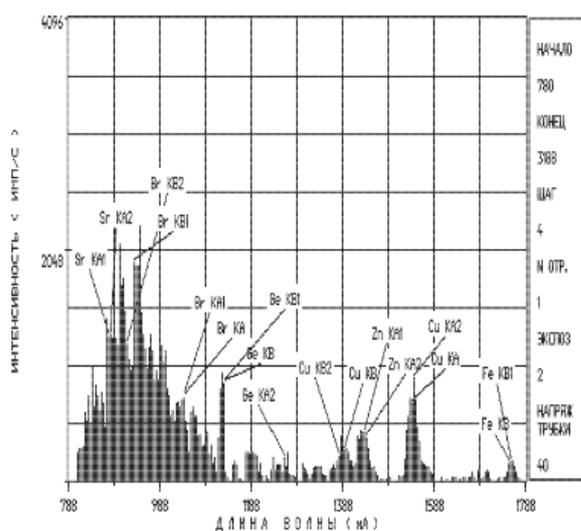


Рисунок 2

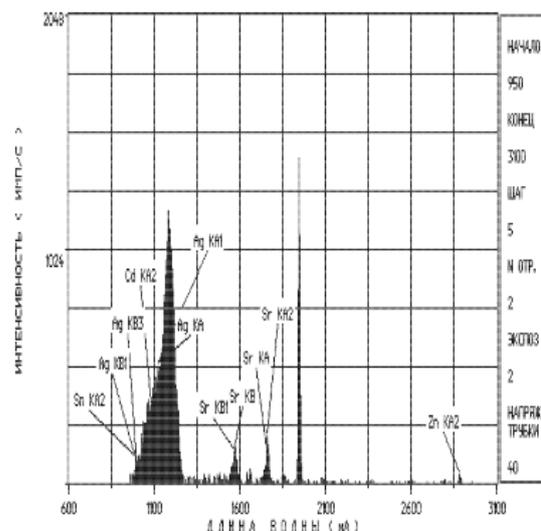


Рисунок 2а

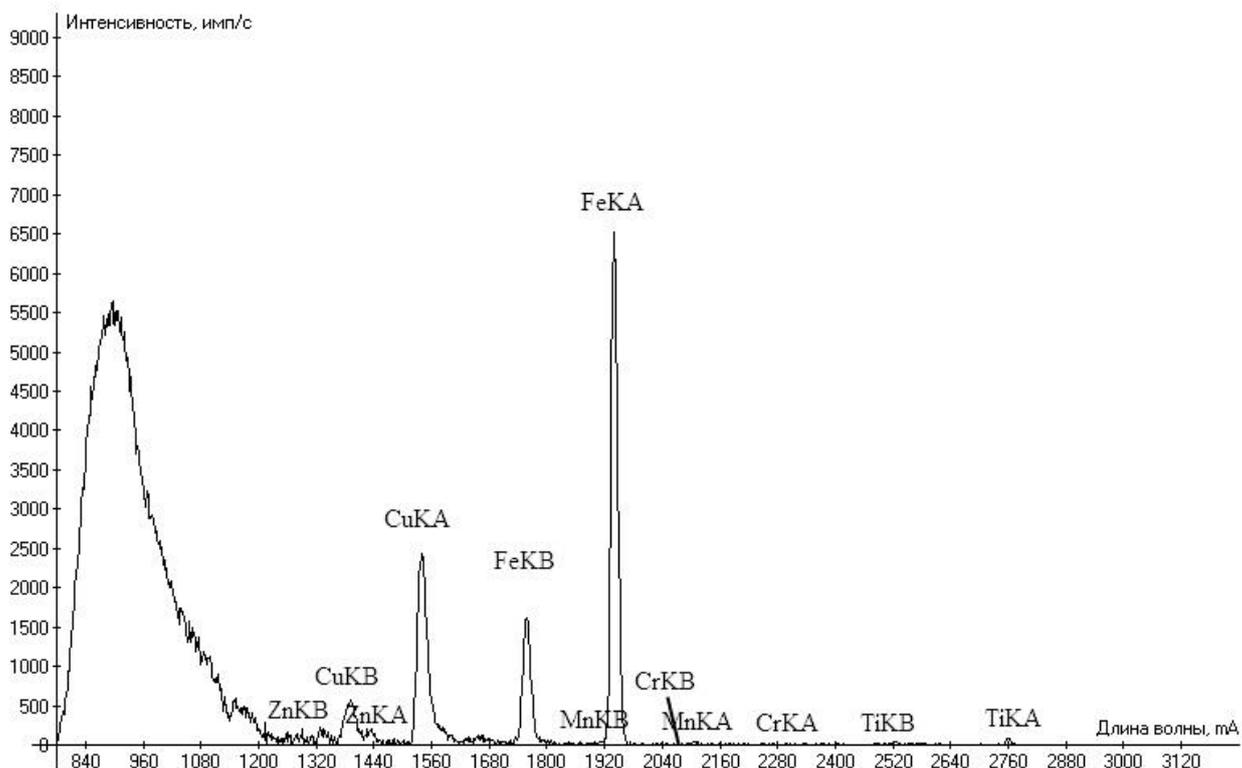


Рисунок 3

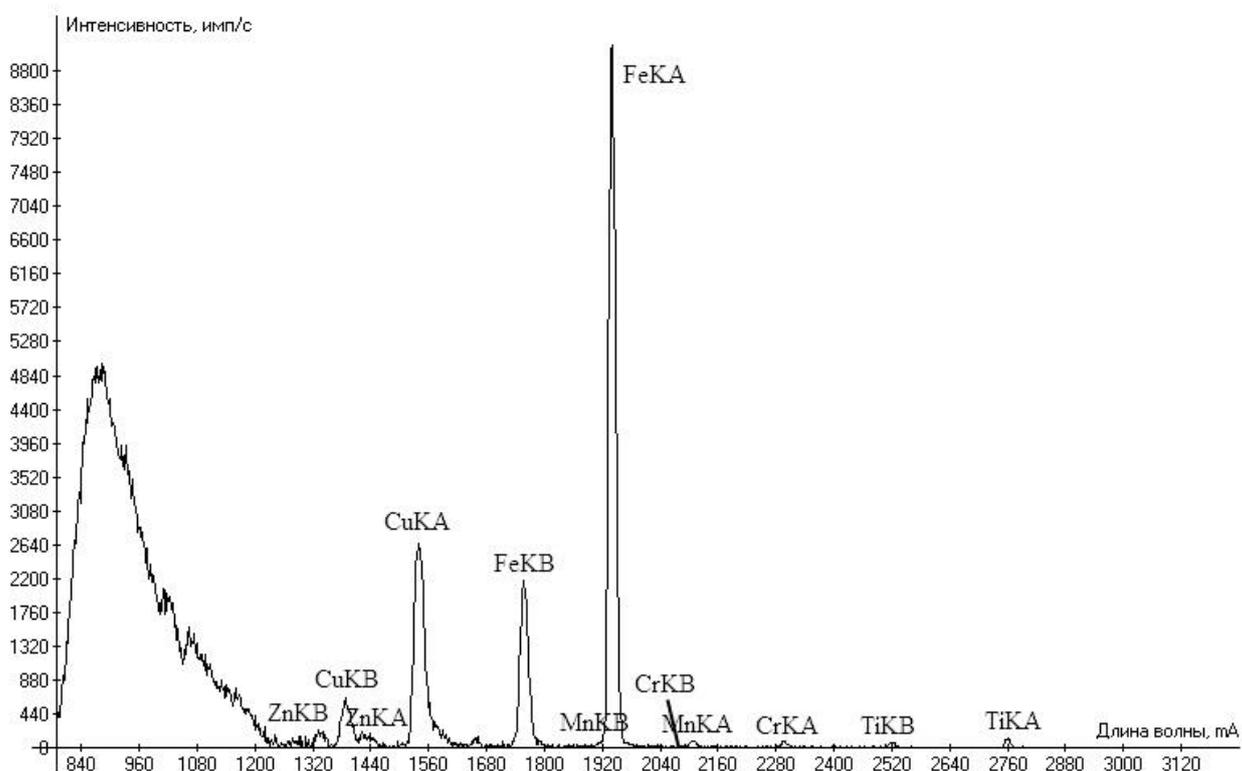


Рисунок 3а

Таким образом, в рамках дисциплины – химический анализ в криминалистике, кафедра химии может использовать штатное оборудование для отработки методов такого плана не только по отношению к почвам, но и к ряду других подобных субстанций.

Список литературы

1. Основы аналитической химии: Практ. Руководство / Под ред. Ю.А. Золотова. М., 2001.
2. Пеструхин О. М. Практикум по физико-химическим методам анализа. М., 1987.
3. Бабко А.К., Пилипенко А.Т. Колориметрический анализ. М., 1951.
4. Теория и практика рентгенофлуоресцентного анализа. Черноруков Н.Г., Нипрук О.В. Электронное учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. – 57 с.

БИОМИМЕТИКА КАК ПРОЕКТ САМООРГАНИЗАЦИИ ЧЕЛОВЕКА

Овчинникова Д.Е., Суптеля В.С.,
Каныгина О.Н., д-р физ.-мат. наук, профессор,
Сальникова Е.В. д-р биол. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

«Наука-игра, связанная с риском, но тем не менее науке удалось найти вопросы, на которые природа дает непротиворечивые ответы» -

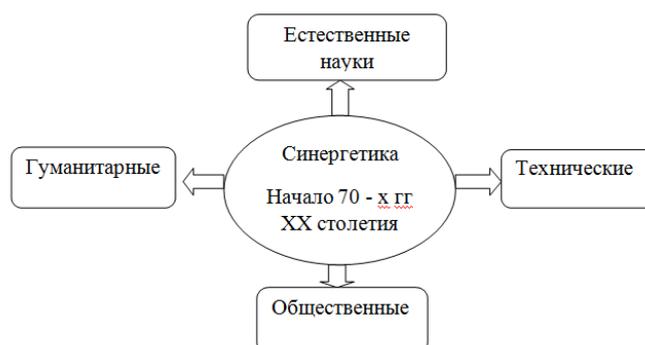
И. Пригожин

В последние годы наблюдается бурный рост интереса к междисциплинарному направлению, получившему название «синергетика». Хотя термин “синергетика” был введен Г. Хакеном для обозначения феномена согласованного действия элементов сложной системы без управляющего воздействия извне, он может быть оправдан и в более широком смысле - как обозначающий взаимодействие природы и человека [11].

Наука нового времени заранее предполагает технические воплощения, но *сначала* нужно выяснить законы природы, превратить их в собственные возможности, а *затем* пользоваться этими возможностями по своему усмотрению. Биомиметика в этом смысле делает следующий шаг. То, что она может предложить - это не объективное описание мира, а *проекты действий* [1].

Биомиметика, используя новые открытия из биологии и биотехнологии, заняла самостоятельное место в прорывных конвергентных технологиях 21 века, соединив в себе как междисциплинарную область знаний живой природы, успехи рукотворной инженерии, реализуя на практике синергетику взаимопроникновения всех высоких конвергентных технологий [1].

Синергетика - междисциплинарное направление научных исследований, возникшее в начале 70-х гг. и ставящее в качестве своей основной задачи познание общих закономерностей и принципов, лежащих в основе процессов самоорганизации в системах самой разной природы: физических, химических, биологических, технических, экономических, социальных [3].



Под синергетическим подходом понимается метод научного понимания, в основе которого лежит системный анализ саморазвивающихся, эволюционирующих систем, которым присущи периоды расцвета и упадка. В системах можно выделить динамические аттракторы, то есть процессы самоорганизации информации, возникновение новых параметров порядка, а также точки бифуркации. Именно в точках бифуркации решающее значение имеют флуктуации как стохастические процессы. Флуктуации – случайные отклонения параметров развития от их среднего значения. Эффект разрастания флуктуаций означает в нелинейном мире, что малые причины могут порождать большие следствия. С ростом числа флуктуаций система постепенно становится неустойчивой. Когда значения флуктуирующих параметров превысят мощность действия стабилизирующих факторов, то сколь угодно малое изменение параметров приводит к скачкообразному (качественному) переходу в новое состояние. Наступает бифуркация. Понятие «бифуркация» ввел в научное употребление физик Анри Пуанкаре. Бифуркация – поле ветвящихся возможных путей эволюции [11]. В точке бифуркации изменяется структура системы и определяется выбор аттрактора. Аттрактор – одна из возможных траекторий нового пути развития системы, отличающаяся относительной устойчивостью. Траектория будущего развития системы определяется ее внутренними свойствами [4]. Рассмотренная универсальная схема эволюционного процесса представлена на рисунке 1.

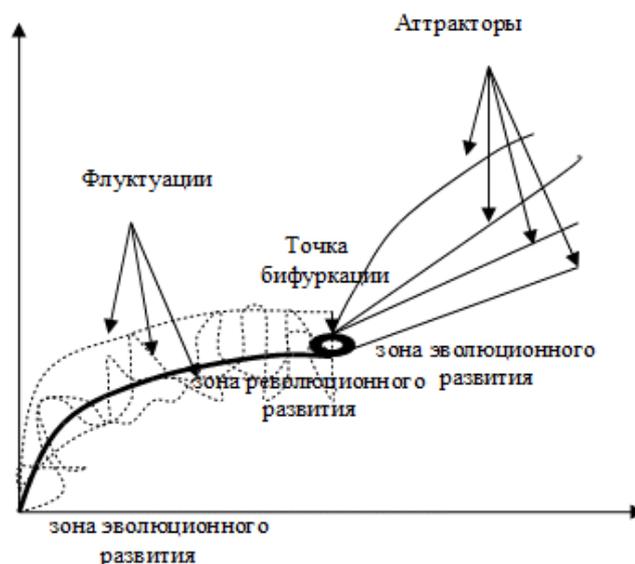


Рисунок 1 – Схема эволюционного процесса развития системы

В области химии синергетика сосредотачивает свое внимание на тех явлениях, которые сопровождаются образованием макроскопических структур. Обычно, если дать реагентам провзаимодействовать, интенсивно перемешивая реакционную смесь, то конечный продукт получается однородным. Но в некоторых реакциях могут возникать временные, пространственные или смешанные (пространственно-временные) структуры. Наиболее известным

примером может служить реакция Белоусова-Жаботинского, в которой наблюдаются концентрические волны или спирали [11].

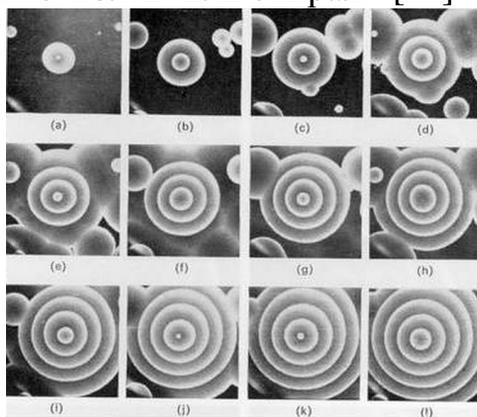


Рисунок 2 - Концентрационные волны в реакции Белоусова – Жаботинского

Методы и принципы синергетики оказываются применимы в химии и на молекулярном уровне, в частности являются теоретической предпосылкой для возникновения биомиметики.

Одним из бурно развивающихся направлений современной биотехнологии является целенаправленный синтез биосенсоров с заданными свойствами. Перспективным направлением в этой области является создание высокочувствительных биосенсоров и их миметиков, в которых качестве рабочих материалов (биоселекторов) используются ферменты [5].

