



СибАК
www.sibac.info

ISSN 2310-2780

**XXXI СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

№ 5(30)



**НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО
СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ.
ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ**

г. НОВОСИБИРСК, 2015



СибАК
www.sibac.info

НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

*Электронный сборник статей по материалам XXXI студенческой
международной заочной научно-практической конференции*

№ 5 (30)
Май 2015 г.

Издается с сентября 2012 года

Новосибирск
2015

УДК 50
ББК 2
Н 34

Председатель редколлегии:

Дмитриева Наталья Витальевна — д-р психол. наук, канд. мед. наук, проф., академик Международной академии наук педагогического образования, врач-психотерапевт, член профессиональной психотерапевтической лиги.

Редакционная коллегия:

Гукалова Ирина Владимировна — д-р геогр. наук, ведущий научный сотрудник Института географии НАН Украины, доц. кафедры экономической и социальной географии Киевского национального университета им. Т.Шевченко;

Сүлеймен Ерлан Мэлсұлы — канд. хим. наук, PhD, директор института прикладной химии при Евразийском национальном университете им. Л.Н. Гумилева;

Харченко Виктория Евгеньевна — канд. биол. наук, ст. науч. сотр. отдела флоры Дальнего Востока, Ботанический сад-институт ДВО РАН.

Н 34 Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки.

Электронный сборник статей по материалам XXXI студенческой международной научно-практической конференции. — Новосибирск: Изд. «СибАК». — 2015. — № 5 (30)/ [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: [http://www.sibac.info/archive/nature/5\(30\).pdf](http://www.sibac.info/archive/nature/5(30).pdf)

Электронный сборник статей по материалам XXXI студенческой международной научно-практической конференции «Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

ББК 2

Оглавление

Секция 1. Биология	6
ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ПИТЬЕВЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИМ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ НА 2003— 2007 ГОДЫ	6
Андрееenkova Юлия Владимировна Ковалева Кристина Геннадьевна Бобров Евгений Анатольевич	
НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ «ФАСТ-ФУДА» НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА	12
Вартанесян Елена Самвеловна Гараева Екатерина Александровна	
ПОЛИМОРФНЫЕ ВАРИАНТЫ ГЕНОВ HLA-DRB1*1501 И GRC5, КАК ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ФАКТОР РИСКА РАССЕЯННОГО СКЛЕРОЗА	17
Ерыкалина Инна Александровна Туктарова Ильясия Авхатовна	
Секция 2. Геология	25
СТРОИТЕЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОСНОВАНИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	25
Воронкова Любовь Сергеевна Мальцев Андрей Валентинович	
СОВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПРОЦЕССОВ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ НА ТЕРРИТОРИИ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	34
Ковалева Кристина Геннадьевна Андрееenkova Юлия Владимировна Бобров Евгений Анатольевич	
ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	40
Миронова Алина Александровна Ковалева Кристина Геннадьевна Бобров Евгений Анатольевич	
Секция 3. Экология	44
ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПРОМЫШЛЕННОМ РЕГИОНЕ	44
Калачева Екатерина Сергеевна Бугрова Светлана Михайловна	
ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ	49
Комбин Николай Николаевич	

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ СТОКГОЛЬМСКОЙ КОНВЕНЦИИ О СТОЙКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЯХ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН Куприна Ольга Сергеевна Миронова Галина Викторовна	58
ТЕХНОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ЭКИБАСТУЗСКОГО УГОЛЬНОГО БАССЕЙНА Русина Елена Юрьевна Рейнгард Яков Романович	65
ИСТОЧНИКИ ПОСТУПЛЕНИЯ ФОРМАЛЬДЕГИДА И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЖИВОЙ ОРГАНИЗМ Усманова Ляйсан Мансуровна Сафарова Валентина Исаевна	75
Секция 4. Медицина	82
БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПАТОГЕНЕЗА ШИЗОФРЕНИИ Николаева Ольга Александровна Сычева Ирина Михайловна	82
ИЗМЕНЕНИЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ У БЕЛЫХ КРЫС- САМЦОВ ПРИ ГИПОКИНЕТИЧЕСКОМ СТРЕССЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРЕВЕНТИВНОГО РЕЖИМА ТГЧ-ОБЛУЧЕНИЯ Ногеров Алим Русланович Суворина Олеся Владимировна Баова Анжелла Борисовна Ольга Николаевна Антипова	89
ФАКТОРЫ РИСКА РАКА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ Рудакова Ксения Яновна Васюкова Екатерина Сергеевна Плакуев Александр Николаевич	97
ЖЕНСКИЙ «ПОРТРЕТ» ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА: КЛИНИЧЕСКИЕ И КОРОНАРОАНГИОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ Труфанова Ульяна Горбунова Ирина Бабенко Нина Ивановна	101
ВЛИЯНИЕ КОФЕЙНОГО НАПИТКА “NESCAFE” НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ МИОКАРДА И ТКАНИ ПЕЧЕНИ КРЫС Хажеева Сабина Камильевна Матющенко Наталья Сергеевна Слынько Татьяна Николаевна	108

ВЗАИМОСВЯЗЬ РАННЕГО РАЗВИТИЯ ОСТЕОПОРОЗА С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ТОНКОГО КИШЕЧНИКА Хышова Виктория Александровна Одинец Александр Дмитриевич	113
Секция 5. Сельское хозяйство	118
ВЛИЯНИЕ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЛАБОЭРОДИРОВАННЫХ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ Лобосова Елена Владимировна Гонеев Игорь Александрович	118
Секция 6. Фармакология, Фармация	124
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЯ КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ФЛАВОНОИДОВ В ПОБЕГАХ ЧЕРНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ Минаева Марина Сергеевна Кузьмичева Наталья Александровна Михайлова Ирина Валерьевна	124
Секция 7. Химия	129
УСЛОВИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО 2,6-ДИХЛОРФЕНОЛИНДОФЕНОЛОМ СОРБЕНТА НА ОСНОВЕ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА Ахмедова Рукият Ибрагимовна Мирзаева Хамисат Ахмедовна	129
СОРБЦИЯ ИОНОВ СВИНЦА (II) ОВСЯНЫМИ ОТРУБЯМИ Кокшарова Юлия Вадимовна Денисова Алёна Игоревна Викулин Дмитрий Игоревич Мосталыгина Лидия Витальевна	136
ПОРИСТАЯ СТРУКТУРА ПРОДУКТОВ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ МЕДИ И КАДМИЯ Устюгов Александр Михайлович Коробочкин Валерий Васильевич	141

СЕКЦИЯ 1.

БИОЛОГИЯ

ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ПИТЬЕВЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИМ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ НА 2003—2007 ГОДЫ

Андреенкова Юлия Владимировна

Ковалева Кристина Геннадьевна

студенты 3 курса, кафедра землеустройство и кадастры естественно-географического факультета, Смоленский Государственный Университет, РФ, г. Смоленск

E-mail: andreen.yuliya@yandex.ru

Бобров Евгений Анатольевич

научный руководитель, доцент

Смоленского государственного университета, кафедра землеустройство и кадастры, естественно-географического факультета, РФ, г. Смоленск

Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение населения Смоленской области полностью осуществляется из подземных водоносных горизонтов нижнекаменноугольных и девонских отложений. Практически все целевые горизонты надежно защищены от поверхностного загрязнения мощной толщей глинистых пород, исключение составляют водозаборы г.г. Вязьма и Демидов (по данным ТЦ «Геомониторинг-Смоленск»).