Так, одна из задач, которую нам придется решить рано или поздно, — производство заменителя естественного ископаемого топлива, которое не наносило бы существенного вреда окружающей среде. Одно из возможных решений видится в получении жидких спиртов из короткоцепочечных и газообразных алканов, здесь самым перспективным кандидатом принято считать изобутанол. Его может производить рекомбинантная кишечная палочка *Escherichia coli*. Но в метаболическом пути, который закончится получением изобутанола, должны участвовать два фермента, которым необходим в качестве кофактора восстановленный никотинадениндинуклеотидфосфат (НАДФН), а обычные клетки *E. coli* вырабатывают восстановленный никотинадениндинуклеотид (НАДН), что понижает эффективность биосинтеза изобутанола. Ученые использовали направленную эволюцию, изменив ферменты таким образом, что они начали работать с НАДН, и в результате кишечные палочки стали производить изобутанол со 100%-ным выходом. В век автоматизации, данное открытие в области конвергентных технологий может стать средством для дальнейшего существования человека [6].

Примером «копирования» человеком системного естественного процесса является искусственное оплодотворение. Разработка и внедрение в клиническую практику метода экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) явилось наиболее значимым достижением репродуктологии, обеспечившим

«прорыв» в решении проблемы бесплодия в последние десятилетия. Метод ЭКО предоставил уникальную возможность реализовать функцию деторождения при различных формах трубного бесплодия, вплоть до полного отсутствия маточных труб или при их глубоких анатомических изменениях [10].

Но не стоит забывать и о недостатках данного метода. По совокупности факторов, связанных с этиологией и патогенезом бесплодия, характером и длительностью лечения, возрастом, соматическим здоровьем, особенностями психоэмоционального статуса и технологии ЭКО, пациентки после ВРТ относятся к группе риска по невынашиванию беременности. У всех беременных, прошедших программу ЭКО, имеется хотя бы один, а чаще несколько факторов, отягощающих течение беременности. Например, при неудачном стечении обстоятельств побочным фактором ЭКО является развитие у матерей онкологических заболеваний, чаще всего - рак молочной железы [10].

Биомиметика отражает идею динамической изменчивости, коэволюции и онтогенеза за счет возможности замены структур. Искусственная сетчатка могла бы вернуть зрение многим людям, однако, создавая такие импланты, ученые сталкиваются с решением непростых задач, не последняя из которых — воссоздание цветного зрения. Исследователи из университета в КНР создали маленькое гибкое устройство, имитирующее работу рецепторов человеческого глаза. Фактически это тонкий слой перовскитного материала, который, поглощая свет, генерирует электрический сигнал. Так же работают перовскитные солнечные батареи, находящиеся в двух шагах от коммерческого применения. Перовскиты — это природные или синтетические вещества, строение кристаллической решетки которых подобно структуре минерала перовскита (титаната кальция CaTiO_3) [7]. Изображение устройства представлено на рисунке 3.

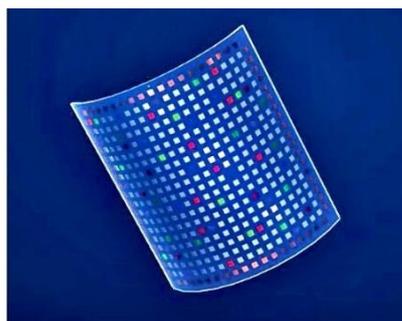


Рисунок 3 - Виртуальное изображение фоторецепторов на гибкой подложке.

Конечно, новое устройство — еще не искусственная сетчатка, но исследователи верят, что из перовскитов со временем удастся сделать импланты. Пока речь не идет о том, чтобы встроить устройство в глаз человека, — это задача отдаленного будущего. Чтобы передавать в мозг цветные образы,

искусственную сетчатку нужно как-то подключить к глазным нервам, но как именно — сегодня никто не знает [7].

Большинство исследователей во все времена стараются предсказать будущее, стараются быть на шаг впереди для комфортного и безопасного существования человечества. Попытки спрогнозировать природные явления и последствия современных научных разработок являются основной целью жизни человека. Практика «копирования» у природы - это выигрышная позиция, но она чревата последствиями.

Человек, как и все обитатели планеты Земля, появился благодаря эволюции. А в конце XX века он сам научился ее использовать. И ладно бы для сотворения живых существ, для лучшего протекания химических реакций. Вопрос состоит только в том, какова цена копирований и усовершенствований природных явлений человеком [6].

Антропогенные катастрофы, появление новых, доселе неизвестных, заболеваний и мутаций дают нам понять, что гонка с природой никогда не проходит бесследно. Направленная эволюция дает человеку прогресс, который сложно переоценить, но и влечет за собой последствия, которые сложно предсказать

Биомиметический прогресс можно рассматривать как средство улучшения качества жизни человека, который позволяет применять новые виды энергии и новые материалы, тем самым превращая образование в необходимое условие полноценного человеческого существования. Появление в жизни человека инженерных конструкций заимствованных у природы является познанием, в первую очередь, естественных процессов, а затем практические навыки реализации их, что характеризует взаимодействие человека и природы как открытую систему [5].

Нельзя забывать и о недостатках практического применения синергетики, которые могут привести к значительному ущербу природе и человеку. В состоянии относительного равновесия, где развивается прогресс, может возникнуть и регресс. Это связано с появлением различных заболеваний и мутаций человека, диагностика и лечение которых требует новых химических материалов.

Направленная эволюция должна быть контролируемой, если мы хотим минимизировать негативные последствия от неизбежного прогресса. Гонка с природой может ни к чему не привести, если мы будем противопоставлять себя ей. Наука начала успешный диалог с природой. Парадокс заключается в том, что людям открылась пассивная природа, поведение которой можно сравнить с запрограммированной системой, которая следует определенному алгоритму. В этом смысле диалог с природой вместо того, чтобы способствовать сближению человека с природой – изолировал ее от него [9, 10].

Список литературы

1. Ализар А. Нанотехнологии вдохнули новую жизнь в бионику. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cnews.ru/reviews/index.shtml?2003/10/24/150716>
2. Аршинов В. И., Буданов В. Г. Роль синергетики в формировании новой картины мира. Вызов познанию. Стратегии развития науки в современном мире. / В. И. Аршинов, В. Г. Буданов. — М.: Наука, 2004. — С. 374–393.
3. Буданов В. Г. Методология и принципы синергетики: статья. / В. Г. Буданов - М.:МГТУ ГА. – 2006 г. – 30 с.
4. Емельянов В. В., Теория и практика эволюционного моделирования. / В. В. Емельянов — М: Физматлит, 2003.
5. Ильичев В.И. Бионика - синтез биологии и техники / В.И. Ильичев - М. Наука, 2004.С. 28-35.
6. Курамшин, А. И. Не ждать милостей от эволюции – «Химия жизнь», 2018, №11
7. Курамшин, А. И. Перовскитные пленки претендуют на роль сетчатки - «Химия и Жизнь», 2019, №6
8. Мешкова В.В. Философия И.Р. Пригожина и диссипативные структуры современной химии / В.В. Мешкова, В.Р. Чичерина, О.Н. Каныгина - [Электронный ресурс]: материалы Всероссийской научно-методической конференции; Оренбург. гос. ун-т. - Электрон. дан. - Оренбург: ОГУ, 2019.
9. И. Р. Пригожин, И. Стенгерс. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. / И. Р. Пригожин, И. Стенгерс : Пер. с англ./ Общ. ред. В. И. Аршинова, Ю. Л. Климонтовича и Ю. В. Сачкова. – М.: Прогресс, 1986. – 432 с.
10. Савельева, Г. М. Эко в лечении бесплодия. Ведение беременности и родов: журнал акушерства, 2003 – 30 с
11. Хакен Г. Синергетика как мост между естественными и социальными науками. Синергетическая парадигма. Человек и общество в условиях нестабильности. / Г. Хакен — М.:ПрогрессТрадиция, 2003. — С. 106–123.

ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО КАДАСТРОВОГО УЧЁТА ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ (МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМЫ)

**Приказчикова О.В., канд. ист. наук, Терехова Н.А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Модернизация содержания высшего образования на основе компетентностного подхода актуализировала процессы проектирования образовательного процесса, ориентированного на переход со знаниецентристской к компетентностной модели образования. Задачи развития профессиональной мобильности студента через формирование личностных, социальных и профессиональных компетенций решаются как посредством традиционно трансляционных и вопросно-ответных позиций, так и через организацию совместной деятельности.

Одной из ключевых тем курса является тема «Правовые основы ведения государственного кадастрового учёта земельных участков». Для полного раскрытия данной темы, на наш взгляд, целесообразно рассмотреть следующие вопросы.

- 1) Теоретические положения и значение земельного кадастра.
- 2) Правовое обеспечение системы государственного кадастрового учёта земельных участков.
- 3) Автоматизированная система государственного земельного кадастра.

Цель: рассмотреть порядок постановки на учет земельных участков в системе Государственного земельного кадастра.

Задачи:

- изучить нормативно-правовые акты, регулирующие Государственный земельный кадастр и Государственный земельный учёт;
- проанализировать принципы ведения земельного кадастра;
- рассмотреть порядок кадастрового учета земельных участков.

Чтобы разобраться в том, что же представляет собой государственный земельный кадастр, прежде всего, необходимо усвоить понятие, сущность и назначение земельного кадастра.

Государственный земельный кадастр – это систематизированный свод документированных сведений, получаемых в результате проведения государственного кадастрового учета земельных участков, о местоположении, целевом назначении и правовом положении земель Российской Федерации, о

территориальных зонах и наличии расположенных на земельных участках и прочно связанных с этими земельными участками объектах.

Составная часть земельного кадастра - государственный кадастровый учет - это специальная регистрация в государственном земельном кадастре объектов кадастрового учета, осуществляемая путем внесения сведений об объектах в учетные формы и удостоверения их полномочным должностным лицом. При этом объектам кадастрового учета присваиваются такие характеристики, которые позволяют однозначно выделить их из числа других объектов.

В соответствии с законодательством государственный земельный кадастр представляет собой систематизированный свод документированных сведений, получаемых в результате проведения государственного кадастрового учета земельных участков, о местоположении, целевом назначении и правовом положении земель Российской Федерации и сведений о территориальных зонах и наличии расположенных на земельных участках и прочно связанных с этим земельным участком объектов.

В процессе кадастрового учета осуществляется также формирование кадастровых дел объектов кадастрового учета. Кадастровые дела содержат документы, являющиеся основанием кадастрового учета, а также содержащие сведения, подлежащие учету в Едином государственном реестре земель. Общая схема технологии кадастрового учета представлена на рисунке 1.

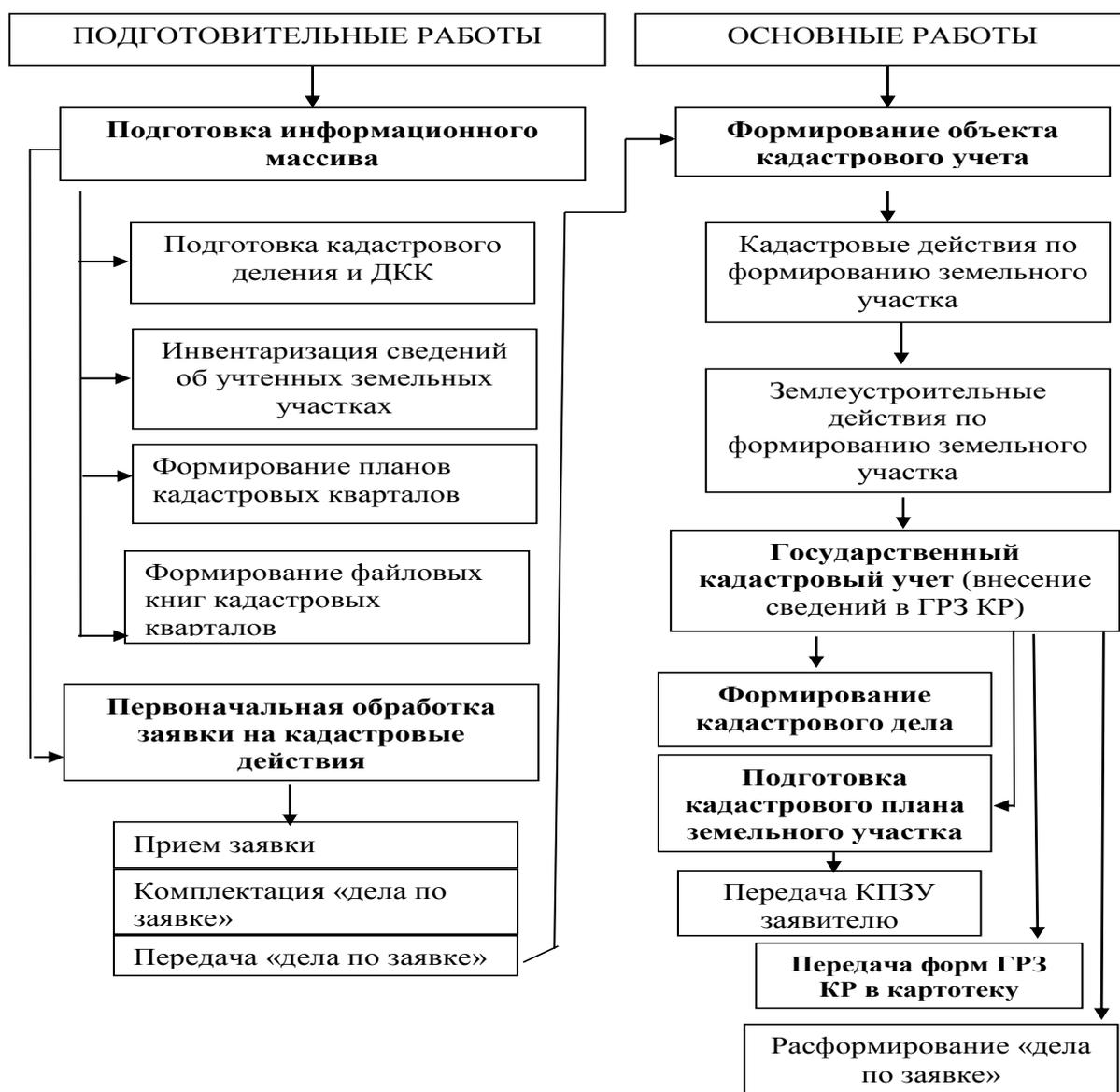


Рисунок 1- Общая схема технологии государственного кадастрового учета

Основными принципами государственного кадастрового учета являются:

а) единство системы государственного земельного кадастра и документации, которая создается в процессе кадастрового учета. Это означает стандартизированный подход к структуре информации, ее составу и способам хранения;

б) обеспечение полноты и достоверности информации в земельном кадастре. Это означает контроль поступающей информации на ее достаточность и правомерность;

в) обеспечение актуальности информации, которая достигается непрерывностью процесса ведения земельного кадастра;

г) заявочный принцип, который подразумевает проведение кадастрового учета только в результате волеизъявления физических, юридических лиц или органов власти.

Государственный кадастровый учет осуществляется по месту нахождения объекта кадастрового учета и заключается в процессе внесения сведений о них в Единый государственный реестр земель.

В настоящее время государственный земельный кадастр является единым государственным, многоцелевым, многоуровневым банком данных земельных ресурсах и содержит необходимые сведения и документы о правовом режиме земель, их распределении по собственникам земли, землевладельцам, землепользователям, арендаторам, категориям земель, об их качественных, количественных и оценочных (экономических) характеристиках.

Студенты должны уяснить, что определение основных направлений государственной политики в области управления земельными ресурсами и их реализация, а также решение задач управления возможно лишь в результате создания целостной системы управления земельными ресурсами, способной обеспечивать их рациональное, комплексное использование независимо от форм собственности и отраслевой структуры экономики. Эта система включает в себя ряд элементов, позволяющих учесть все категории земель и недвижимого имущества, установить наиболее эффективные варианты их использования, направить деятельность хозяйствующих субъектов на рациональную эксплуатацию объектов недвижимости, наконец, обеспечить необходимый уровень поступлений финансовых средств в бюджет различных уровней.

Первой задачей при формировании системы управления земельными ресурсами является создание норм, организационных структур и процедур, позволяющих выявлять, накапливать, обновлять информацию об объектах земельных отношений. Практическое решение этой проблемы предполагает создание подсистемы формирования и учета объектов и субъектов земельных отношений, что осуществляется в настоящее время путем формирования государственного земельного кадастра.