Службой Роспотребнадзора области в 2007 году контролировалось 2384 действующих источника водоснабжения (2006 г. 2493), из них не соответствуют санитарным требованиям: 32 % источников централизованного водоснабжения, в т. ч. из-за отсутствия первого пояса зоны санитарной охраны (ЗСО) 28,1 % (2006 г. — 31,8 %) источников. В 2007 году разработаны и получены санэпидзаключения на 13 проектов ЗСО.

На микробиологические показатели в 2007 году было исследовано 6689 проб (2006 г. — 6462 проб), из них не соответствовало гигиеническим

нормативам: в источниках централизованного водоснабжения — 3,9 % проб воды (2006 г. — 8,1 %), из водопроводов — 2,4 % проб воды (2006 г. — 14,6 %), из водопроводной сети — 10,5 % проб (Таблица 3, Рис. 1—4).

Наиболее неудовлетворительные показатели микробиологического качества воды, по сравнению со среднеобластными показателями, отмечаются на территориях Краснинского, Руднянского, Смоленского, Сычевского, Ярцевского районов.

На санитарно-химические показатели в 2007 году было исследовано 2005 проб (2006 г. — 1649 проб), воды, из них не соответствовали гигиеническим нормативам: в источниках централизованного водоснабжения 52,3 % проб (2006 г. — 55,8 % проб), из водопроводов — 40,5 % (2006 г. — 57,2 %) проб воды, из водопроводной сети — 44,6 % проб. Наиболее неудовлетворительные показатели санитарно-химического качества воды отмечаются на территориях Гагаринского, Духовщинского, Ярцевского, Смоленского районов.

Для индивидуального городского, сельского и дачного водоснабжения используются грунтовые воды, добываемые с помощью шахтных колодцев; количество общественных зарегистрированных колодцев в 2007 г. составило 3568 (2006 г. — 3785), из них 3032 — в сельской местности. Количество общественных колодцев, не отвечающих санитарно-эпидемиологическим нормам, составляет — 29,2 % (2006 г. — 28,3 %).

В нецентрализованных источниках водоснабжения по санитарно-химическим показателям было исследовано 308 проб воды, из них не соответствовало гигиеническим нормативам 28,2 % исследованных проб воды (2006 году — 32,3 %). По микробиологическим показателям в 2007 году было исследовано 602 пробы воды, из них не соответствовало — 38,4 % исследованных проб воды (2006 г. — 70,54 %).

Наиболее неудовлетворительное качество воды в шахтных колодцах отмечается в Вяземском, Гагаринском, Ельнинском, Смоленском и Шумячском районах области (от 38 до 80 % неудовлетворительных проб).

В 2007 году в г. Смоленске внедрена система снабжения привозной питьевой водой через сеть киосков. Вода добывается из артезианской скважины, проходит водоподготовку — обезжелезивание и обеззараживание ультрафиолетом и развозится специальным транспортом по киоскам. Было исследовано 34 пробы привозной воды из подземных источников, из них не соответствовало гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям — 2 пробы.

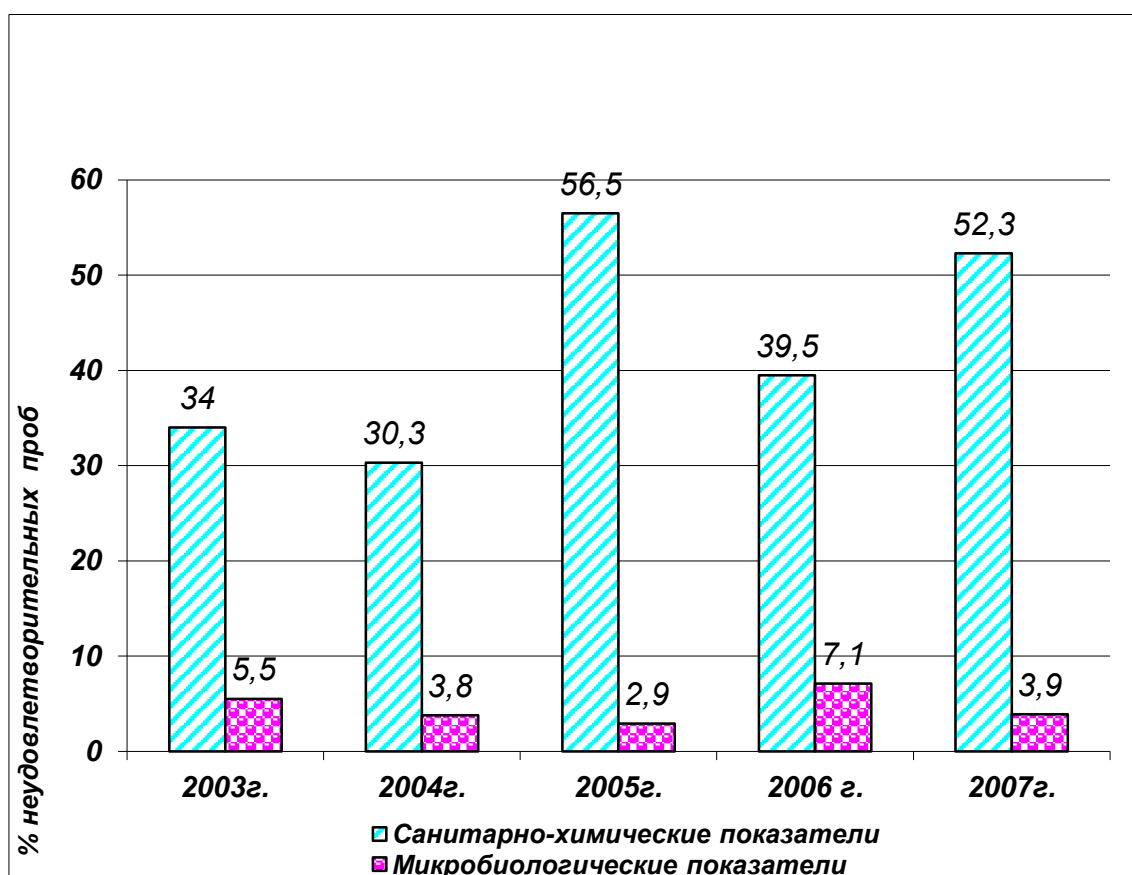


Рисунок 1. Качество питьевой воды в Смоленской области за 2003—2007 гг. (подземные источники)

Таблица 1.

Качество питьевой воды в Смоленской области за 2003—2007 гг.