Государственный кадастровый учет земельных участков проводится на всей территории Российской Федерации по единой законодательно утвержденной системе, в которой учету подлежат земельные участки и территориальные зоны независимо от форм собственности на землю, целевого назначения и разрешенного использования земельных участков.

Государственный кадастровый учет земельных участков на муниципальном уровне осуществляется посредством внесения (дополнения) необходимой и достаточной информации в Государственный реестр земель района, являющийся составной частью Единого государственного реестра земель.

Таким образом, государственный кадастровый учет земельных участков на муниципальном уровне, в общем виде, представляет собой процедуру присвоения земельному участку кадастрового номера и внесения соответствующих характеристик этого участка с присвоенным ему кадастровым номером в Государственный реестр земель района (города).

Наличие системы управления земельными ресурсами, составной частью которой является государственный кадастровый учет земельных участков на муниципальном уровне, позволяет планировать деятельность, исходя из зафиксированных характеристик земельных участков. Тем самым создается ясность в земельных отношениях, повышается инвестиционная привлекательность земли по сравнению с иными вариантами инвестирования, снижаются издержки при проведении сделок с земельными участками.

В итоге органы власти посредством создания этой системы упорядочивают отношения по поводу использования недвижимости, получают необходимую информацию о тенденциях в поведении пользователей недвижимостью, в том числе земель, тенденциях развития рынка земли и иной недвижимости, что дает им возможность принимать управленческие решения.

1) Основу правового обеспечения государственного кадастрового учёта и государственной регистрации прав составляют Конституция Российской Федерации, Гражданский кодекс РФ [1], Земельный кодекс РФ, Федеральный закон «О государственной регистрации недвижимости» и принятые в соответствии с ними иные нормативные правовые акты Российской Федерации.

В соответствии со статьёй 70 Федерального закона «Земельный кодекс Российской Федерации» [2] Государственный кадастровый учёт земельных участков осуществляется в порядке, установленном Федеральным законом «О государственной регистрации недвижимости» [3].

В соответствии с Указом Президента РФ Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) является уполномоченным Правительством РФ Федеральным органом осуществляющим Государственный кадастровый учёт, государственная регистрация прав, ведение Единого государственного реестра недвижимости и предоставление сведений, содержащихся в Едином государственном реестре недвижимости. Информацию о деятельности Росреестра можно получить на официальном сайте организации перейдя по ссылке <https://rosreestr.ru/site/about/>.

Росеестр является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственную регистрацию прав на недвижимое имущество и сделок с ним, функцию по проведению государственного кадастрового учета недвижимого имущества, землеустройства,

государственного мониторинга земель, а также функции по государственной кадастровой оценке, федеральному государственному надзору в области геодезии и картографии, государственному земельному надзору и другие функции.

На территории Оренбургской области функции по организации единой системы государственного кадастрового учета недвижимости, государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним, а также инфраструктуры пространственных данных осуществляет Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Оренбургской области [4]. Получить информацию о деятельности Управления Росреестра по Оренбургской области можно получить на официальном сайте организации перейдя по ссылке <https://rosreestr.ru/site/about/struct/territorialnye-organy/upravlenie-rosreestra-po-orenburgskoy-oblasti/>

Обеспечение доступа к информации о деятельности Росреестра, принимаемых им решениях и происходящих обсуждениях по вопросам, имеющим важность для граждан Российской Федерации, представителей бизнеса, общественных организаций и средств массовой информации, с использованием широкого набора способов и каналов коммуникаций осуществляется пресс-службой Росреестра. Основными задачами пресс-службы являются информирование о деятельности Росреестра и мониторинг информационного поля.

Рассматривая автоматизированную систему государственного земельного кадастра и учета объектов необходимо уяснить, что система служит информационной основой государственного управления земельными ресурсами и экономического регулирования земельных отношений. Информационная база данных государственного земельного кадастра базируется на учетной системе земельных участков и их основных характеристик. Из-за значительных объемов информации система государственного земельного кадастра является автоматизированной и ведется по единым правилам, а данные заносятся в установленные законодательные формы.

Основой для создания Единой базы кадастровых данных о земельных участках и иных объектах недвижимости, тесно связанных с ними, согласно рассматриваемой программе, является система земельного кадастра. Это обусловлено рядом причин.

Во-первых, земельный участок является уникальной невозпроизводимой и непереключаемой учетной единицей, покрывающей всю территорию России, что исключает возможность возникновения пробелов в учетной системе (наличие неучтенных земельных участков).

Во-вторых, земельный участок является базисным объектом недвижимости, с которым связано все остальное недвижимое имущество (здания, строения, сооружения, многолетние насаждения и т.д.).

В-третьих, ведение государственного земельного кадастра осуществляет федеральный орган исполнительной власти, имеющий строгую вертикаль вплоть до муниципального образования, что во многом облегчает движение информационных потоков в системе.

В-четвёртых, в настоящий момент автоматизированная информационная система государственного земельного кадастра (далее АИС ГЗК) является единственной системой на территории Российской Федерации, которая функционирует в соответствии с федеральным законом и по единым правилам, а также содержит информацию об иных объектах недвижимости.

На сегодняшний день законодательством предусмотрена возможность использования программных комплексов для автоматизации ведения государственного земельного кадастра.

В рамках работ по реализации Федеральной целевой программы Южным филиалом Федерального кадастрового центра «Земля» разработан программный комплекс ЕГРЗ как инструмент, обеспечивающий автоматизацию процессов государственного кадастрового учета и построение автоматизированной базы данных, содержащих сведения об объектах кадастрового учета.

Программный комплекс ЕГРЗ имеет следующие возможности:

- 1) экспорт табличной и пространственной информации в ряд распространенных форматов данных,
- 2) поддержка библиотек стилей отображения,
- 3) возможность добавления и редактирования стилей;
- 4) возможность предоставления каждому пользователю индивидуального набора прав доступа к операциям с базами данных;
- 5) поддержка одновременной работы нескольких пользователей с данными одной и той же геодезической базы данных, включая возможность их совместного редактирования и другие.

Материалы земельного кадастра широко применяются при решении многих вопросов, связанных с использованием земельных ресурсов и в результате чего каждый земельный участок получает такие характеристики, которые позволяют однозначно выделить его из других земельных участков и осуществить его качественную и экономическую оценки, признать факт его существования государством.

Организация интерактивного взаимодействия между преподавателем и студентами направления подготовки 06.03.02 Почвоведение профиля Управление земельными ресурсами в процессе изучения дисциплины

«Экономические и правовые основы оценки почв и земель» эффективно обеспечивается использованием модульной объектно-ориентированной динамической среды обучения - Moodle [5].

При освоении темы студенту необходимо изучить материал по данной теме из источников указанных в списке рекомендованной литературы.

Студентам рекомендуется ознакомиться с терминами по теме, представленными в глоссарии, а затем ответить на контрольные вопросы по теме:

1. Понятие, сущность и назначение земельного кадастра.
2. Земельный фонд как объект земельного кадастра.
3. Цели, задачи, содержание земельного кадастра.
4. Основные принципы ведения земельного кадастра.
5. Государственный кадастровый учет как основной процесс ведения земельного кадастра.
6. Порядок предоставления кадастровых сведений в процессе ведения государственного кадастрового учета.
7. Основные виды земельно-кадастровой документации.
8. Автоматизированная система государственного земельного кадастра.

По теме предусмотрено практическое задание «Форма кадастровой выписки о земельном участке». Студентам необходимо ознакомиться с содержанием Приказа Министерства экономического развития РФ от 25 августа 2014 года № 504 «Об утверждении форм кадастровых паспортов здания, сооружения, объекта незавершенного строительства, помещения, земельного участка, кадастровых выписок о земельном участке, о здании, сооружении, объекте незавершенного строительства и кадастрового плана территории» [6]. Перейдя по ссылке <https://base.garant.ru/70743430/> необходимо ознакомиться с приложениями к приказу:

- Приложение № 1. Форма кадастрового паспорта здания, сооружения, объекта незавершенного строительства.
- Приложение № 2. Форма кадастрового паспорта помещения (выписки из государственного кадастра недвижимости).
- Приложение № 3. Форма кадастрового паспорта земельного участка.
- Приложение № 4. Форма кадастровой выписки о земельном участке.
- Приложение № 5. Форма кадастровой выписки о здании, сооружении, объекте незавершенного строительства.
- Приложение № 6. Форма кадастрового плана территории.

Таким образом, использование системы Moodle в преподавании дисциплины «Экономические и правовые основы оценки почв и земель» позволяет сформировать у студента системные знания о правах собственности и иных вещных правах на земельные участки, о видах стоимости и принципах оценки, о факторах, влияющих на величину стоимости.

Изучив теоретический материал и выполнив практическое задание студентам необходимо решить тесты по теме.

Для закрепления знаний по теме «Правовые основы государственного кадастрового учёта земельных участков» назначается контрольное тестирование. Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине «Экономические и правовые основы оценки почв и земель», разработан и утвержден в соответствии с Положением о Фонде тестовых заданий. Регистрационный номер фонда - № 2051 от 25.10.2016 года. ФТЗ размещён в Автоматизированной интерактивной системе сетевого тестирования (АИССТ), к которой имеется индивидуальный авторизованный доступ с любого компьютера, подключенного к Интернет по ссылке <https://aist.osu.ru>.

Изучение дисциплины поможет будущему бакалавру научиться анализировать нормативно-правовые акты, содержащие правовые нормы, делать профессиональный выбор на основе полученных знаний, знать о рисках инвестирования в земельные участки, а также о земельной ренте от владения или использования земельного участка.

Список литературы

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая)" от 30.11.1994 г. № 51-ФЗ (ред. от 16.12.2019 г.) Статья 130. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/2a54eb7c0c87a49c41aa10efb253f6bdea2bfcf4/

2. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 г. № 136-ФЗ (ред. от 27.12.2019 г.). Статья 70. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/921dde6cb45a0c0bddc3a34adccf24bca2136711/

3. Федеральный закон «О государственной регистрации недвижимости» от 13.07.2015 г. № 218-ФЗ (последняя редакция). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182661/

4. Управление Росреестра по Оренбургской области. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosreestr.ru/site/about/struct/territorialnye-organy/upravlenie-rosreestra-po-orenburgskoy-oblasti/>

5. Приказчикова, О. В. Экономические и правовые основы оценки почв и земель [Электронный ресурс] : электронный курс в системе Moodle / О. В. Приказчикова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2019. - 5 с- Загл. с тит. экрана. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=1748

6. Приказ Министерства экономического развития РФ от 25.08.2014 г. № 504 «Об утверждении форм кадастровых паспортов здания, сооружения, объекта незавершенного строительства, помещения, земельного участка, кадастровых выписок о земельном участке, о здании, сооружении, объекте незавершенного строительства и кадастрового плана территории» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/70743430/>

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РОССИИ

**Русанов А.М., д-р биол. наук, профессор
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

На конференциях ООН по окружающей среде в Рио - де - Жанейро (1992) и Йоханнесбурге (2002) Россия названа в числе наиболее загрязненных государств мира. Председатель межведомственной комиссии по экологической безопасности А.В. Яблоков составил экологический портрет России. Окрестности Тюмени и Сургута являются самыми «светлыми» местами на планете из-за тысяч нефтяных и газовых факелов, а к самым «темным» регионам отнесен Кольский полуостров с заводами «Североникель» и «Печенганикель» с их выбросами сажи и других поллютантов. Город Норильск выбрасывает в атмосферу самое большое в мире количество загрязняющих веществ на единицу городских территорий, а токсикнты его комбината достигают территории США и Канады. Более 15% площади страны представляет собой зону экологического неблагополучия (Урал, север Западной Сибири, Поволжье, Прибайкалье и др.). До 60 млн россиян проживает в условиях превышения ПДК токсичных соединений в атмосферном воздухе. По данным Госкомгидромета 68 городов РФ относятся к числу наиболее загрязненных, где концентрация токсических соединений в атмосфере превышает 10 и более ПДК, а количество загрязнителей, выбрасываемых предприятиями, составляет три тонны на квадратный километр. Основными источниками загрязнения являются предприятия тепловых электростанций, черной и цветной металлургии, химической промышленности, автотранспорт [2]. Свалками в России занято более 250 тыс. га земель, в том числе сельскохозяйственного использования. Ежегодно объем производственных и бытовых отходов возрастает на 4,5 млрд. тонн.

Большую опасность представляют радиоактивные отходы, которых в стране накопилось более 3 млрд. кюри. При этом 600 млн. кюри высокотоксичных и опасных отходов находятся на поверхности земли в специальных хранилищах, а еще 120 млн. кюри – в озере Караколь. Эти отходы являются напоминанием о Кыштымской трагедии на комбинате «Маяк», расположенном в городе Озерске Челябинской области, где получали плутоний из урана и производилась доочистка плутония для использования в целях создания ядерного оружия. В процессе производства образовывалось большое количество ядерных отходов, которые долгое время сливались непосредственно с небольшую реку Теча, приток Исети, а затем Оби. 29 сентября 1957 года на комбинате произошла первая в СССР радиационная чрезвычайная ситуация техногенного характера с выбросом в окружающую среду большого количества радиоактивных соединений. Мир узнал об этом инциденте только после того, как вода реки Течи с находящимися в ней

ядерными отходами достигла морей Северо - Ледовитого океана, а затем и берегов Норвегии, специальные службы которой обнаружили чрезмерное нахождение в воде радиоактивных элементов. Позже малотоксичные ядерные отходы комбината продолжили сливать в Течу, среднетоксичные – в бессточное озеро Карачай, а высокотоксичными наполняли изготовленные из нержавеющей стали емкости, которые помещались в специальные бетонные подземные сооружения. По своему отрицательному влиянию на окружающую среду и на проживающее в зоне влияния комбината население Кыштымская авария уступает только событиям в Чернобыле и Фукусиме.

В Арктике испытания ядерного оружия в атмосфере долгое время проводились на островах архипелага Новая Земля. До 1962 года ежегодно осуществлялось не менее 30 взрывов, иногда по 7-8 испытаний ежемесячно, среди них самые мощные в мировой практике взрывы в 54 и 30 Мт. После испытаний уровни радиоактивных выпадений в Арктическом регионе возрастали по сравнению с фоном в 1-11 тыс. раз.

С середины 60-х до конца прошлого столетия в водах Баренцева и Карского морей было захоронено более 17 тысяч объектов с отработанным ядерным топливом, в том числе 14 отработанных ядерных реакторов военных кораблей, подводных лодок и ледоколов. На дне Ледовитого океана покоятся останки трех подводных лодок. Следует, однако, отметить, что Курчатовский институт в ходе своих проверок высоко оценил прочность герметичных емкостей, которые использовал Советский Союз для захоронения такого рода отходов. Вероятность утечки из этих емкостей минимальная на ближайшие сотни лет. Но не все могильники закартированы — по некоторым захоронениям есть только документы об их утилизации, но нет координат, а потому узнать их состояние невозможно.

Норвежская исследовательская группа Института морских исследований, в составе которого были и российские представители из Федеральной службы по гидрометеорологии, в первые дни после катастрофы атомной подлодки "Комсомолец" в Норвежском море зафиксировала превышение норм радиационного фона в 100 тысяч раз.