Место отбора проб	2003г				2004г				2005г				2006г				2007г			
	Санитарно-химические показатели		Микробиологические показатели		Санитарно-химические показатели		Микробиологические показатели		Санитарно-химические показатели		Микробиологические показатели		Санитарно-химические показатели		Микробиологические показатели		Санитарно-химические показатели		Микробиологические показатели	
	Всего проб	% несоответствия	Всего проб	% несоответствия	Всего проб	% несоответствия	Всего проб	% несоответствия	Всего проб	% несоответствия	Всего проб	% несоответствия	Всего проб	% несоответствия	Всего проб	% несоответствия	Всего проб	% несоответствия	Всего проб	% несоответствия
Источники централизованного водоснабжения, всего	662	38,6	906	5,2	640	35,2	850	4,1	468	57,1	654	4,1	437	60,2	700	8,1	434	52,3	693	4,0
Водопроводы, всего	1726	29,4	7620	15,2	1733	49,0	7127	12,0	1400	50,8	5494	10,5	1159	57,2	5480	14,6	79	40,5	296	2,4
Водопроводная сеть																	1492	44,6	5688	10,5
Нецентрализованное водоснабжение	721	30,4	943	43,5	814	29,0	1065	37,8	175	54,8	509	30,6	186	32,3	455	38,7	308	28,2	602	38,4

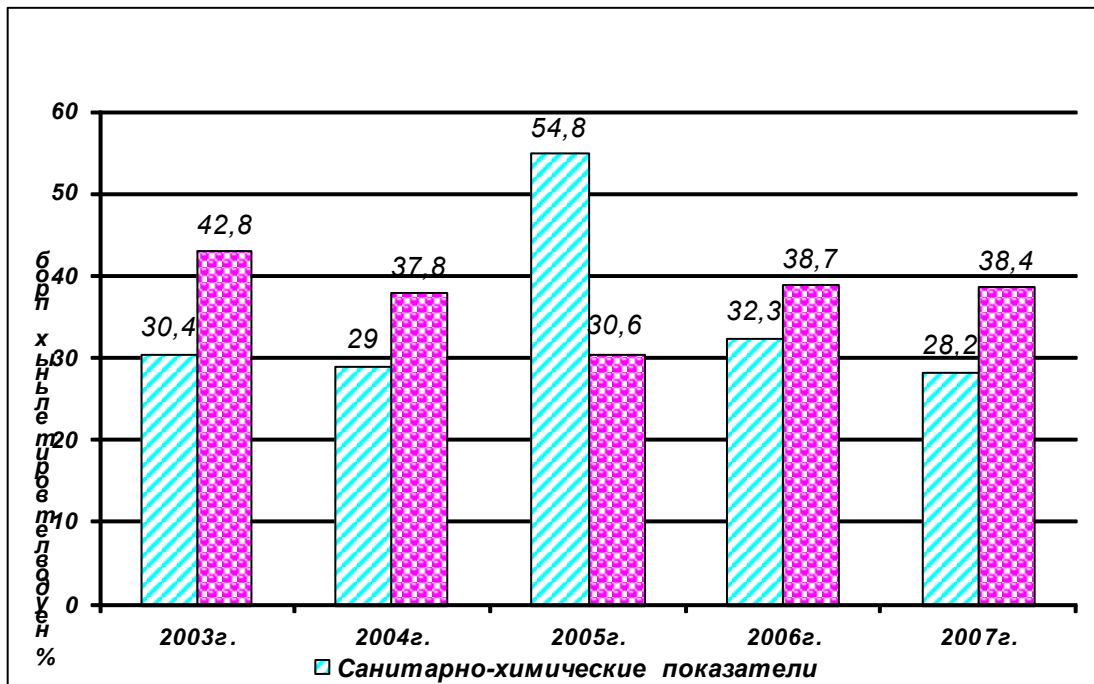


Рисунок 2. Качество питьевой воды в Смоленской области за 2003—2007 гг. (водопроводная сеть)

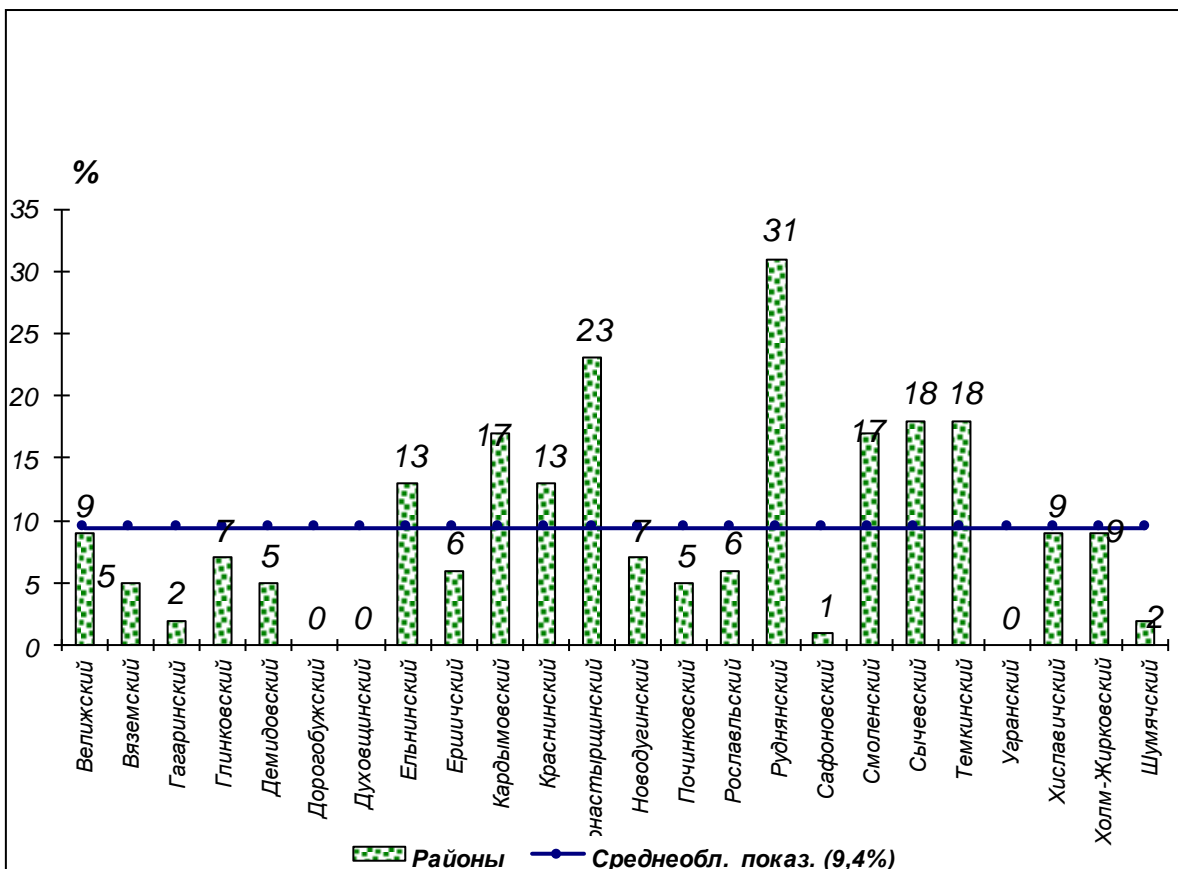


Рисунок 3 Микробиологические показатели качества питьевой воды в водопроводах Смоленской области за 2007 год (% неудовлетворительных проб)

Список литературы:

1. Геоэкологическая оценка зоны свободного водообмена (на примере смоленской области) [Электронный ресурс] — Режим— доступа <http://lib.znate.ru/docs/index-196328.html?page=2>
2. Прогноз природных и техногенных чрезвычайных ситуаций по территории Смоленской области [Электронный ресурс] — Режим доступа <http://www.pandia.ru/text/78/017/22299.php>

НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ «ФАСТ-ФУДА» НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Вартанесян Елена Самвеловна

*студент 1 курса, педиатрического факультета, кафедра биологии ОрГМУ,
РФ, г. Оренбург
E-mail: eaagaraeva@list.ru*

Гараева Екатерина Александровна

*научный руководитель, канд. пед. наук, кафедра биологии ОрГМУ,
РФ, г. Оренбург*

Согласно определению Всемирной организации здравоохранения, здоровье — это состояние полного физического, психического и социального благополучия, а не только отсутствие болезней или физических дефектов [2, с. 8]. Здоровье, по мнению Смирнова Н.К., — это совокупность физических и духовных способностей (жизнеспособность), которыми располагает организм, личность [8]. Одной из важнейших составляющих здоровья человека выступает правильное питание.

Человек издавна использовал питание в качестве одного из важнейших средств для укрепления здоровья. Недаром древнегреческие мудрецы утверждали: «Человек есть суть того, что он ест». Сенека писал, что умеренное питание повышает умственные способности. Ум, говорил он, тупеет от пресыщения. Современная наука достигла определенных успехов в изучении вопросов рационального питания. Хорошо известно, что его основу составляют получаемые с пищей белки, жиры, углеводы, а также витамины и минеральные вещества [2, с. 97].

Проблема правильного питания в настоящее время является наиболее актуальной, что подтверждается результатами множества исследований (Брахман И.И., Настинова Г.Э., Настинова К.И., Рубцова И.В. и др.) [1; 5; 6].

Как указывается в различных научных исследованиях, переход на правильное питание является одним из наиболее простых и в то же время эффективных способов сохранения и укрепления здоровья.

Современного студента, а особенно студента — будущего врача, должны волновать такие проблемы, как биологическая ценность пищевых продуктов,

режим питания, сочетание питания с двигательной активностью человека, влияние питания на внешность, состояние кожи, волос и здоровье в целом. Понятие «необходимость правильного питания» должно укорениться в сознании каждого студента.

Под «правильным питанием» в первую очередь понимается употребление натуральных продуктов, а также блюд, приготовленных из качественных, сбалансированных по составу необходимых организму веществ, натуральных продуктов.

В настоящее время в науке и средствах массовой информации активно обсуждается проблема различного рода «зависимостей», таких как курение, алкоголизм и наркомания, но, к сожалению, редко обсуждается проблема такой формы зависимости, как еда. Перекусывая «на скорую руку» люди, к сожалению, не задумываются над тем, почему ненатуральная пища стоит в несколько раз дешевле, хотя на вкус от натуральной практически не отличается.

И еще одна не менее важная проблема. Зачастую люди думают, что «искусственная еда» это только гамбургеры и чизбургеры, а горячие супы и вторые блюда в ресторанах быстрого питания это совсем не вредная еда.

Одним из важнейших отличий в составе еды быстрого приготовления и обычной еды, которую мы привыкли готовить дома, является разница между жирами. Сливочное масло и натуральное мясо содержат естественный жир, который в определенных дозах необходим для функционирования нашего организма. В приготовлении же «фаст-фуда» используют маргарин, содержащий большое количество транс-изомеров жирных кислот, которые являются следствием увеличения риска диабета, снижения иммунитета, а также избыточного веса.

Необходимо также отметить, что еда быстрого приготовления содержит огромное количество консервантов, красителей, эмульгаторов, загустителей, уплотнителей и усилителей вкуса.

Во многом решение обозначенных проблем было бы проще решаемым, если бы люди были более осведомлены в вопросах, связанных с различными аспектами в области рационального и качественного питания.

Актуальность проблемы послужила необходимостью проведения собственного исследований, а именно анкетирования студентов на предмет осведомленности их в вопросах питания и его влияния на здоровье человека.

Для проведения исследования мы разработали анкету для студентов, обучающихся на первом курсе Оренбургского государственного медицинского университета. В анкетировании приняли участие 62 студента первого курса педиатрического и лечебного факультетов ОрГМУ. Анкета содержала вопросы закрытого и открытого характера.

Представим результаты проведенного исследования. Первым вопросом анкеты мы выясняли, знают ли студенты, что такое «фаст-фуд». Так, 92 % опрошенных ответили положительно, и только 8 % дали отрицательный ответ.

Следующим вопросом предстояло выяснить, как часто студенты посещают кафе и рестораны «быстрого питания», такие как «МакДональдс», «Бургер Кинг», «Русские блины» и другие. В результате мы выяснили, что 77 % опрошенных студентов достаточно часто посещают такие кафе, а 23 % предпочитают домашнюю еду или же «стараются по возможности перекусить в столовой университета».

На вопрос «Часто ли Вы едите лапшу «быстрого приготовления», пюре «быстрого приготовления», чипсы, газировку, сухарики?» только 19 % дали положительный ответ, остальные же 81 % опрошенных студентов указали в анкетах, что стараются не покупать и не употреблять перечисленные продукты, зная о том, какой вред они оказывают на организм человека. На следующий вопрос анкеты «Знаете ли Вы о вредном воздействии «фаст-фуда» на организм человека?» 87 % опрошенных студентов ответили утвердительно, 13 % затруднились с ответом на данный вопрос.

В результате проведенного анкетирования мы выяснили, что многие студенты посещают кафе и рестораны «быстрого питания» (77 %), объясняя это

тем, что «это удобно», «проще, чем готовить самому дома». Однако, несмотря на это, студенты знают о том, какой вред они оказывают на организм человека.

В рамках нашего исследования была также проведена и опытно-экспериментальная работа, включающая две практические части. В первой части работы мы определяли содержание жира в чипсах и сухариках.

Цель ее состояла в исследовании чипсов «Хрустящий картофель» (производитель: ЗАО «Бриджтаун Фудс», Россия) и сухариков со вкусом бекона «Воронцовские» (производитель: ООО «Руско», Россия.) на наличие жира.

Чипсы и сухарики мы измельчили в ступке, поместили в два стакана, залили горячей водой. Полученную смесь процедили. В результате проделанного эксперимента мы получили раствор, на поверхности которого наблюдали слой жира: 0,7 см в первом стакане (чипсы) и 0,3 см во втором стакане (сухарики). В результате проделанной работы мы сделали вывод, что эти продукты не желательно часто употреблять в пищу детям и взрослым, поскольку они содержат высокое содержание жира.

Во второй части практической работы мы определяли содержание консервантов в продуктах «фаст-фуда».

Цель данной работы состояла в исследовании гамбургера и бутерброда с ветчиной. Для проведения данной работы мы приобрели в «МакДональдс» гамбургер и приготовили бутерброд с ветчиной. Поместили их в одинаковые условия при комнатной температуре и стали фиксировать изменения, происходящие с бутербродом и гамбургером.

Так, через сутки булочка гамбургера и бутерброд подсохли. Спустя 5 суток сухой гамбургер пахнет как свежий, внешне никаких изменений не наблюдаются. На ветчине у домашнего бутерброда появились жировые отложения. Ветчина высохла. На 10 сутки бутерброд покрылся плесенью. Гамбургер внешне не изменился, наличие плесени не зафиксировано.

В результате проделанной работы мы сделали вывод, что в продуктах «фаст-фуда» присутствуют консерванты и антибиотики, препятствующие развитию гнилостных бактерий и плесени.

В заключении отметим, что проведенная работа позволила нам сделать ряд выводов. Анкетирование показало, что многие студенты посещают кафе и рестораны «быстрого питания» (77 %), объясняя это тем, что «это удобно», «проще, чем готовить самому дома». Однако, несмотря на это, студенты знают о том, какой вред они оказывают на организм человека.

Практическая часть работы доказала высокое содержание жира в сухариках и чипсах, а также присутствие консервантов и антибиотиков, препятствующих развитию гнилостных бактерий и плесени. Для того, чтобы студенты меньше посещали кафе и рестораны «быстрого питания», необходимо проводить лекции и семинары о вреде, который наносит здоровью человека такая «нездоровая» пища.