Важнейшим источником попадания осадочного материала в морскую среду Арктики, в том числе загрязняющих веществ и радиационных отходов, является речной сток. К бассейну Северного Ледовитого океана принадлежит ряд крупных рек мира, сток которых достигает 3.3 тыс. км³ в год. К ним относятся Енисей (площадь водосбора 603 км³/год), Обь (530 км³/год), Лена (520 км³/год). Реки Енисей и Обь в течение ряда десятилетий систематически загрязнялись неочищенными сбросами предприятий атомной промышленности. Общий объем сброшенного в западносибирские реки радиоактивного вещества оценивается в 63 тыс. ПБк. Радиоактивные сбросы от установок уже упомянутого ПО «Маяк» и АО «Сибирский химический комбинат» города Северска Томской области, который объединяет четыре завода по обращению с ядерными материалами, поступают в водосборный бассейн р. Обь, а отходы Красноярского завода сбрасываются прямо в р. Енисей. Кроме того речной сток

пополнялся радиоактивными элементами, смываемыми дождевыми и талыми вместе с почвой с территорий добычи руд, содержащих трансурановые элементы.

Каждый год из-за рубежа на основе существующих межправительственных договоров в Россию ввозится более 80 тыс. тонн радиоактивных материалов. Всего в стране существует около 40 мест захоронения таких веществ. В итоге страна превращается с мировую свалку высокотоксичных отходов.

Семнадцать субъектов федерации правительством России объявлены зонами экологического бедствия в результате катастрофы на Чернобыльской АС. Среди них регионы Поволжья: Нижегородская, Пензенская, Самарская, Саратовская, Ульяновская, а так же Тульская и Орловская области [1].

Важнейшим видом природных богатств каждого государства и его субъекта являются земельные ресурсы. К ним относятся все земли, независимо от целевого назначения, категории и формы собственности. Значение земель как ресурса многообразно, но наиболее значимая их роль связана с тем, что земли вместе с их почвенным покровом являются основным средством сельскохозяйственного производства. Кроме того они рассматриваются в качестве территории, пространственного базиса для нужд производства, экосистем и собственности. Неоценима роль почвы в формировании экологического состояния природной среды и жизни человека. Она дает едва ли не все продукты питания, обеспечивающие жизнедеятельность человеческой расы. В ней живет до 90 % всего живого на земле. Особая роль принадлежит почвенным микроорганизмам, которые в почве исчисляются миллиардами на 1 га. Они принимают участие в биотическом круговороте веществ, разлагают сложные органические и минеральные вещества на более простые. Последние утилизируются как самими микроорганизмами, так и высшими растениями. Одновременно почв является природным фильтром воды и воздуха и незаменимым вместилищем генетического фонда Планеты.

Ухудшение состояния почвенного покрова связано как с естественными, так и с антропогенными факторами. К основным последствиям хозяйственного использования человеком почв относятся дегумификация, водная и ветровая эрозия, загрязнение почвенного покрова тяжелыми металлами, нефтепродуктами, сложными органическими соединениями, радионуклидами, истощение и подкисление почв, их переувлажнение и оглеение, деградация минеральной основы почв, осолонцевание, обеднение минеральными веществами, ухудшение физических свойств [3].

Главный вид деятельности, вызывающий все перечисленные негативные явления в почвенном покрове России, связан с сельским хозяйством. Наибольший ущерб почвам земель сельскохозяйственного назначения приносит водная эрозия – смыв дождевыми и талыми водами верхнего плодородного слоя почв, вплоть до полной его утраты, что сопровождается убылью почвенного плодородия. Процессами эрозии в разной степени подвержены более 45% процентов почв черноземной полосы России, т.е. того

типа почвы, на которой производят до 70% всей сельхозпродукции страны. Кроме утраты почвенной массы процессы эрозии вызывают заиление водоемов, вместе с почвой к основанию склонов, в реки и озера переносится посадочный материал, минеральные и органические удобрения, органические вещества почв, пестициды и гербициды, ранее внесенные в почвы для борьбы с вредителями сельскохозяйственных растений и сорными травами. Таким образом, эрозия почв вызывает последствия, сравнимым с экологическим бедствием [5].

Неконтролируемое орошение или ошибки в расчетах поливных норм вызывает вторичное засоление земель, мелиорация которых не всегда приносит желаемые результаты.

Бесконтрольное использование естественных пастбищ, когда пастбищная нагрузка превышает экологическую емкость территории, приводит к переуплотнению почв, утратой ими физических свойств с одновременным выпадением из травостоя типичных для зоны видов и семейств трав, обладающих высокой кормовой ценностью, и заменой их на малопродуктивное разнотравье.

Помимо сельского хозяйства негативное влияние на почвы оказывают прокладки дорог, нефте- и газопроводов, отвод участков под карьеры, буровые скважины, временные постройки, военные полигоны, мест складирования бытовых и промышленных отходов. За последние 25 лет площадь земель сельскохозяйственного назначения сократилась на 33 млн. га, несмотря на ежегодное вовлечение в сельскохозяйственный оборот новых земель, как правило худшего качества. Основными причинами уменьшения площади сельхозугодий являются проявления эрозии почв, недостаточно продуманный отвод земель для несельскохозяйственных нужд, затопление, заболачивание, зарастание лесом и кустарниками. Поэтому, несмотря на снижение численности народа России, площадь сельскохозяйственных земель в расчете на одного жителя страны постоянно сокращается.

В настоящее время чистой воды в мире практически не осталось. Вся она перед употреблением должна пройти этап очистки. Среди причин такого положения дел с водой - развитие промышленности и сельского хозяйства, рост числа автотранспорта, неэффективное использование водных ресурсов, морально и физически устаревшие коммунальные очистные сооружения, начиная от технологий подачи воды и заканчивая изношенными кранами, по которым вода поступает к потребителю. В стране действует ГОСТ «Вода питьевая», в котором изложены критерии, обеспечивающие чистоту питьевой воды. Однако поступающая в дома вода редко соответствует этим показателям. Так, до настоящего времени в нашей стране не отказались от хлорирования воды. Этот метод является основным способом дезинфекции проточных вод. До 70 % населения страны получает воду из открытых водоемов, куда хлор добавляется в значительно большей концентрации, чем в воду из подземных источников. Соединение хлора с органическими соединениями, находящимися в воде, образуют несколько десятков различных хлорорганических соединений,

наносящих большой вред здоровью. Проведенными исследованиями в частности показано, что присутствие одного из таких соединений, тригалометана, в питьевой воде ежегодно является причиной рака мочевого пузыря у десятков тысяч людей. По мнению иностранных специалистов даже просто плавание в такой воде может спровоцировать возникновение легочных заболеваний. Особой опасности подвергаются жители неблагополучных в экологическом отношении регионов России. В питьевой воде тех территорий с большой долей вероятности могут находиться соли тяжелых металлов (хрома, никеля, кадмия, молибдена и др.), способные аккумулироваться в организме и приводить к развитию раковых опухолей.

В критической ситуации находятся многие реки и другие водоемы России. Среди них озеро Байкал, реки Иртыш, Енисей, Дон, Волга, Обь. В Волгу сбрасывается до 40% неочищенных стоков. Каскадом плотин нарушен гидрологический режим Волги. На дне реки и Куйбышевского водохранилища толща ила достигла десяти и более метров. В ближайшие годы водохранилище может оказаться мертвым [4].

Российская Федерация является крупнейшей лесной державой. Каждый год в стране вырубается 1,2 млн. га леса и около одного миллиона гектар леса сгорает. В отдельные годы (2019 г.) лесные пожары охватывают до трех миллионов гектаров лесопокрытых территорий. Сибирские леса составляют 19% лесного фонда планеты, выполняя при этом незаменимую биосферную функцию. Если площадь лесов в России сократится до 14%, то в биосфере начнутся процессы, которые будут носить необратимый характер. Вся мировая биомасса способна переработать около 60% углекислого газа, образованного на планете в результате горения и дыхания. В случае, если выбросы углекислого газа не уменьшаться, а площадь лесов только в Сибири будет сокращаться, то следует ожидать значительного изменения планетарного климата уже в ближайшие годы.

Исходя из международных стандартов для сохранения ландшафтов, а также с целью охраны многих видов флоры и фауны от вымирания площадь заповедников должна составлять не менее 6% от территории любого государства. В России в настоящее время имеется 84 заповедника, в том числе 16 биосферных. Их общая площадь составляет 24 млн. га, что соответствует 1,6% территории страны. Для сравнения: военные полигоны в своей совокупности занимают гораздо большую территорию, а площадь земель, загрязненных в результате функционирования ракетно-космического комплекса страны, достигает 9 млн. га.

В 2017 году, в год экологии в России, эксперты Института комплексных стратегических исследований проанализировали данные о состоянии окружающей среды разных странах, включая Россию. В кратком виде выводы из этого документа сводятся к следующему:

- экологическая ситуация в России является более неблагоприятной, чем в большинстве ведущих странах мира, при этом заявленные в сфере охраны окружающей среды планы реализуются не в полной мере;

- уровень выбросов вредных веществ в России существенно выше, чем во многих крупных странах, что приводит к повышенным рискам для населения;
- поставленные в России цели в области экологии в настоящее время не выполняются;
- учитывая нестабильную экономическую обстановку и недостаток инвестиций в стране в целом, реализуемость программ в области охраны окружающей среды в России остается под вопросом.

Список литературы

1. Безруков Ю.Ф. Экологические проблемы природных регионов мира. – Симферополь, 1998. – 105 с.
2. Герасимов А.В. Экологическая безопасность современной России. – Москва : Российский университет дружбы народов, 2008. – 201 с.
3. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР. – Москва : Высшая школа, 2008. – 327 с.
4. Реймерс Н.Ф. Экологизация. Введение в экологическую проблематику, 1994. – Москва : Из-во РОУ, 1994. – 99 с.
5. Русанов А.М. Комплексная оценка противоэрозионной устойчивости почв. - Почвоведение, 2008. - №8. - С. 977 – 982.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МЕДИЦИНСКОГО ИНСТИТУТА И ИНСТИТУТА ЭПИДЕМИОЛОГИИ И МИКРОБИОЛОГИИ В ЧКАЛОВЕ В ПЕРИОД ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

**Томина Е.Ф., канд. пед. наук, доцент, Ширкина А.А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Великая Отечественная война обусловила острую необходимость в том, чтобы эвакуировать различные предприятия в тыл страны – в Сибирь, на Урал и Казахстан. При этом, широкомасштабная эвакуация затронула не только промышленный сектор, но и различные учебные и медицинские учреждения. 22 сентября 1941 года в Чкаловскую область прибыл I Харьковский медицинский институт (I ХМИ), директором которого являлся А. М. Гаспарян, а также члены профессорско-преподавательского коллектива, в числе 40 профессоров и 27 доцентов, 15 старших преподавателей и 90 ассистентов, помимо них были доставлены работники учебно-вспомогательного и административно-хозяйственного аппарата [4, с.66].

Несмотря на тяжелые условия в годы Великой Отечественной войны I ХМИ осуществлял учебно-образовательную и научную деятельность и оказывал медицинскую помощь фронту. Работа медицинского института осуществлялась в нескольких направлениях:

- Проведение научных конференций.
- Научно-консультационная работа в госпиталях.
- Научно-издательская работа и популяризация научно-медицинских знаний.
- Подготовка диссертационных работ и их защита [4, с.66].

Важной составляющей обеспечения Чкалова, Орска, Бузулука и ближайших к ним населенных пунктов медицинскими кадрами в период войны стало образование на основе I ХМИ решением Совета народных комиссаров от 12 августа 1944 год медицинского института в Чкалове. Изданием и исполнением приказа по Чкаловскому медицинскому институту занимался Н.В. Фетисов, майор медицинской службы, начальник и хирург крупного эвакогоспиталя № 945 в городе Улан-Удэ. Именно он и стал первым руководителем нового медучреждения [1, с.143]. Сам приказ о создании института имеет значимую роль для истории системы здравоохранения во всей Чкаловской области, так как он, в условиях военного времени обусловил начало укомплектования штата профессорско-преподавательского состава, административно-хозяйственного персонала и дал начало организации теоретических и клинических кафедр [2, с.64].

Институт начал учебные занятия 1 ноября 1941-го года, которые велись только на 3 курсе, затем и на всех остальных курсах. Благодаря всем необходимым подготовительным мероприятиям задержка в работе института в

связи с эвакуацией составила не более 1 месяца. Первый набор студентов включал 200 человек [1, с.143]. Всего, за время пребывания I ХМИ в Чкалове было осуществлено четыре набора студентов. Без вступительных экзаменов поступали люди, окончившие средние медицинские школы и медицинские техникумы. Соответственно, состоялось и четыре выпуска в феврале 1942, в августе 1942, в июле 1943 и в мае 1944 года.

Согласно распоряжению НКЗ и НКО, 1000 студентов мужского пола 4-го и 5-го курсов были переведены в Военно-медицинскую академию в г. Куйбышев, а после завершения обучения врачи отправлялись на фронт.

Помимо непосредственной подготовки медицинских кадров, I Харьковский медицинский институт устраивал встречи студентов с учащимися старших классов местных средних школ, чтобы помочь тем выбрать будущую специальность. Кроме учебной деятельности и профориентации проводились научные конференции и сессии, на которых обсуждались следующие проблемы: переливание крови, ожоги, обморожения, ранения периферической нервной системы, повреждения грудной клетки, токсические инфекции при огнестрельных повреждениях. Обсуждались вопросы о снижении заболеваемости рабочих оборонных предприятий.

Научная работа института, как было сказано нами ранее, сосредотачивалась вокруг проблем, не терявших актуальности из-за продолжающихся военных действий. В годы ВОВ перед институтом встала проблема лечения инфекционных заболеваний, военного травматизма, а также, болезней, вызванных интоксикацией. Примером такого заболевания была септическая ангина. В литературе, посвященной Великой Отечественной войне септическая ангина называется «болезнью голодных» и заключается в интоксикации, возникающей при употреблении в пищу зерна перезимовавших на поле злаков (пшеницы, ржи, гречихи и чаще всего проса). В 1943-44 годы число заболевших септической ангиной резко возросло. Пик заболеваемости пришелся на 1944 год, в это время численность заболевших достигла 173 тысяч человек, 28 тысяч из которых погибло. До 80-85% больных и умерших было на территории РСФСР, а самая высокая заболеваемость наблюдалась в Куйбышевской, Чкаловской, Ульяновской областях, Башкирской, Татарской АССР [4, с.67].

Научно-исследовательская работа институтов, среди которых был и эвакуированный I ХМИ, приблизила медиков к пониманию причин заболевания. Изучение условий и причин возникновения септической ангины затруднялось тем обстоятельством, что ни на одном из лабораторных животных не удавалось воспроизвести картину заболевания, поскольку только человек заболел септической ангиной.

Активно включились в изучение болезни медицинские работники Чкалова. Осенью 1943 года при Чкаловском институте эпидемиологии и микробиологии им. Мечникова была организована специальная лаборатория по изучению септической ангины под руководством профессора С. Г. Миронова, к работе в которой привлекли ряд профессоров I ХМИ [4, с.71].

Весной 1944 года при терапевтической больнице Оренбургской железной дороги под руководством доцента Е. Манбург было создано экспериментально-клиническое отделение, работа которого проводилась в тесном контакте с лабораторией септической ангины. Кроме того, лаборатория септической ангины поддерживала связь с некоторыми районными врачами (доктор Романова). Одним из основных достижений их деятельности стало выявление причины заболевания септической ангиной.

Стоит отметить, что с начала своего существования Чкаловский МИ (образованный на базе I ХМИ в 1944 году) способствовал становлению и развитию медицинской школы на Южном Урале, улучшению количественных и качественных показателей в подготовке медицинских кадров.

В разное время заведовали медицинским учреждением люди, находящиеся в действующей армии: военные медики (9 человек), общевойсковые военнослужащие (4 человека), военные и гражданские медицинские работники из тыловых и военных госпиталей (9 человек) [2, с.64].

Кафедры возглавляли профессора: Ф. М. Лазаренко, С. Г. Миронов, доценты: А. К. Силантьев, Л. Е. Олифсон, М. Г. Жилин, преподаватели: Я. П. Барменков, П. Н. Апасьев и другие. В институте по совместительству работали военные медики, начальник кафедры военно-медицинской подготовки генерал-майор медицинской службы А. Ф. Голосов, заведующий кафедрой госпитальной хирургии подполковник медицинской службы А. С. Золотарев, заведующий кафедрой пропедевтики внутренних болезней полковник медицинской службы Л. Е. Ерусалимский. Институт занимался научной разработкой вопросов теории и практики медицинской науки, здравоохранения, медико-санитарного обеспечения. На 1945 г. было запланировано 45 научных работ. Из 34 кафедр института 18 кафедр активно занимались научной работой [4, с.72].