Список литературы:

- 1 Брахман И.И. Валеология — наука о здоровье. М.: Просвещение, 2001. — С. 18—23.
- 2 Гараева Е.А. Здоровьесберегающие технологии в профессионально-педагогическом образовании: учебное пособие / Е.А. Гараева; Оренбургский гос. ун-т. Оренбург: ОГУ, 2013. — 175 с.
- 3 Красовский О.А. Генетически модифицированная пища: возможности и риски // Человек, — 2002, — № 5. — С. 158—164.
- 4 Мякинина Т.М. Генетически модифицированные продукты. Опасности истинные и мнимые. М.: Чистые пруды, 2008.
- 5 Настинова Г.Э., Настинова К.И. Основы рационального питания: Учебное пособие // Современные проблемы науки и образования. — 2009. — № 1. — С. 31—31.
- 6 Рубцова И.В. Рациональное питание как составная часть здорового образа жизни: Учебное пособие. Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2008. — 24 с.
- 7 Смирнов В.И. Продукты быстрого приготовления. М.: Эко, 2000. — С. 23—28.
- 8 Смирнов Н.К. Здоровьесберегающие образовательные технологии и психология здоровья в школе / Н.К. Смирнов. 2-е изд., испр. и доп. М.: АРКТИ, 2006. — 320 с.
- 9 Формирование здорового образа жизни молодежи (медико-социальные аспекты)/ А.В. Мартыненко, Ю.В. Валентик, В.А. Полесский и др. М.: Медицина, 2004. — С. 52—87.

ПОЛИМОРФНЫЕ ВАРИАНТЫ ГЕНОВ *HLA-DRB1*1501* И *GPC5*, КАК ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ФАКТОР РИСКА РАССЕЯННОГО СКЛЕРОЗА

Ерыкалина Инна Александровна

студент, Башкирский Государственный Педагогический Университет,
РФ, г. Уфа

Туктарова Ильсия Авхатовна

научный руководитель, канд. мед. наук; Учреждение Российской академии наук
Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН,
РФ, г. Уфа
E-mail: InnaVesper31@gmail.com

Рассеянный склероз (РС) — многофакторное полигенное заболевание, причем значение отдельных генов в разных популяциях неодинаково. С целью изучения влияния полиморфных вариантов генов *HLA-DRB1*1501* и *GPC5* на формирование рассеянного склероза с учетом половой принадлежности на территории Республики Башкортостан нами обследовано 907 пациентов с РС и 754 практически здоровых доноров. Обнаружено, что *rs3135388* [C/T] (*HLA-DRB1*1501*) и *rs9523762* [A/G] (*GPC5*) предрасполагают к развитию РС. Так, было установлено, что маркерами риска развития рассеянного склероза являются: у русских — генотип *HLA-DRB1*1501*C/*T* (OR=1,71, CI: 1,11-2,36) и аллель *HLA-DRB1*1501*T* (OR=1,68, CI: 1,16-2,42); у башкир — генотип *GPC5*A/*A* (OR=1,35, CI: 1,02-1,96) и аллель *GPC5*A* (OR=1,48, CI: 1,04-2,1). Протективными факторами в отношении развития РС у русских является генотип *HLA-DRB1*1501*C/*C* (OR=0,57, CI: 0,38-0,86); у башкир — генотип *GPC5*G/*G* (OR=0,58, CI: 0,34-1) и аллель *GPC5*G* (OR=0,67, CI: 1,47-0,95). Полученные нами данные свидетельствуют об отсутствии вклада полиморфного варианта гена *GPC5* в развитие рассеянного склероза у татар из РБ.

Ключевые слова: рассеянный склероз, *HLA-DRB1*1501*, *GPC5*, полногеномный анализ ассоциаций (GWAS), Республика Башкортостан, полиморфные варианты генов

Рассеянный склероз (РС) — наиболее распространенное хроническое заболевание центральной нервной системы, характеризующееся разрушением миелина и образованием бляшек в белом веществе головного и спинного мозга.

Данная патология представляет собой серьезную медико-социальную проблему, так как поражает, в основном, лиц трудоспособного возраста и служит одной из главных причин инвалидизации молодых людей [2]. По распространенности РС занимает четвертое место в мире среди неврологических заболеваний после инсультов, паркинсонизма и эпилепсии и является одной из наиболее значимых проблем современной неврологии [2, 3, 5]. Общепринятым остается мнение, что РС — многофакторное заболевание, в иницировании и развитии которого играют роль, как генетические факторы, так и факторы окружающей среды [4]. Роль полиморфизмов генов *HLA-DRB1* и *GPC5* в формировании наследственной предрасположенности к РС была обоснована результатами полногеномных скринингов, проведенных участниками Международного Консорциума Генетики Рассеянного склероза (Multiple Sclerosis Genetics Consortium — IMSGC). Полагают, что полиморфные варианты данных генов могут вносить вклад в развитии РС, но необходима репликация результатов анализа ассоциации этих генов в популяциях разных народов [9; 14]. Для выявления генетических вариантов подверженности к рассеянному склерозу исследовались tagSNP *HLA-DRB1*1501* и *GPC5* (tagging single nucleotide polymorphisms; полиморфизм, аллельные варианты которых маркируют гаплотипические блоки).

Цель настоящей работы состояла в изучении роли полиморфных вариантов *rs3135388* гена *HLA-DRB1*1501* и *rs9523762* гена *GPC5* для прогнозирования риска развития рассеянного склероза. Исследования по полиморфным локусам гена *HLA-DRB1*1501* в этнической популяции русских и гена *GPC5* в этнических популяциях русских, татар и башкир, проживающих на территории Республики Башкортостан, ранее не проводились.

Материалы и методы

Выборка больных была сформирована из 907 индивидов, русских (50 %), татар (40 %) и башкир (10 %) по этнической принадлежности, в возрасте от 28 до 54 лет (средний возраст манифестации заболевания составил $28,63 \pm 0,56$), с достоверным диагнозом РС, проходивших курс лечения в Республиканской

клинической больнице им. Куватова г. Уфы. Соотношение женщин и мужчин среди больных было 3 к 1 у русских, 1 к 1 у татар, 2 к 1 у башкир. Контрольную группу составили 754 индивида (из них 45 % — русских, 25 % — татар, 30 % — башкир), без признаков РС и других неврологических заболеваний.

Анкетирование и сдача венозной крови для проведения генетических исследований проводилось с письменного согласия исследуемых людей. Молекулярно-генетический анализ образцов проводили на базе ИБГ УНЦ РАН.

ДНК выделяли из мл цельной венозной крови методом фенольно-хлороформной экстракции [10]. Генотипирование выполняли методами ПЦР с гибридизационно-флуоресцентной детекцией в режиме реального времени или с использованием ПЦР/ПДРФ анализа (табл. 1). Амплификацию проводили с помощью амплификатора «Bio-Rad» (США).

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакета программ "Statistica for Windows" 5.0 (StatSoft) и программного обеспечения MS Excel 2010. При попарном сравнении частот аллелей и генотипов в группах больных и контроля использовался критерий χ^2 (p) для таблиц сопряженности 2x2 с поправкой Йетса на непрерывность. Силу ассоциации оценивали в значениях показателя соотношения шансов Odds Ratio (OR) [1].

Таблица 1.

Характеристика изученных полиморфных локусов

Ген	Полиморфный локус	Хромосомная локализация	Аллели	Ссылка
<i>HLA-DRB1</i>	<i>rs3135388</i>	6p.21.3	*T (303); *C (168_135)	[7]
<i>GPC5</i>	<i>rs9523762</i>	13q.32	*G (121);*A (56-65)	[8]

Результаты и обсуждения

Результаты распределения частот аллелей и генотипов полиморфных локусов *rs3135388* гена *HLA-DRB1**1501 и *rs9523762* гена *GPC5* в выборках больных РС и контроля, русских, татар и башкир представлены в табл. 2—5.

Согласно литературным источникам, ген *HLA-DRB1* (6p.21.3) принадлежит главному комплексу гистосовместимости (ГКГ) и кодирует рецепторы

Т-лимфоцитов [13]. В результате данной SNP происходит срыв аутоотолерантности организма и мишенью для Т-лимфоцитов становится миелин.

Сравнение пациентов с РС и контроля выявило статистически значимые различия в распределении частот генотипов полиморфного маркера *rs3135388* гена *HLA-DRB1*1501* между группами больных РС и контролем в зависимости от этнической принадлежности ($p > 0,05$) (табл. 2).

По частотам генотипов группа больных РС, русских по этнической принадлежности, отличается от контрольной группы той же этнической принадлежности; в группе больных повышена частота генотипа *HLA-DRB1*1501*C/*T* (OR=1,71, CI: 1,11-2,63, $p=0,015$) и аллеля *HLA-DRB1*1501*T* (OR=1,68, CI: 1,16-2,42, $p=0,006$), понижена частота генотипа *HLA-DRB1*1501*C/*C* (OR=0,57, CI: 0,38-0,86, $p=0,008$). При дифференциации групп по признаку половой принадлежности, обнаружены статистически значимые различия для русских мужчин РБ: шансы развития заболевания повышены у лиц с генотипом *HLA-DRB1*1501*C/*T* (OR=2,5, CI:1,26-4,97) и понижены с генотипом *HLA-DRB1*1501*C/*C* ($p=0,01$ OR=0,43, CI: 0,23-0,82) (табл. 3).

Таблица 2.

Распределение частот генотипов и аллелей полиморфного локуса *rs3135388* гена *HLA-DRB1*1501* у больных РС и в контрольных группах

Группы	N	Частоты генотипов			Частоты аллелей	
		<i>*C/*C</i>	<i>*C/*T</i>	<i>*T/*T</i>	<i>*C</i>	<i>*T</i>
Русские (контроль)	336	0,83	0,15	0,02	0,91	0,09
Русские (больные)	223	0,74	0,23	0,03	0,86	0,14
	p	0,008	0,015	0,395	0,006	0,006

Примечание: здесь и далее, *p* — уровень значимости различий между группами

Таблица 3.

Распределение частот генотипов и аллелей полиморфного локуса *rs3135388* гена *HLA-DRB1*1501* у больных РС и в контрольных группах

Группы	Пол	N	Частоты генотипов			Частоты аллелей	
			*C/*C	*C/*T	*T/*T	*C	*T
Русские (контроль)	м	175	0,86	0,11	0,03	0,91	0,09
	ж	161	0,81	0,18	0,01	0,9	0,1
Русские (больные)	м	72	0,72	0,24	0,04	0,84	0,16
	ж	151	0,76	0,22	0,02	0,86	0,14

Примечание: здесь и далее, м — мужчины, ж — женщины

Полученные нами в ходе настоящего исследования полиморфного локуса *rs3135388* гена *HLA-DRB1*1501* результаты, подтверждают данные исследований, проведенных на северо-европейских популяциях [7], а также на популяциях из США [11].

Ген *GPC5* локализован в 13q.32 области и на высоком уровне экспрессируется в головном мозге, почках, семенниках и гипофизе [12]. Гены глипиканов играют важную роль в кодировании аксонов и образовании возбуждающих синапсов [6].

При подсчете соотношения шансов риска развития рассеянного склероза установлено, что генотип *GPC5*A/*A* (OR=1,35, CI: 1,02-1,96, p=0,16) и аллель *GPC5*A* являются факторами риска развития РС у башкир (OR=1,48, CI: 1,04-2,1, p=0,03); протективными факторами развития РС у башкир являются генотип *GPC5*G/*G* (OR=0,58, CI: 0,34-1, p=0,05) и аллель *GPC5*G* (OR=0,67, CI: 1,47-0,95, p=0,03) (табл. 4).

По частотам генотипов группы больных РС, русских и татар по этнической принадлежности, не имеют статистически значимых отличий с контрольными группами тех же этнических принадлежностей. На этом основании следует полагать, что полиморфный локус *rs9523762* гена *GPC5* не ассоциирован с РС у русских и татар (табл. 4).

Сопоставление групп с учетом гендерных особенностей позволило обнаружить несходство в распределении частот генотипов и аллелей между группой больных РС и здоровых русских мужчин и женщин (табл. 5). По сравнению с контрольной группой, в группе больных мужчин понижена

частота генотипа $GPC5^*G/^*G$ (OR=0,51, CI: 0,29-0,9, p=0,022), а также частота аллеля $GPC5^*G$ (OR=0,7, CI: 0,49-1,01, p=0,065). В группе женщин по полиморфному локусу $rs9523762$ гена $GPC5$ не обнаружено статистически значимых различий по распределению частот генотипов и аллелей между группами больных РС и здоровых.

У татар при подразделении группы больных по половой принадлежности не выявлено ассоциаций полиморфного локуса $rs9523762$ гена $GPC5$ с заболеванием (табл. 5).

Таблица 4.

Распределение частот генотипов и аллелей полиморфного локуса $rs9523762$ гена $GPC5$ у больных РС и в контрольных группах

Группы	N	Частоты генотипов			Частоты аллелей	
		$*G/^*G$	$*G/^*A$	$*A/^*A$	$*G$	$*A$
Русские (контроль)	343	0,37	0,45	0,18	0,59	0,41
Русские (больные)	346	0,3	0,5	0,2	0,55	0,45
	p	0,075	0,222	0,563	0,114	0,114
Татары (контроль)	185	0,3	0,53	0,17	0,56	0,44
Татары (больные)	378	0,33	0,47	0,2	0,56	0,44
	p	0,458	0,165	0,443	0,909	0,909
Башкиры (контроль)	126	0,4	0,42	0,18	0,61	0,39
Башкиры (больные)	87	0,28	0,47	0,25	0,51	0,49
	p	0,05	0,446	0,16	0,03	0,03

Таблица 5.

Распределение частот генотипов и аллелей полиморфного локуса $rs9523762$ гена $GPC5$ у больных РС и в контрольных группах с учетом половой принадлежности

Группы	Пол	N	Частоты генотипов			Частоты аллелей	
			$*G/^*G$	$*G/^*A$	$*A/^*A$	$*G$	$*A$
Русские (контроль)	м	199	0,38	0,45	0,17	0,61	0,39
	ж	143	0,34	0,45	0,21	0,56	0,44
Русские (больные)	м	87	0,24	0,56	0,2	0,52	0,48
	ж	259	0,32	0,48	0,2	0,56	0,44
Татары (контроль)	м	143	0,29	0,53	0,18	0,55	0,45
	ж	42	0,33	0,52	0,15	0,6	0,4
Татары (больные)	м	225	0,34	0,48	0,18	0,6	0,4
	ж	249	0,33	0,45	0,22	0,55	0,45

Результаты, полученные в процессе данной работы, совпадают с результатами исследований GWAS на РС, проведенных в Испании, целью которых явилось определение новых биаллельных маркеров вне HLA — области, участвующих в восприимчивости к заболеванию [8].