Помимо подготовки новых квалифицированных медицинских работников, коллектив эвакуированного Чкаловского МИ сыграл важную роль в подготовке среднего и младшего медицинского состава. При помощи сотрудников Чкаловского медицинского института обком Красного Креста за годы войны подготовил 3946 медицинских сестер, 7961 санитарную дружинницу, 854 санитар [2, с.64]. В первые дни войны на фронт отправились выпускники фельдшерско-акушерской школы, в которой до 1940 года обучались 623 учащихся. В 1940-е годы в соответствии с планом Наркомата здравоохранения РСФСР по усовершенствованию и специализации среднего медицинского персонала стали организовываться курсы усовершенствования фельдшеров с привлечением необходимого количества преподавателей.

Для создания клинической базы Чкаловский МИ организовал множество клиник. Акушерско-гинекологическая клиника была размещена в городском родильном доме; городская терапевтическая больница включала в себя клиники госпитальной хирургии, госпитальной терапии, пропедевтики внутренних болезней, нервных болезней, туберкулеза. Были созданы городская главная больница с соответствующей клиникой; городская инфекционная больница с

клиникой инфекционных болезней; городской венерический диспансер со стационаром с соответствующей клиникой кожных и венерических болезней. Так же была организована клиническая дорожная больница с клиниками факультетской терапии, хирургии, урологии и гинекологии [2, с.64].

Ранее нами уже были отмечены достижения Н.В. Фетисова, имеющего хирургическую и фельдшерскую специальности, в укомплектовании научного отдела Чкаловского МИ. Однако, нельзя оставить без внимания и тот факт, что Н.В. Фетисову в обстоятельствах, сопряжённых с нехваткой средств и оборудования, благодаря своему организаторскому опыту, удалось укомплектовать целый штат профессорско-преподавательского состава. На протяжении 1940-1970-х преемниками Н.Ф. Фетисова были ветераны ВОВ: И.В. Сидоренков, С. С. Михайлов, А. Д. Шайков, Л. Ф. Ерёменко [2, с.64].

Велика роль в деятельности института в военное время и кадрового медицинского персонала. Некоторое время военную кафедру Чкаловского МИ возглавлял А.Ф. Голосов. Еще со времен Гражданской войны имел опыт оказания квалифицированной медицинской помощи, служба в Красной Армии. После тяжелого ранения он не оставил медицинской практики, отслужил начальником санотдела Южно-Уральского военного округа [1, с.143].

В число преподавателей военной кафедры Чкаловского МИ входил не только А.Ф. Голосов, но и полковники медицинской службы Александр Константинович Алексеев, Василий Яковлевич Коросев (награжденный орденами Отечественной войны I и II степени, Красной Звезды) [1, с.143] и Григорий Дмитриевич Невмержицкий (полковник медицинской службы, являлся обладателем пятью орденов и медалей), а его коллега А. С. Данильченко (за службу был награжден орденом Красной Звезды и 14-ю медалями), прошедший войну от начала до конца и служивший врачом батальона, был помощником корпусного врача [2, с.64].

Нельзя недооценивать и помощь военных медиков, помимо осуществления медицинской помощи занимавшихся преподавательской деятельностью. Одним из таких преподавателей был член медицинской службы Шмивон Асатурич Аствацатуров (за заслуги перед отечеством получивший 3 ордена и 4 медали). До того, как заняться подготовкой новых медицинских кадров Ш.А. Аствацатуров был старшим врачом полка, воевавшим на Крымском фронте, а затем I Белорусском фронте [1, с.143].

Преподаванием в институте занимался и Федор Григорьевич Росчислав (получивший орден Ленина, ордена Отечественной войны I и II степени, два ордена Красной Звезды), полковник медслужбы, служил военным врачом в числе защитников Кавказа, а затем по долгу службы оказался в Восточной Европе. Конец войны встретил в Бреслау. Война наложила на Ф.Г. Росчислава тяжелый отпечаток – он имел большое количество ранений.

Одним из ведущих специалистов Чкаловского МИ и членом кафедры госпитальной терапии был Рафаил Григорьевич Межебовский (за службу награжден орденами Отечественной войны I и II степени, медалями «За оборону Ленинграда» и «За победу над Германией»). Как опытный врач он

проявил себя еще в первые годы войны, будучи командиром терапевтического взвода, а затем и начальником инфекционного госпиталя на Волховском фронте [1, с.143]. В последние годы войны он был старшим инспектором терапевтического отделения на Прибалтийском и II-м Белорусском фронтах. В последствии, он оставался ведущим кардиологом в Чкалове.

Также важно отметить заслуги профессора Чкаловского МИ А. И. Волоконенко, начальника санитарной службы. Несению им службы, однако, помешало тяжелое ранение, после чего А.И. Волоконенко участвовал в деятельности отряда партизан. В мирное время возглавлял кафедру госпитальной терапии [1, с.143].

Помимо Чкаловского МИ, возникшего на основе эвакуированного в 1941 году I ХМИ, в нашем исследовании необходимым будет сказать и о вкладе Чкаловского института эпидемиологии и микробиологии в организации здравоохранения в Чкаловской области в годы Великой Отечественной войны.

В первые месяцы войны Чкаловский институт объединил под своей крышей эвакуированные из центральной части страны Московский и Смоленский институты эпидемиологии и микробиологии. Затем с осени 1942 по весну 1943 к штату сотрудников Чкаловского института присоединились ученые из эвакуированного из Харькова Украинского института эпидемиологии и микробиологии им. И. И. Мечникова [3, с.180].

Большое количество научных работников позволило институту увеличить масштабы своей деятельности и организовать работу производственного сектора, из-за чего в некоторых районах Чкаловской области были развернуты сывороточные отделы. Началась научная работа, возглавляемая С.Г. Мироновым и посвященная подготовке новых дезинфекционных средств, направленных на борьбу с кишечными инфекциями, в числе которых брюшной тиф. Наряду с изготовлением препаратов против брюшного тифа изготавливались сыворотки против столбняка, против гангрены. Что весьма важно, объем выпуска настолько возрос к 1944-му году, что Чкаловский институт обеспечивал сыворотками не только фронт и всю Чкаловскую область, но и отправлял лекарства в другие населенные пункты. По производству противогангренозной сыворотки Чкалов занял первое место среди всех союзных республик [3, с.180].

До начала войны институт был небольшим учреждением, занимающимся выпуском сывороток против кори и осваивающим изготовление тривакцины и бактериофага. На 1940-й год за институтом числилось 107 человек. Из Смоленска прибыло 18 научных сотрудников вместе с большим количеством оборудования, а из Московского института эпидемиологии и микробиологии приехало 12 медицинских работников с необходимым спецоборудованием. В 1941 году число работников Чкаловского института составляло 371 человек [3, с.180].

До 1943 года институт представлял собой ассоциацию учебных заведений, занимающихся проблемами из области эпидемиологии, при этом руководство находилось в руках института имени И. И. Мечникова. После

раздела, состоявшегося в 1943-м году институт Чкалова наконец начал самостоятельную работу.

В условиях военных действий Чкаловскому институту пришлось проложить новый курс деятельности. Для упоминаемых нами ранее разработок вакцин против раневых инфекций – столбняка и гангрены были созданы филиалы. Филиал I был организован на базе совхоза «Уранбаш». Отдел возглавлял Ф.М. Тюхин, а производством лекарств руководила кандидат медицинских наук Д. Д. Хаджидимова. Работа филиала была направлена на создание сывороток против столбняка, дифтерии, гангрены. В 1942-м году филиал содержал лошадей-продуцентов, у которых брали кровь для создания сыворотки [3, с.181].

Другой отдел (филиал) был образован в Новосергиевском районе во главе с директором совхоза А. С. Балашовым, также использовавший лошадей-продуцентов. Однако, второй филиал столкнулся в своей деятельности со значительными трудностями, связанными с отсутствием топлива для отопления жилых помещений и производственных нужд [3, с.181].

Сохранялись высокие цены на белых мышей, используемых для экспериментальной проверки сывороток и антигенов, из-за чего осложнялась проверка действенности препаратов. Не хватало ряда материалов и ампул. Но, не смотря на трудности, продукция, произведенная в филиалах, бесперебойно поставлялась на фронт, за что директор Чкаловского института эпидемиологии и микробиологии С. Г. Ханин получил орден «Знак Почета» [3, с.181].

Накопленный опыт борьбы с эпидемиями и разного рода заболеваниями подтолкнул к началу научного обобщения имеющихся знаний. Так, на 1942 год было запланировано 12 научных тем по различным направлениям, выполнение которых, однако, тормозилось.

Среди заболеваний, требующих первостепенного внимания в годы войны одно из ведущих мест занял сыпной тиф. В связи с этим фактом Чкаловский институт эпидемиологии и микробиологии активизировал деятельность, направленную на профилактику этого заболевания. Большой проблемой стало то, что вспышек тифа становилось все больше, например, в Бугурусланском, Зиянчуринском, Адамовском, Соль-Илецком и Сорочинском районах. Высокие показатели заболевания наблюдались в таких городах, как Орск и Бугуруслан. Снизить заболеваемость в регионах удалось благодаря иммунизации. Вместе с этим стали проводиться разнообразные мероприятия [3, с. 182].

Так, Чкаловский институт начал разворачивать походные лаборатории. За более чем полгода в 1944 году были применены препараты бактериофагов для профилактики бактериальных инфекций в Чкалове, Орске, Бугуруслане.

В общем, в годы войны проблемы предупреждения болезней, порождаемых инфекциями, разрабатывались и решались при участии большой группы ученых города Чкалова. С деятельностью этой группы связана работа конференций (за 1941-1945 гг. их состоялось 28) и слушание докладов (68) [3, с. 182]. Активное участие принимали и эвакуированные ученые из Смоленска.

В условиях войны методы вакцинации личного состава войск и населения страны, разработанные и принятые в мирное время, уже не могли применяться. Это повлекло за собой необходимость разработки и применения вакцин, которые в большей степени соответствовали бы полевым условиям. Вакцина, вырабатываемая в институте, незамедлительно отправлялась на фронт.

По сравнению с 1943 г. почти вдвое увеличился выход вакцин в Чкаловском институте. Стоимость выпущенных в 1944 г. лечебно-профилактических препаратов составила 93 млн. рублей, или на 230% выше плана 1940 года и на 10 миллионов выше плана 1943 года. Изготовление препаратов для фронта в 1944 году освоили на 160%, было выпущено 967 200 доз противостолбнячной сыворотки [3, с. 183].

В 1945 г. институт производил 16 бактерицидных препаратов, в том числе ценнейшие анаэробные сыворотки – противостолбнячную и противогангренозную. Благодаря возросшему объему производства сывороток против гангрены и столбняка, институт смог обеспечивать необходимыми препаратами не только Чкаловскую область, но и граничащие с ней районы и населенные пункты [3, с.183].

Таким образом, специалисты в области бактериологии, работавшие в Чкаловской области, приложили максимум усилий в борьбе против эпидемий и различных заболеваний. Практическое применение новых методов и средств лечения раненых и больных содействовало быстрейшему возвращению в строй многих тысяч воинов. Благодаря своевременной эвакуации I Харьковского медицинского института перерывы в учебном процессе были сведены к минимуму. Студенты и преподавательский состав, помимо изучения учебной программы, осуществляли практику, включавшую транспортировку раненых, уход за ними и оказание необходимой медицинской помощи. После обучения многие врачи отправлялись на фронт, что позволяло восполнять недостаток медицинских кадров, вызванный большими потерями личного состава санитарных батальонов в ходе военных действий. В деятельность Чкаловского медицинского института так же входило проведение научных конференций, научно-консультационная работа в госпиталях и популяризация научно-медицинских знаний.

Список литературы

1. Каспрук Л.И. Сотрудники Оренбургского государственного медицинского института (ныне университета) – участники Великой Отечественной войны 1941-1945 годов // Национальная ассоциация ученых (НАУ). – № 11(8). – 2015. – С.142-145.

2. Каспрук Л.И., Канюков В.Н. Историко-медицинские аспекты организации регионального здравоохранения в годы Отечественной войны (на примере Оренбургской области) // Вестник Челябинского государственного университета. – №36 (327). – 2013. – С.62-66.

3. Федорова А.И. Чкаловский институт эпидемиологии и микробиологии в годы Великой Отечественной войны // Вестник Оренбургского

государственного педагогического университета. – № 1 (21) . – 2017. – С. 180-186.

4. Хисамутдинова Р.Р. Научно-исследовательская деятельность I Харьковского медицинского института во время эвакуации в Чкаловской области в годы Великой Отечественной войны // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. – №3 (11) . – 2014. – С.66-76.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

**Чернышева М. А.,
Сальникова Е. В., д-р биол. наук, доцент,
Евстифеева Т.А., канд. с.-х. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

Тяжелые металлы и их соли (Cu, Zn, Hg, Cd, Pb, Sn, Fe, Mn, Ag, Cr, Co, Ni, As, Al) – широко распространенные промышленные загрязнители. В водоемы они поступают из естественных источников (горных пород, поверхностных слоев почвы и подземных вод), со сточными водами многих промышленных предприятий и атмосферными осадками, которые загрязняются дымовыми выбросами. Тяжелые металлы как микроэлементы постоянно встречаются в естественных водоемах и органах гидробионтов. В зависимости от геохимических условий отмечаются широкие колебания их уровня. Тяжелые металлы довольно устойчивы [1, 5]. Поступая в водоемы, они включаются в круговорот веществ и подвергаются различным превращениям. Неорганические соединения быстро связываются буферной системой воды и переходят в слаборастворимые гидроокиси, карбонаты, сульфиды и фосфаты, а также образуют металлоорганические комплексы, адсорбируются донными осадками. Под воздействием живых организмов (микробов и др.) ртуть, олово, мышьяк подвергаются метилированию, превращаясь в более токсичные алкильные соединения. Кроме того, металлы способны накапливаться в различных организмах и передаваться в возрастающих количествах по трофической цепи. Особенно опасны ртуть, цинк, свинец, кадмий, мышьяк, так как они, поступая с пищей в организм человека и высших животных, могут вызвать отравления.

Проблема с загрязнением подземных вод пестицидами является предметом национального бедствия, потому что примерно 50 процентов населения использует для питья скважины на воду. Прежде всего, это касается живущих в сельскохозяйственных районах, где около 95 процентов населения пользуется подземными водами, в которые здесь же попадают пестициды.

До середины 1970-х годов считалось, что почва является защитным фильтром для грунтовых вод от пестицидов. Исследования [9] показали, что это не так. Пестициды попадают в водоносные горизонты при обработке земель сельскохозяйственного назначения, просачивания загрязненных поверхностных вод, аварийных разливов и утечек, и даже через инъекции через скважины на воду [8].

Цель работы: сравнительная оценка содержания тяжелых металлов (меди, железа, цинка) и хлороорганических пестицидов в подземных водах из различных районов Оренбургской области в летне-осенний период 2019 года.

Объекты исследования: объектом исследования послужили подземные воды, отобранные в 15 административных районах Оренбургской области в период с июня по ноябрь 2019 года.

Таблица 1 – Методы исследования показателей качества питьевой воды

Наименование показателя	Метод определения
Массовая концентрация железа, цинка, меди, мг/дм ³	Атомно-абсорбционная спектрометрия (ПНД Ф 14.1:2:4.214-06 Методика измерений массовых концентраций железа, кадмия, кобальта, марганца, никеля, меди, хрома и свинца в питьевых, поверхностных и сточных водах методом пламенной атомно-абсорбционной спектрометрии) [6]
Изомеры ГХЦГ, ДДТ и его метаболиты	МУ 2142 «Методические указания по определению хлорорганических пестицидов в воде, продуктах питания, кормах и табачных изделиях хроматографией в тонком слое» [7]

Результаты исследования и их обсуждения

Железо находится в подземных водах главным образом в виде дигидрокарбоната железа (II) $Fe(HCO_3)_2$. При контакте воды с воздухом железо окисляется, образуя гидроксид железа (III) – $Fe(OH)_3$, придающий воде мутность и бурую окраску. При содержании в воде подземных источников железа в концентрации более 0,5 мг/л органолептические свойства воды ухудшаются, а при концентрации железа свыше 2 мг/л вода, кроме мутности и окраски, приобретает неприятный вяжущий привкус. Содержание железа в питьевой воде не должно превышать 0,3 мг/л, а в воде местных источников водоснабжения – 1 мг/л [3].

Определение содержания железа в исследуемой воде проводилось по ПНД Ф 14.1:2:4.214-06 Методика измерений массовых концентраций железа, кадмия, кобальта, марганца, никеля, меди, хрома и свинца в питьевых, поверхностных и сточных водах методом пламенной атомно-абсорбционной спектрометрии. Результаты исследования представлены на рисунке 1.

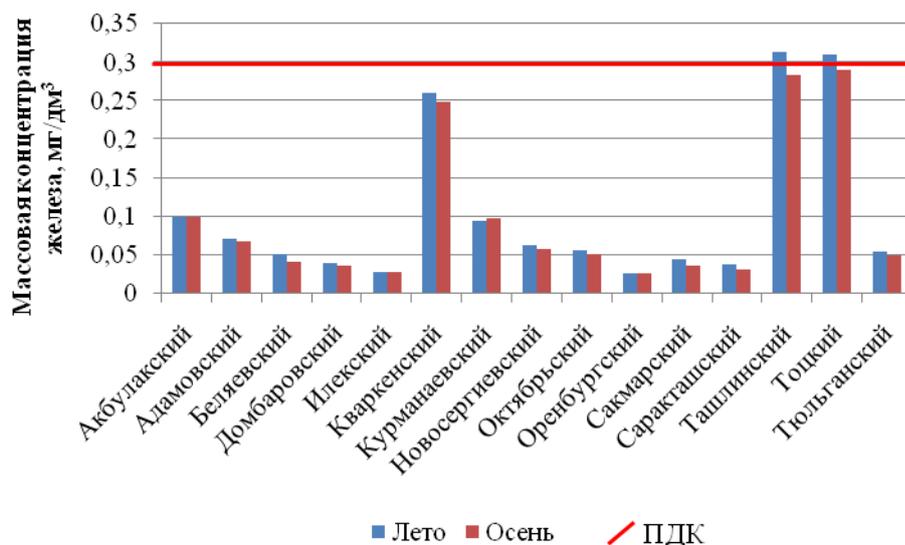


Рисунок 1 – Массовая концентрация железа в подземных водах

Экспериментально установлено, что массовая концентрация железа в летний и осенний период по области колеблется от 0,026 мг/дм³ до 3,14 мг/дм³. Содержание железа в исследуемой воде в летний период незначительно (в среднем в 1,08 %) выше, чем в осенний. Значение содержания железа в воде в Ташлинском и Тоцком районах находится у верхней границы ПДК, при этом в образцах воды в летний период обнаружено превышения ПДК в 1,04 % и 1,03 % соответственно (содержание железа в воде Ташлинского района в летний период составляет 0,314 мг/дм³, а Тоцкого района – 0,310 мг/дм³).

При употреблении воды с повышенным содержанием солей меди происходят серьезные нарушения в работе центральной нервной системы, почек и печени. Избыток вещества способствует разрушению зубов, возникновению тяжелых дерматитов, гастрита и язвенных болезней [4].

Повышенная концентрация меди в воде негативно сказывается и на использовании ее в быту. Во-первых, портятся органолептические свойства воды: она становится голубоватого цвета и имеет металлический вяжущий привкус. А на поверхностях из нержавеющей стали остается темный несмываемый налет. Определение массовой концентрации меди в анализируемой воде проводили также по ПНД Ф 14.1:2:4.214-06. Результаты исследования представлены на рисунке 2.

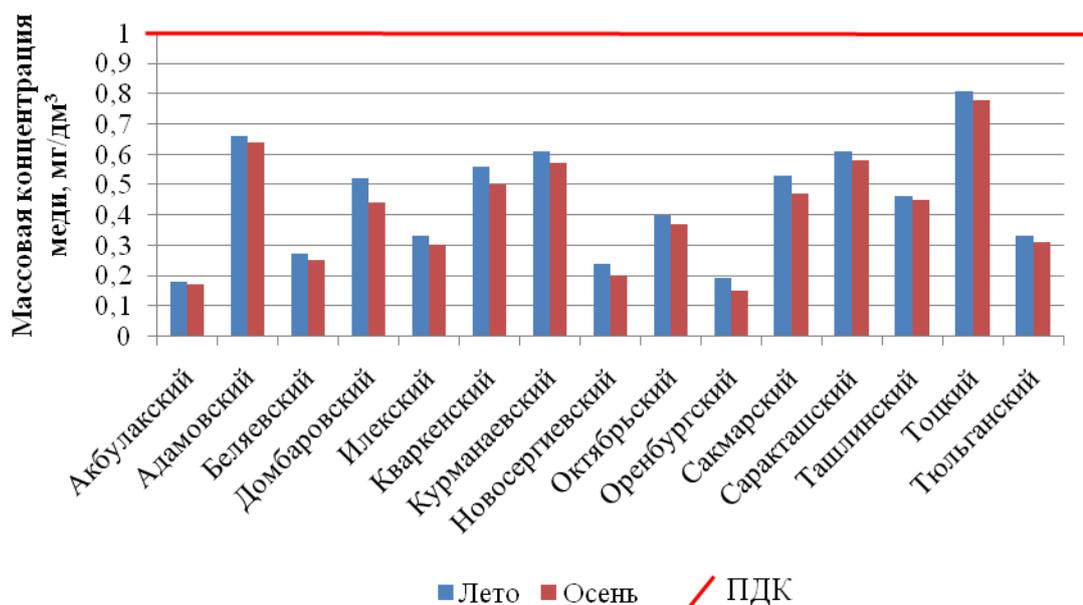


Рисунок 2 – Массовая концентрация меди в подземных водах

Результаты исследования показали, что в летний период содержание меди в колодезной воде по Оренбургской области колеблется в пределах от 0,19 до 0,81 мг/дм³, а в осенний – от 0,15 до 0,78 мг/дм³. При этом наибольшее содержание меди наблюдается в образцах воды Тоцкого района. Также отмечено, что в образцах воды, отобранных в летний период, содержание меди превышает ее содержание в воде осеннего периода в среднем по области в 1,1 раза.

В ходе определения массовой концентрации меди превышений санитарно гигиенических норм не выявлено.

Цинк содержится практически во всех продуктах, и в воде в том числе. В ней он присутствует в виде солей и органических соединений. Его содержание в водопроводной питьевой воде может быть выше за счет дополнительного поступления из водопроводных труб. Массовая концентрация цинка в питьевой воде не должна превышать 5 мг/дм³ по СанПиН 2.1.4.1074-01. О превышении нормы обычно свидетельствует неприятный вяжущий вкус воды [2].

При остром отравлении большой дозой цинковых соединений могут возникнуть металлический или сладковатый привкус во рту, тошнота, рвота, диарея, дыхательная недостаточность, эрозия слизистой желудка, судороги, фиброзы поджелудочной железы. А систематическое употребление воды с превышенным показателем цинка приводит к ухудшению состояния кожи и ногтей, выпадению волос. Исследование содержания цинка проводили по ПНД Ф 14.1:2:4.214-06, результаты которого представлены на рисунке 3.

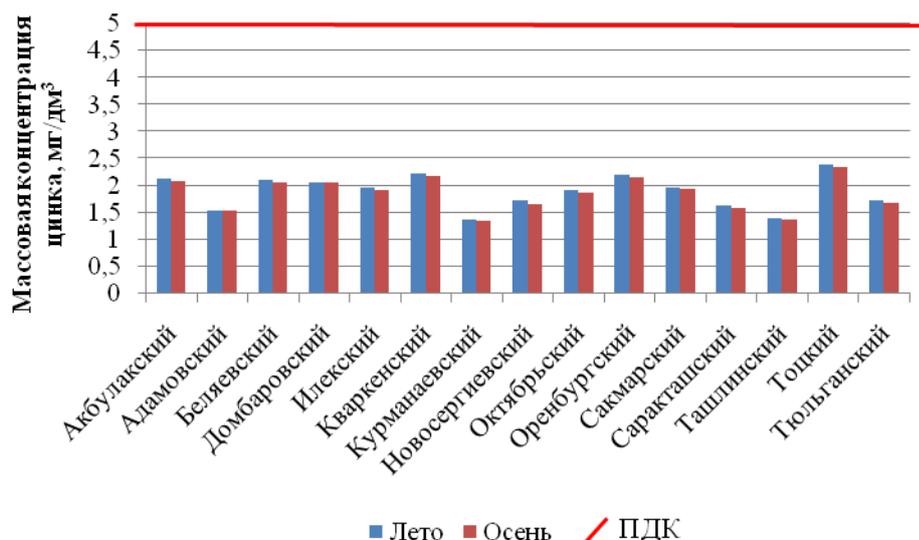


Рисунок 3 – Массовая концентрация цинка в подземных водах

Экспериментально установлено, что содержание цинка в исследуемой воде в летний и осенний период находится в пределах от 1,34 до 2,39 мг/дм³. В воде Тоцкого района, как в летний, так и в осенний период наблюдается наибольшее значение массовой концентрации цинка, равная 2,39 мг/дм³ и 2,35 мг/дм³ в летний и осенний периоды соответственно. Превышений норм ПДК не выявлено.

Исследования отобранных проб воды на содержание хлорорганических пестицидов (изомеров ГХЦГ и ДДТ и его метаболитов) проводили по МУ 2142 «Методические указания по определению хлорорганических пестицидов в воде, продуктах питания, кормах и табачных изделиях хроматографией в тонком слое»[7].

В ходе исследования не обнаружено определяемых пестицидов в анализируемой воде. Предел обнаружения пестицидов в воде методом тонкослойной хроматографии составляет 0,005 мг/дм³. Таким образом, утверждать, что пестициды в исследуемых пробах совсем отсутствуют или не оказывают влияние на организм нельзя, так как ПДК ГХЦГ и ДДТ равны 0,002 мг/дм³ по СанПиН 2.1.4.1074-01, что ниже предела обнаружения[2,7]. Для более точной оценки содержания пестицидов необходимо воспользоваться методом с более высокой чувствительностью, к примеру, методом газожидкостной хроматографии.

Заключение

Анализ результатов показал, что содержание тяжелых металлов в воде, отобранной из колодцев в различных районах Оренбургской области в течение двух сезонов года, в общем, соответствовали санитарно-гигиеническим требованиям к качеству воды. Исключения составляют воды Ташлинского и Тоцкого районов: содержание железа в них в летний период превысило ПДК в 1,04 % и 1,03 % и составило 0,314 мг/дм³ и 0,310 мг/дм³ соответственно. Содержание пестицидов методом тонкослойной хроматографии не обнаружено,

для более точной оценки необходимо провести исследование с помощью методов с более высокой чувствительностью, например, газожидкостной хроматографией

Список литературы

1 Онищенко, Г. Г. Гигиеническая оценка обеспечения питьевой водой населения Российской Федерации и меры по ее улучшению / Г. Г. Онищенко – Москва : Гигиена и санитария, 2009. – № 2. – С. 4-13.

2 СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения. – Введ. 2002-01-01. – Москва : Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 15 с.

3 Мур, Дж. Тяжелые металлы в природных водах. Контроль и оценка влияния / Дж. Мур, С. Рамамурти – Москва : Мир, 1987. – 288 с.

4 Будников, Г. К. Тяжелые металлы в экологическом мониторинге водных систем / Г. К. Будников – Казань : ГОУ КГУ, 1998. – 29 с.

5 Ширяева, И. А. Тяжелые металлы в питьевых водах различных природных геохимических провинций Пермского края как факторы канцерогенного риска для здоровья населения / И. А. Ширяева, Е. В. Попова // Вестник ПГУ, Биология. – 2014. – № 4. – С. 89-96.

6 ПНД Ф 14.1:2:4.214-06. Методика измерений массовых концентраций железа, кадмия, кобальта, марганца, никеля, меди, хрома и свинца в питьевых, поверхностных и сточных водах методом пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии. – Введ. 2011 – 23 – 03. – Москва : ФБУ «ФЦАО», 2011. – 22 с.

7 МУ 2142. Методические указания по определению хлорорганических пестицидов в воде, продуктах питания, кормах и табачных изделиях методом хроматографии в тонком слое. – Введ. 1980 – 28 – 01. – Москва : «Колос», 1983. – 14 с.

8 Зыбалов, В. С. Исследование содержания хлорорганических пестицидов в объектах окружающей среды на территории Челябинской области / В. С. Зыбалов, Т. Г. Крупнова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Химия». – 2016. – том 6, № 3. – С. 39-43.

9 Сальникова, Е. В. Показатели качества подземных вод Оренбургской области / Е. В. Сальникова, О. В. Кван, А. Н. Сизенцов // Микроэлементы в медицине. – 2017. – Том 18, № 1. – С. 52-56.

ВНУТРЕННЯЯ АРХИТЕКТОНИКА КЛАПАННОГО АППАРАТА СЕРДЦА КУРОПАТКИ (*Perdix perdix*)

**Чиркова Е.Н., канд. биол. наук, доцент,
Завалеева С.М., д-р биол. наук, профессор,
Садыкова Н.Н., канд. биол. наук, Кочерга А.М.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»**

В настоящее время, имеется множество работ отечественных и зарубежных авторов по морфологии птиц, в которых представлены сведения об особенностях строения различных органов и систем (J. Kolda, V. Komarek, 1958; R. Nickel et al., 1992; Я.И. Шнейберг, 1994; Ф.Я. Дзержинский, 2005; Ф.Я. Дзержинский и др., 2013). Однако, информация в специальной литературе по строению сердца птиц, чаще дается в обобщенном виде и посвящена в основном структурным особенностям строения сердца страуса (M.A.M. Alsafy, 2009; S. Ateş et al., 2010; P. Parto et al., 2010), единичные работы по строению сердца курицы, голубя и утки (B. Bartyzel et al., 2003; B. Yildiz, M.E. Gultiken, 2004; A. Charuta et al., 2005). В данной работе мы рассмотрим архитектуру сердца диких птиц, на примере куропатки (*Perdix perdix*).

Строение сердца у птиц, хотя и подвергшихся в процессе эволюции значительным изменениям, сохраняет свое морфологическое сходство. В связи с этим, широкие сравнительно-анатомические сопоставления в строении сердца, позволят внести существенные дополнения в видовую характеристику и однотипность его строения у птиц. Несмотря на большое количество работ, посвященных морфологии сердца, структуры сердца изучены недостаточно полно и сведения носят фрагментарный характер [3,7].

С использованием макро- и морфометрических методов исследования получены новые сведения по морфологии сердца куропатки (*Perdix perdix*). Сердце птиц четырехкамерное с полным разделением циркуляции венозной и артериальной крови (И.Г. Цускман, П.А. Глаголев, В.И. Ипполитова, 1977; Н.П. Наумов, Н.Н. Карташев, 1979; С.С. Михайлов, 1987; В.Ф. Вракин, М.В. Сидорова, 1984; А.Ф. Климов, А.И. Акаевский, 2003; В.Ф. Лысов, В.И. Максимов, 2003; P.J. Helmer, D.P. Whiteside, 2005; Н.Н. Крикливый, 2007; Ф.Я. Дзержинский и др., 2013).