Заключение

Проведенное исследование подтвердило, что полиморфные варианты *rs3135388* гена *HLA-DRB1*1501* и *rs9523762* гена *GPC5* являются факторами риска развития рассеянного склероза у генетически предрасположенных индивидуумов в популяциях русских и башкир РБ.

Отсутствие ассоциации полиморфного локуса *rs9523762* гена *GPC5* в популяции татар в нашем исследовании, может говорить как об отсутствии связи выбранного полиморфного локуса с развитием РС у жителей Республики Башкортостан, так и о недостаточной мощности исследования.

Список литературы:

1. Гланц С. Медико-биологическая статистика / Пер. с англ. / Под ред. Н.Е. Бузикашвили и Д.В. Самойлова. М.: Практика, 1999. — 460 с.
2. Гусев Е.И., Бойко А.Н., Завалишин И.А. Рассеянный склероз и другие демиелинизирующие заболевания. М, 2004; 6-103.
3. Гусев Е.И., Бойко А.Н., Завалишин И.А. и др. Эпидемиологические исследования рассеянного склероза. Методические рекомендации МЗ РФ № 2003/82, М. 2003, — 80 с.
4. Завалишин И.А., Головкин В.И. Рассеянный склероз. М. Медицина, 2000.
5. Завалишин И.А., Захарова М.Н. Рассеянный склероз: современные аспекты этиологии и патогенеза. Журн. неврологии и психиатрии. 2003. приложение № 2. — С. 10—12.
6. Allen N.J., Bennett M.L., Foo L.C., Wang G.X., Chakraborty C., Smith S.J., Barres B.A., 2012. Astrocyte glypicans 4 and 6 promote formation of excitatory synapses via GluA1 AMPA receptors. Nature 486, 410—414.
7. Benešová Y., Vašků A., Štourač P., Hladíková M., Fiala A, Bednařík J. Association of HLA-DRB1*1501 tagging rs3135388 gene polymorphism with multiple sclerosis. Journal of Neuroimmunology 255 (2013) 92—96.
8. Cavanillas ML, Fernández O, Comabella M, Alcina A, Fedetz M, Izquierdo G, Lucas M, et al. Replication of top markers of a genome-wide association study in multiple sclerosis in Spain. Genes Immun. 2011.

9. Comabella M., David W. Craig., Morcillo C., Lopez C., et al. Identification of a Novel Risk Locus for Multiple Sclerosis at 13q31.3 by a Pooled Genome-Wide Scan of 500,000 Single Nucleotide Polymorphisms. *Plosone*. 10, 2008.
10. Johns M., J. Paulus-Thomas. Purification of human genomic DNA from whole blood using proteinase K treatment followed by phenol-chlorophorm extraction // *Anal. Biochem.* — 1989. — V. 180. — P. 276—278.
11. Hafler D.A., Compston A., Sawcer S., Lander E.S., Daly M.J., De Jager, et al., 2007. International Multiple Sclerosis Genetics Consortium, 2007. Risk alleles for multiple sclerosis identified by a genomewide study. *N. Engl. J. Med.* 357, 851—862.
12. Saunders S., Paine-Saunders S., Lander A.D., 1997. Expression of the cell surface proteoglycan glypican-5 is developmentally regulated in kidney, limb, and brain. *Dev. Biol.* 190, 78—93.
13. Sreeram V. Ramagopalan, Narelle J. Maugeri, Lahiru Handunnetthi, et al. Expression of the Multiple Sclerosis-Associated MHC Class II Allele HLA-DRB1*1501 Is Regulated by Vitamin D. *PLoS Genetics*, 2, 2009.
14. Willer CJ, Dyment DA, Sadovnick AD, Rothwell PM, Murray TJ, et al. (2005) Timing of birth and risk of multiple sclerosis: population based study. *Bmj* 330: 120.

СЕКЦИЯ 2.

ГЕОЛОГИЯ

СТРОИТЕЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОСНОВАНИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Воронкова Любовь Сергеевна

студент 3 курса, факультет ПГС СГАСУ,

РФ, г. Самара

E-mail: l.voronkova19@mail.ru

Мальцев Андрей Валентинович

научный руководитель, канд. техн. наук, доцент СГАСУ,

РФ, г. Самара

Введение

В настоящее время очень актуально наблюдение за деформациями и осадками зданий и сооружений, как строящихся, так и уже существующих, поэтому необходимо качественно и своевременно уметь проанализировать и оценить напряжённо-деформированное состояние зданий и сооружений.

Определение напряжений в массиве грунтов представляет собой сложную задачу, так как под действием собственного веса в массивах грунтов всегда формируется начальное напряженное состояние и на него накладываются напряжения, возникающие от действия сооружения. Это приводит к формированию сложного поля напряжений в грунтовой толще.

Для продления срока службы зданий нам важно знать не только фактическое состояние сооружения в конкретный момент времени, изменение состояния в течение какого-то времени (мониторинг сооружения), возможный прогноз изменения состояния (диагностика). Поэтому помимо исследования напряжено-деформированного состояния зданий и сооружений, необходимо производить строительный мониторинг, который позволяет следить за изменением состояния системы сооружение-основание.

1. Строительный мониторинг

Строительный мониторинг — это система целенаправленного слежения за процессом проектирования, возведения и эксплуатации сооружения. Цель мониторинга — безаварийность построенного нового, расположенных рядом существующих сооружений и накопление базы опытных данных в результате систематических наблюдений.

При мониторинге решаются следующие задачи:

1. Независимая экспертиза проекта сооружения, при которой определяются и устраняются возможные дефекты.

2. Контроль строительных свойств грунтов от момента инженерно-геологических изысканий до устройства фундаментов.

3. Наблюдение за деформациями зданий, существующих рядом с возводимым и попадающих в зону действия депрессионной кривой при откачке воды из котлована и в пределы воронки оседания.

4. Контроль деформаций зданий и сооружений над прокладываемыми тоннелями метрополитена.

5. Авторский надзор при строительстве: контроль качества материалов, соблюдения технологии производства работ, качества работ.

6. Наблюдения за осадками возводимого сооружения, которое рационально организовать сразу после монтажа цоколя. В особых и уникальных случаях (новые конструкции, сложные грунтовые условия, повышенная этажность).

7. Наблюдение за напряженно-деформированным состоянием (НДС) в основании сооружения и его осадками после строительства до момента стабилизации всех измеряемых величин, а при необходимости учета ползучести грунтов основания и установления характеристик ползучести — в течение нескольких лет.

8. Учет техногенных воздействий на прочность фундаментов и физико-механические свойства грунтов оснований.

9. Ввод замеренных величин в компьютерную базу данных, что позволит в дальнейшем снизить стоимость аналогичных сооружений, исключив послеосадочные и аварийные ремонты.

10. Изучение с помощью мониторинга применимости современных технологий возведения фундаментов при реконструкции и новом строительстве в сложных грунтовых условиях.

11. Учет изменения показателей физико-механических свойств грунтов при изменении нагрузки, что даст возможность повысить точность расчетов на ЭВМ.

12. Обеспечение приборами мониторинга для экспресс-методов определения свойств грунтов и длительного наблюдения за сооружениями [2].