Для морфологических исследований трупы птиц предварительно взвешивались и измерялись по методике К.А. Юдина (1978). Для выполнения намеченных научных задач был использован комплекс морфологических методов исследований: метод обычного и тонкого препарирования по В.П. Воробьеву (1925) [2,11].

Изучение внутренних структур сердца осуществляли методом обычного препарирования влажных препаратов, предварительно промытых в проточной воде. Полученный в результате исследований цифровой материал был

подвергнут статистической обработке с использованием компьютерной программы «Microsoft Excel». Морфометрические показатели обработаны с учетом рекомендаций авторов учебных пособий по биометрии (Г.Г. Автандилов, 1990; Г.Ф. Лакин, 1990; Л.А. Васильева, 2007) [8,13].

Сердце куропатки (*Perdix perdix*) представляет собой полый мышечный орган, расположенный в переднем отделе грудобрюшной полости. Снаружи покрыт перикардом, свободно окружающим сердце, который соединяется дорсально с позвоночным столбом, по бокам соприкасается с грудными воздухоносными мешками и печенью, а с вентральной стороны прочно прикрепляется к медиальной поверхности грудины [1,4].

На сердце различают вогнутую каудодорсальную и выпуклую - краниовентральную поверхности. Каудодорсальная поверхность сердца касается надсердечных выростов межключичного воздухоносного мешка, отделяя его от легких и грудины. Боковые части сердца отделяются краниальными грудными воздухоносными мешками от легких и стенок грудной клетки. Краниовентральной поверхностью сердце прилежит к подсердечным выростам межключичного мешка, которые отделяют его от грудины [6,10].

Левый желудочек конической формы, касается левого предсердия. Толщина миокарда правого и левого желудочков имеет значительные отличия. В левом желудочке различают медиальную, краниальную и каудальную стенки. Внутренняя поверхность левого желудочка устроена сложнее, чем правого, имеет выраженную сеть хорошо развитых трабекул, которые в правом желудочке практически не выражены.

У куропатки трехстворчатый клапан состоит из перегородочной, каудальной и латеральной створок. Перегородочная створка расположена вблизи межжелудочковой перегородки, крепится к медиальной поверхности фиброзного кольца. На ней мы выделяем основание, верхушку и свободные края. Перегородочная створка полукруглой формы, ее основание плотное, верхушка ровная, а боковые края имеют зубчатую форму, к которым крепятся сухожильные струны. Существуют видовые и половые различия в размерах створок. У куропатки перегородочная створка имеет длину $0,22 \pm 0,04$ мм, ширину $0,04 \pm 0,01$ мм. Латеральная и каудальная створки имеют прямоугольную форму, своим основанием они прикрепляются к медиальной поверхности левого атриовентрикулярного фиброзного кольца, а свободными краями обращены в полость левого желудочка, не разделяясь между собой вырезками. Длина латеральной створки составляет у куропатки $0,16 \pm 0,02$ мм, а ширина $0,03 \pm 0,01$ мм. Каудальная створка имеет показатели длины $0,18 \pm 0,02$ мм и ширины $0,04 \pm 0,01$ мм [5,14].

На внутренней поверхности сердца трабекулы левого желудочка образуют перегородочную, каудальную и латеральную сосцевидные мышцы, являющиеся продолжением миокарда левого желудочка, которые располагаются несколько ниже и по бокам от створок. Они имеют разную форму со срезанными в виде площадки верхушками, на которых отчетливо различаются правый и левый край.

Перегородочная сосцевидная мышца имеет длину $1,03 \pm 0,04$ мм и ширину $0,04 \pm 0,01$ мм.

К створкам прикрепляются большее количество сухожильных струн, чем отходит от сосцевидных мышц, они веерообразно делятся на более мелкие сухожильные нити и затем последовательно прикрепляются к свободному краю и к желудочковой поверхности створок клапанов.

От верхушки перегородочной сосцевидной мышцы отходят сухожильные струны, располагаясь веерообразно. От левого края каудальной сосцевидной мышцы у куропатки отходят пять мощных сухожильных струн, которые направляются к перегородочной створке. Первый ряд сухожильных струн крепится по латеральному краю створки, а второй – в ее центре. От правого края этой мышцы отходит шесть сухожильных струн, которые разветвляются на 12-15 сухожильных нитей и в области прикрепления к перегородочной створке левого желудочка [9].

Каудальная сосцевидная мышца у куропатки длина составляет $1,35 \pm 0,09$ мм и ширину $0,18 \pm 0,02$ мм. От ее правого края отходят пять сухожильных струн к каудальной створке, а от левого края – семь сухожильных струн к перегородочной створке.

У куропатки в левом атриовентрикулярном отверстии располагается трехстворчатый клапан, состоящий из створок, основу которых составляют соединительнотканые волокна. Трехстворчатый клапан у куропатки состоит из перегородочной, каудальной и латеральной створок. Сосковые мышцы могут быть различной формы, лежат свободно или прикрепляются к стенке желудочка. К створкам прикрепляются большое количество сухожильных струн, которые располагаются веерообразно [12,15].

Список литературы

1. Вракин, В.Ф. Анатомия и гистология домашней птицы / В.Ф. Вракин, М.В. Сидорова. – М.: Колос, 1984. – С. 223–230, 238.
2. Глаголев, П.А. Анатомия сельскохозяйственных животных с основами гистологии и эмбриологии / П.А. Глаголев, В.И. Ипполитова. – М. : Колос, 1977. – С. 372–388.
3. Держинский, Ф.Я. Зоология позвоночных : учеб. для студ. Учреждений высш. проф. Образования / Ф.Я. Держинский, Б.Д. Васильев, В.В. Малахов. – М. : Академия, 2013. – С. 323–325.
4. Держинский, Ф.Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных / Ф.Я. Держинский. – 2 изд., испр. и доп. – М. : Аспект - пресс, 2005. – С. 235–236.
5. Климов, А.Ф. Анатомия домашних животных : учеб. пособие / А.Ф. Климов, А.И. Акаевский. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2003. – С. 609–642, 946–947.
6. Крикливый, Н.Н. Периодичность в постнатальном развитии организма и строения сердца кур кросса Хайсекс Браун : автореф. дис. ... канд. биол. наук: 16.00.02 / Н.Н. Крикливый. – Брянск, 2007. – 22 с.

7. Лысов, В.Ф. Особенности функциональных систем и основы этологии сельскохозяйственной птицы / В.Ф. Лысов, В.И. Максимов. – М.: Агроконсалт, 2003. – С. 44–45.
8. Михайлов, С.С. Клиническая анатомия сердца / С.С. Михайлов. – М.: Медицина, 1987. – С 8–9.
9. Наумов, Н.П. Зоология позвоночных: в 2 ч. Ч 2 / Н.П. Наумов, Н.Н. Карташев. – М.: Вш. шк., 1979. – С. 69–71, 127–129.
10. Шнейберг Я.И. Особенности строения домашних птиц / И.В. Хрусталева, Н.В. Михайлов, Я.И. Шнейберг и др.: Анатомия домашних животных, – М.: Колос, – 1994, – С. 636–675.
11. Цускман, И.Г. Особенности строения сердца и его васкуляризации у курицы, утки и гуся / И.Г. Цускман. – Омск, 2015. – с 51.
12. Ateş, S. Değişik Kanatlı Kalplerinde Valva Atrioventricularis Dextra ve Sinistra'nın Makro Anatomisi / S. Ateş, Ş.H. Atalgın, İ. Kürtül // Erciyes Üniv Vet Fak Derg. – 2010. – № 7(2). – P. 69–73.
13. Kolda, J. Anatomie Domacich Ptaku / J. Kolda, V. Komarek. – Praha, 1958. – P. 224–232.
14. Nickel, R. Auflage: Anatomie der Vögel / R. Nickel, A. Schummer, E. Seiferle // Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. – Verlag Paul Parey; Berlin-Hamburg, 1992. – Bd. 5. – P. 288–295, 298–299, 314–318.
15. Parto, P. Macroscopic and Microscopic Studies on Moderator Bands in the Heart of Ostrich (*Stuthio camelus*) / P. Parto, M. Tadjalli, S.R. Ghazi // Global Veterinaria. – 2010. – № 4 – P. 374–379.

КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТИ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ НИКЕЛЯ (II) С БЕНЗИМИДАЗОЛОМ В УФ-ОБЛАСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПАРАМЕТРОВ СОРБЦИИ НИКЕЛЯ НА БЕНТОНИТЕ

Юдин А.А., Вареников А.С., Осипова Е. А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

При изучении параметров адсорбционных явлений в статических условиях важным аспектом является контроль остаточного количества адсорбтива в растворе в процессе или после окончания сорбции, так как на основании полученных данных строятся кинетические зависимости изучаемого процесса и изотермы сорбции, что в дальнейшем позволяет сделать предположение о механизме процесса.

Методика анализа, используемая для контроля процесса сорбции, должна отвечать ряду требований:

- должен обеспечиваться требуемый уровень точности анализа;
- необходимо учитывать наличие мешающих примесей;
- время на выполнение анализа должно быть минимальным (использование экспресс-методов);
- минимальная стоимость анализа и минимальный расход реагентов.

Наиболее важными среди перечисленных требований при изучении сорбционных процессов металлов являются экспрессность и себестоимость анализа, так как зачастую число серий опытов при изучении кинетических и термодинамических параметров сорбции достаточно велико и количество образцов для анализа часто превышает несколько сотен.

Аналитической химии никеля посвящены многочисленные работы [1], в большинстве которых рассмотрены процессы взаимодействия никеля с α -диоксимами (диметилглиоксим, α -бензилдиоксим, ниоксим, гептоксим, α -фурилдиоксим и др.), которые впервые были введены в аналитическую практику Львом Александровичем Чугаевым.

Для количественного определения никеля в различных объектах в основном используют следующие методы:

- 1) гравиметрическое определение с α -диоксимами, 8-оксихинолином;
- 2) электровесовое определение на платиновом катоде;
- 3) титриметрические методы: комплексометрический метод, цианидный метод, осадительное титрование с использованием в качестве титранта раствора диметилглиоксима;
- 4) фотометрические методы: определение с оксимами, диэтилдитиокарбаминатом натрия, дитизоном, пиридилазонафтолом, аммиаком;
- 5) ИК-спектрофотометрия: определение с Na_2 -ЭДТА при $\lambda = 1000$ нм;
- 6) атомно-абсорбционная спектроскопия;

7) капиллярный электрофорез.

Среди представленных методов наибольшим пределом обнаружения характеризуются гравиметрический, фотометрический, ААС и капиллярный электрофорез. Однако, определение гравиметрическим методом весьма длительно и трудоемко, фотометрический метод требует экстракции летучими органическими соединениями.

Методом капиллярного электрофореза [2] определяют никель с буфером следующего состава: 12,6 ммоль/л бензимидазола, 8,3 ммоль/л гликолевой кислоты, 23 ммоль/л уксусной кислоты с косвенным фотометрическим детектированием при длине волны 254 нм: по величине уменьшения концентрации поглощающего иона протонированного бензимидазола в результате строго эквивалентного обмена на катионы никеля. В целом, анализ одного образца в присутствии других катионов занимает 10 минут (пик никеля наблюдается на шестой минуте).

Если в анализируемом образце отсутствуют другие катионы, возможно упрощение методики: не требуется электрофоретического разделения, измерение концентраций можно проводить на спектрофотометре, что значительно сокращает время анализа.

Целью данной работы является контроль точности результатов спектрофотометрического определения никеля с бензимидазолом методом введения добавок в материал рядовой пробы для определения остаточной концентрации никеля в модельных растворах при исследовании параметров сорбции на глинистых материалах.

Для определения оптимальной длины волны, при которой необходимо проводить фотометрирование, смешивали 1 мл буферного раствора, состава, указанного выше, с 1 мл раствора никеля с концентрациями от 0,001 до 0,1 г/л, снимали спектры поглощения (толщина слоя 1 см) в диапазоне длин волн от 190 до 1000 нм на спектрофотометре СФ-2000 (раствор сравнения: 1 мл буфера + 1 мл дистиллированной воды). Полученные спектры поглощения при различных концентрациях представлены на рисунке 1.

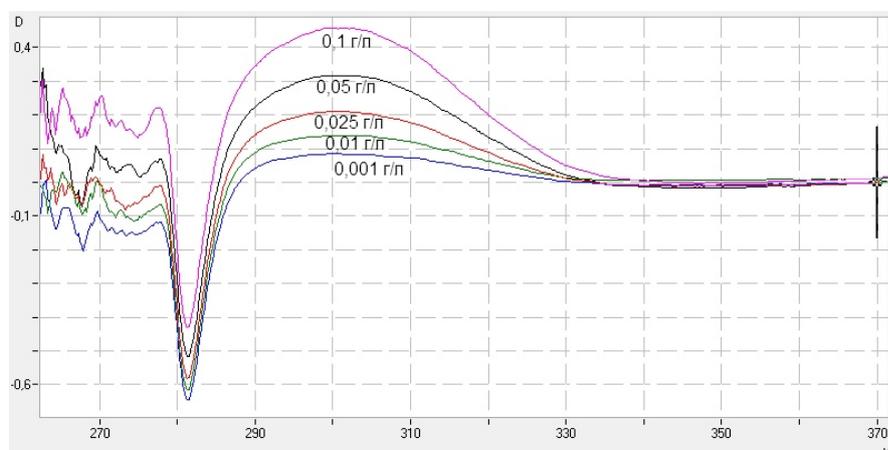


Рисунок 1 – Спектры поглощения состава буфер БИА + никель (II)

На представленном спектре имеются 2 пика: узкий пик с отрицательной оптической плотностью при длине волны 281,5 нм и широкий пик с положительной оптической плотностью, характеризующийся максимумом при 300 нм. Отрицательная оптическая плотность при 281,5 нм объясняется тем, что концентрация протонированного бензимидазола в растворе сравнения выше, чем в исследуемом растворе. Таким образом, определение никеля с БИА при длине волны 281,5 нм будет являться косвенным фотометрическим (дифференциальная спектрофотометрия) [3].

Данные для построения калибровочного графика представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные для градуировочной зависимости

Конц. (Ni), г/л	A ₁	A ₂	A ₃	A _{средн}	Станд. откл.
0,001	-0,4495	-0,4481	-0,4487	-0,4487	0,000795
0,01	-0,4369	-0,4373	-0,4372	-0,4371	0,000236
0,025	-0,4197	-0,4194	-0,4198	-0,4196	0,000236
0,05	-0,3761	-0,3766	-0,3764	-0,3764	0,000285
0,1	-0,2786	-0,2782	-0,2783	-0,2784	0,000236

График градуировочной зависимости представлен на рисунке 2.

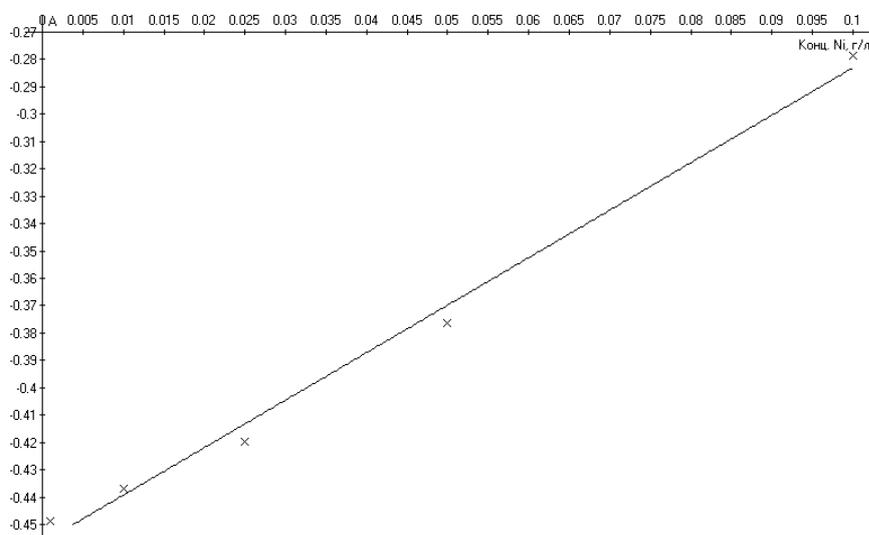


Рисунок 2 – График градуировочной зависимости для определения никеля (II) спектрофотометрическим методом с бензимидазолом

Калибровочный график является линейным, коэффициент корреляции равен 0,9923, ошибка регрессии равна 0,00609 [4]. Зависимость отвечает уравнению вида $C = A + B(x)$ ($C = -0,4566 + 1,7362x$).

Сущность контроля заключается в анализе исследуемой методикой пробы с добавкой (x') и без нее (x) и расчете результатов контрольной процедуры (K_k) [4] и сравнении этой величины с нормативом контроля (K_1):

$$K_k = |x' - x - C_{дл}| \leq K_1.$$

В случае выполнения данного соотношения методика считается обеспечивающей требуемую точность результатов анализа.

Норматив контроля рассчитывается на основе закона накопления погрешностей:

$$K_1 = 0,84 \sqrt{(\Delta_{x'})^2 + (\Delta_x)^2},$$

где $\Delta_{x'}$ и Δ_x – характеристики погрешностей при определении содержаний аналита соответственно в пробе с добавкой и без нее.

Для контроля брали раствор с концентрацией 0,0150 г/л, концентрация раствора с добавкой составила 0,0195 г/л (увеличение на 30 %). Контроль проводили на трех сериях.

Результаты контроля представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты контроля определения никеля с бензимидазолом

№ серии	Проба без добавки			Проба с добавкой			C _{доб} , г/л	K _k
	A _n	A _{ср}	C, г/л	A _n	A _{ср}	C, г/л		
1	-0,4309	-0,4312	0,01474 ± 0,000118	-0,4228	-0,4232	0,01929 ± 0,000175	0,0045	K _k = 0,01929 – 0,01474 – 0,0045 = 0,00005
	-0,4315			-0,4235				
	-0,4313			-0,4233				
2	-0,4305	-0,4310		-0,4224	-0,4231			
	-0,4316			-0,4237				
	-0,4310			-0,4234				
3	-0,4305	-0,4307		-0,4225	-0,4227			
	-0,4306			-0,4229				
	-0,4311			-0,4228				

Норматив K_1 рассчитывали исходя из предела допустимого значения среднего квадратичного отклонения случайной составляющей погрешности спектрофотометра при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания:

$$K_1 = 0,84 \sqrt{2(0,02)^2} = 0,02376.$$

Результат контрольной процедуры меньше норматива контроля ($0,00005 < 0,02376$), следовательно, изучаемая методика обеспечивает требуемую точность анализа.

Таким образом в ходе проведенной работы была дана оценка точности результатов спектрофотометрического определения никеля (II) с бензимидазолом. Исследуемая методика имеет ряд преимуществ при проведении контроля сорбции: экспрессность анализа, высокая точность, отсутствует необходимость электрофоретического разделения и экстракционного извлечения органическими соединениями катионов никеля из растворов.

Список литературы:

1. Пешкова, В. М. Аналитическая химия никеля / В. М. Пешкова, В. М. Савостина. – Москва: НАУКА, 1966. – 201 с.
2. Комарова, Н. В. Практическое руководство по использованию систем капиллярного электрофореза «Капель» / Н. В. Комарова, Я. С. Каменцев. – Санкт-Петербург: ООО «Веда», 2006. – 212 с.
3. Иванов, В. М. Натрий (Серия «Аналитическая химия элементов») / В. М. Иванов [и др.]. – Москва: Наука, 1986. – 255 с.
4. Смагунова, А. М. Методы математической статистики в аналитической химии / А. М. Смагунова, О. М. Карпукова. – Ростов н/Д: Феникс, 2012. – 346 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ pH ТОЧКИ НУЛЕВОГО ЗАРЯДА МОДИФИЦИРОВАННОГО КИСЛОТНОЙ ОБРАБОТКОЙ БЕНТОНИТА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРОКАЛИВАНИЯ

Юдин А.А., Вареников А.С., Осипова Е. А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В последнее время одной из важных экологических задач является очистка сточных вод от катионов тяжелых металлов. Наиболее перспективным методом очистки [1] от вышеуказанных поллютантов является сорбционный. Широкое применение нашли глинистые материалы в связи с их высокими ионообменными свойствами, доступностью, низкой стоимостью.

Бентонит относится к группе монтмориллонит-содержащих глин с высокой степенью дисперсности, что обуславливает их большую адсорбционную способность (120-150 мг-экв на 100 г) и сильное набухание [2].

Для объяснения механизма адсорбции тяжелых металлов на поверхности бентонита важно располагать количественной информацией о характеристиках поверхностного заряда на глине – величиной pH точки нулевого заряда [3].

Точка нулевого заряда – значение pH, при котором общий заряд поверхности частицы равен нулю. Если значение pH окружающего частицу превышает $pH_{ТНЗ}$, то сорбент будет способен поглощать катионы, если значение pH раствора ниже $pH_{ТНЗ}$ – анионы.

Целью данной работы является определение pH точки нулевого заряда бентонита, модифицированного кислотной обработкой, а также последующим прокаливанием при различных температурах.

Объектом исследования является бентонит Хакасского месторождения.

Активация глины проводилась промывкой 2М HCl (соотношение жидкость : твердая фаза = 4 : 1) в течение 24 часов. После обработки соляной кислотой твердая фаза отделялась от жидкой декантированием, высушивалась на воздухе в течение 12 часов и 12 часов при температуре 65 °С. Промывка до нейтральной среды не проводилась ввиду образования трудноосаждаемой суспензии при pH = 3–4. После модификации полученные образцы подвергались прокаливанию при температурах 500, 800, 1000 °С в течение двух часов.

Определение точки нулевого заряда проводилось методом массового титрования: готовился ряд суспензий с различным содержанием глины (от 0,05 % до 10 % от массы раствора) на растворах следующего состава: 0,001М HNO₃ (pH = 3,306), 0,001М NaOH (pH = 10,252), 0,1М NaNO₃ (pH = 5,664). Через 24 часа измерялось значение pH полученных суспензий. По результатам измерений строилась зависимость pH раствора от массы сорбента. В качестве точки нулевого заряда брали среднее значение, к которому асимптотически приближались кривые для разных начальных значений pH (рисунок 1).

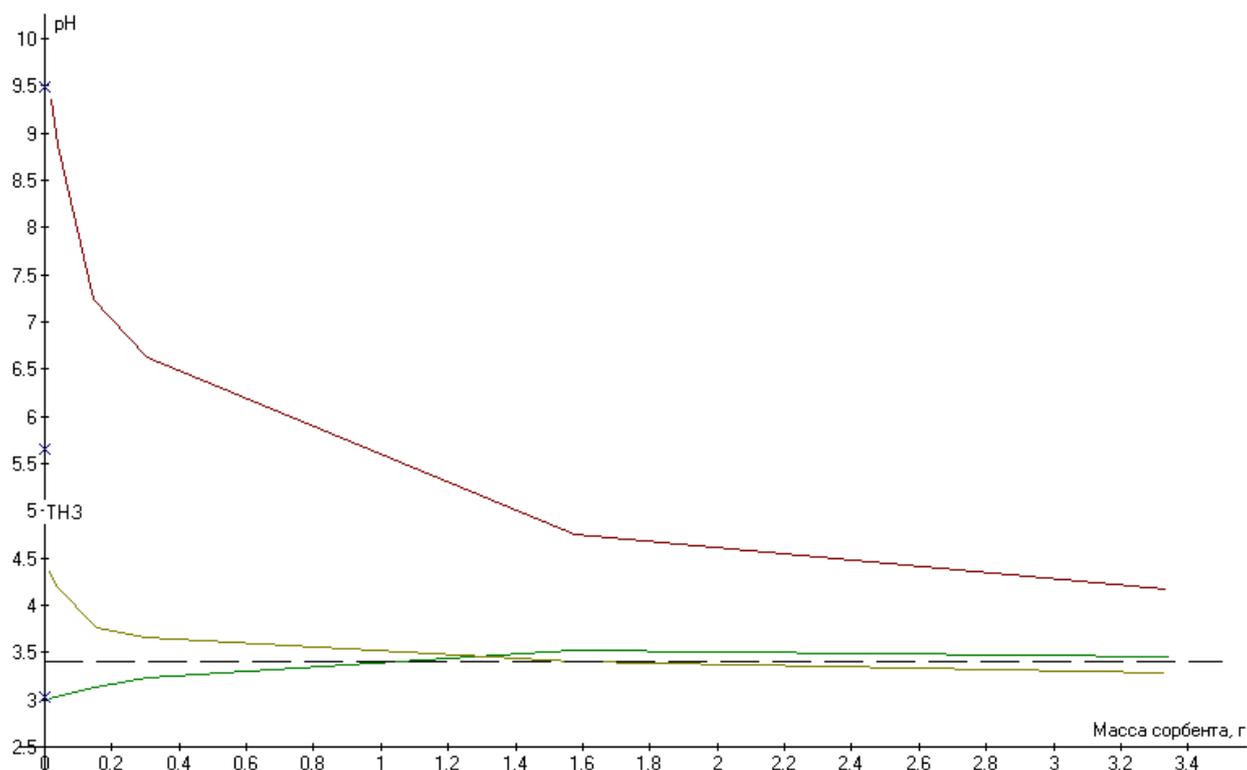


Рисунок 1 – Определение pH точки нулевого заряда модифицированного бентонита, прокаленного при 500 °C

Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Значения pH точек нулевого заряда исследуемых образцов

Образец	Температура прокаливания, °C	pH _{ТНЗ}
Бентонит		8,807
Бентонит	500	8,901
Бентонит	800	9,958
Бентонит	1000	9,988
Н-бентонит		1,217
Н-бентонит	500	3,407
Н-бентонит	800	4,784
Н-бентонит	1000	5,217

На графике зависимости pH точки нулевого заряда от температуры прокаливания (рисунок 2) видно, что при повышении температуры значения точек нулевого заряда возрастают.

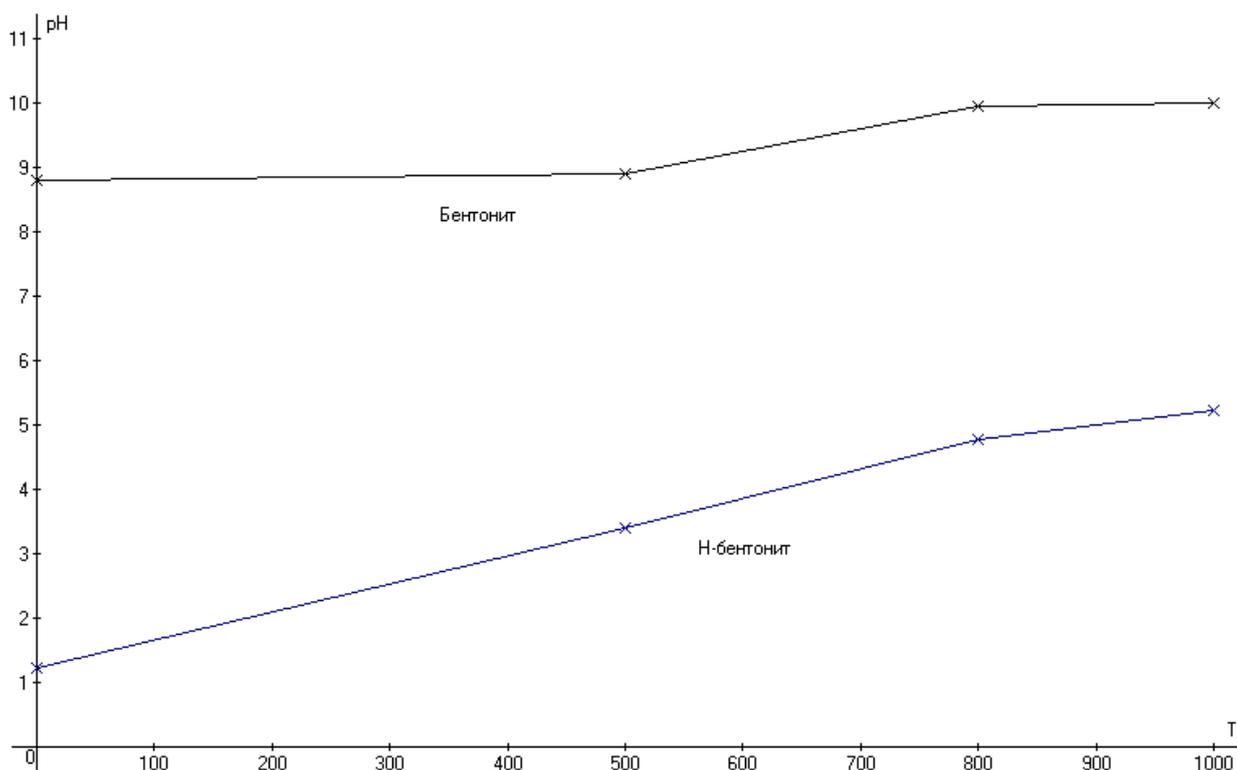


Рисунок 2 – Зависимость ТНЗ от температуры прокаливания бентонитов

Нагревание природных материалов сопровождается различными термическими процессами, происходящими в низкотемпературных и высокотемпературных областях. В низкотемпературной области монтмориллонит-содержащие глины теряют содержащуюся в них воду, происходит процесс разложения и сгорания присутствующих органических примесей. В высокотемпературной области происходит разрушение кристаллической решетки.

В интервале от 20 до 500 °C происходит незначительное повышение ТНЗ, что характеризуется отсутствием структурных изменений. При 500 °C начинается потеря конституционной воды монтмориллонитов, которая заканчивается при 800 ± 50 °C с возникновением безводной модификации монтмориллонита. Кроме того, происходит разрушение кристаллической решетки натриевого и кальциевого модификаций монтмориллонита [2]. На представленном графике видно, что резкое изменение ТНЗ наблюдается именно в области потери гидроксильной воды.

Выделение конституционной воды из глины и разрушение кристаллической решетки являются структурными изменениями минерала, которое отражается на изменении значений зарядов кристаллической решетки. Дальнейшее повышение температуры практически не меняет состава продуктов вследствие чего рН точки нулевого заряда при 1000 °C практически не отличается от рН_{ТНЗ} при 800 °C.

При исследовании зависимости $pH_{ТНЗ}$ Н-бентонита необходимо отметить следующие особенности:

- при температурах от 20 до 800 °С зависимость имеет линейный характер. При температурах выше 800 °С происходит спекание образца и изменение характера зависимости;

- изменение pH точки нулевого заряда в области от 20 до 500 °С можно объяснить удалением молекул соляной кислоты при нагревании.

Таким образом, в ходе проведенной работы определены величины pH точек нулевого заряда, что в дальнейшем поможет выбрать оптимальные параметры сорбционной очистки вод от катионов тяжелых металлов.

Список литературы

1. Есмаил Гамил Касим Мохаммед. Са-монтмориллонитовая глина и ее модификации для очистки вод и определения тяжелых металлов: дис. ... канд. хим. наук : 02.00.02 / Есмаил Гамил Касим Мохаммед. – Махачкала, 2016. – 110 с.

2. Батталова, Ш. Б. Физико-химические основы получения и применения катализаторов и адсорбентов из бентонитов / Ш. Б. Батталова. – Алма-Ата: НАУКА, 1986. – 168 с.

3. Мосталыгина, Л. В. Определение точки нулевого заряда бентонитовой глины Зырянского месторождения методом весового титрования / Л. В. Мосталыгина [и др.] // Вестник Курганского государственного университета. – 2012. - №3 (25). – С. 107 – 109.