2. Экспериментальные исследования распределения напряжений в основании жестких штампов и фундаментов

Сложность определения напряженно-деформированного состояния обусловлена сложностью измерений напряжений и деформаций в отдельных точках основания. Эту проблему можно решать с помощью датчиков для измерения напряжений внутри грунтового массива и методики определения достоверности их измерений. В первую очередь следует отметить месдозы, разработанные в ЦНИИСКе (Д.С. Баранов), Новочеркасском политехническом институте (Ю.Н. Мурзенко), Гидропроекте (В.П. Бомбчинский и др.), в ДИИТ (М.Н. Гольдштейн и др.), в НИИСК УССР (Е.Ю. Лабезник) и т. п. Большие исследования, проведенные в Союзморниипроекте, НИС Гидропроекта (В.З. Хейфец и др.), а также в МИСИ (А.А. Крыжановский), позволили более точно тарировать и более обоснованно учитывать величину искажений при измерениях Напряжений и порового давления, возникающих в связи с внесением жесткого элемента (месдозы) в среду с другими деформативными характеристиками.

Наиболее просто проводится измерение вертикальных напряжений, так как глубинные марки уже давно широко применяются при различных исследованиях в механике грунтов. Многие из глубинных марок применялись и при исследовании просадочных грунтов (Ю.М. Абелев, В.И. Крутов, 1960—1967 гг.), которые могут быть отнесены к слабым водонасыщенным глинистым грунтам. Методика же измерения, горизонтальных смещений практически

не разработана, что мешает определять деформативное состояние в грунтовом массиве. Известны лишь отдельные опыты измерения горизонтальных напряжений, выполненные за рубежом, однако точность измерения в этих опытах весьма низкая [3].

3. Конструкции и приборы, применяемые для строительного мониторинга

3.1. Мессдозы с гидравлическим преобразователем конструкции ЦНИИСК

Для ряда задач механики грунтов необходимо знать распределение напряжений и деформаций непосредственно под подошвой фундамента — так называемые контактные напряжения и деформации. Впервые эти измерения были выполнены в 1965—1971 гг. на илах оз. Сиваш.

Измерения напряжений на контакте и в глубине основания жесткого штампа площадью 10 тыс. см² были проведены Н.С. Рязановым, Н.Ф. Ариповым по следующей методике: была выбрана площадка, где илы залегают на глубину до 6 м и имеют примерно постоянные характеристики прочности и сжимаемости по глубине (что обусловлено большим содержанием солей в грунте). Так как верхний слой илов (до глубины 0,7 м) имел отличные от пласта характеристики, опыты проводились в шурфах, отрытых на глубину 0,8—0,9 м.

В испытаниях применялись круглые металлические штампы, усиленные ребрами жесткости. В днище каждого штампа заподлицо с поверхностью были установлены 13—15 мессдоз с гидравлическим преобразователем конструкции ЦНИИСК. Для повышения точности измерения напряжений мессдозы конструкции Д.С. Баранова были несколько модифицированы — уменьшена толщина мембраны, усилена гидроизоляция. Кроме того, мессдозы были защищены от быстрой коррозии в засоленных илах. Точность измерения напряжений на контакте с грунтом этих мессдоз составляла 10—20 гс/см².

Мессдоза с гидравлическим преобразователем имеет ряд преимуществ по сравнению с мембранной мессдозой.

Суть преимуществ заключается в том, что давление грунта первоначально передается на элемент, который через жидкую прослойку распределяет давление на соответствующую измерительную систему. Если пространство между приемной и рабочей мембранами заполнить несжимаемой жидкостью (ртутью, силиконовой жидкостью и т. п.), то деформации верхней приемной мембраны будут меньше деформаций рабочей мембраны во столько раз, во сколько площадь второй будет меньше площади первой. К преимуществам мессдоз с гидравлическим преобразователем относится и то, что измерительное устройство такой мессдозы реагирует на все давление, которое действует на приемную мессдозу, независимо от характера распределения этого давления по площади мессдозы.

Основным чувствительным элементом мембранной мессдозы является рабочая мембрана толщиной 0,15—0,2 мм. На нижнюю часть рабочей мембраны наклеен фольговый тензодатчик мембранного типа. В торцовой части корпуса мессдозы имеется отверстие для штуцера и отдельно просверленные отверстия для размещения соединительных проводов. Эти провода припаивают к выводным проводникам датчика. С противоположной стороны предусмотрено отверстие для заполнения мессдозы жидкостью, прослойка которой в датчике носит название гидропреобразователя.

Приемная кольцевая мембрана изготавливается из того же материала, что и корпус, и имеет кольцеобразный вырез, в который уложено резиновое кольцо. Это конструктивное приспособление позволяет передавать давление на гидропреобразователь сразу по всей площади приемной мембраны и обеспечивает ее поступательное движение при нагружении независимо от краевого эффекта.

Внешне мессдоза представляет собой металлический диск диаметром 70 и высотой 16 мм. Небольшие габариты прибора позволяют использовать его для измерения напряжений на контакте штампов и внутри грунтового основания.

Для измерения контактного давления в плите металлического штампа были сделаны круглые углубления диаметром каждое 74 мм и вырезы для

укладки и вывода соединительного кабеля. Эти углубления были необходимы для установки мессдозы заподлицо с поверхностью штампа.

В углубление штампа заливали жидкий цементный раствор и устанавливали мессдозу на место легким прижатием. Затем с помощью шаблона, который гарантировал правильность постановки и исключал перекосы мессдозы, ее выравнивали с поверхностью штампа. После этого в вырез укладывали кабель и через отверстие продергивали его на противоположную сторону плиты (штампа). Штамп с установленными в него мессдозами выдерживали некоторое время для «схватывания» цементного раствора, а затем снова проверяли правильность установки мессдоз тем же шаблоном.

При установке мессдоз заподлицо с дном штампа особое внимание обращали на дублирование измеряемых точек. Все основные точки (центр, край и середина радиуса штампа) имели по две измерительных мессдозы. Это исключало ошибки при измерениях и гарантировало возможность измерений в процессе всего эксперимента, если даже одна из мессдоз во время опытов выходила из строя.

Штамп устанавливали на тщательно выровненную поверхность и замеряли показания мессдоз. После этого штампы нагружали малыми ступенями давления (по $0,05 \text{ кгс/см}^2$). Замеры проводились через каждый час в течение всего времени нагружения данной ступенью давления.

В 1966—1968 гг. было проведено три опыта продолжительностью около трех месяцев. Каждый раз в течение всех опытов показания мессдозы были стабильны, и приборы сохраняли высокую чувствительность.

3.2. Крыльчатка и динамический зонд

Позволяют экспресс-методом сопоставить показатели физико-механических характеристик грунтов на трех этапах инженерно-геологической ситуации. Первый — обследование площадки до откопки котлована. Второй — сопоставление показаний крыльчатки и зонда сразу после экскавации грунта из котлована. Третий — перед установкой фундаментов. При ухудшении свойств грунтов производится их замена или изменяется тип фундаментов.

Для свайных фундаментов такой контроль не представляется необходимым, так как глубина погружения свай значительно больше глубины заложения фундаментов на естественных основаниях. При инженерно-геологических изысканиях под сваи и тяжелые сооружения на слабых грунтах успешно применяется статическое зондирование, проводимое механическим путем с подвижных установок до глубины 20 м.

Ручной динамический зонд может проходить слабые грунты до глубины 5...6 м, главной задачей при этом является определение количества ударов молота n на отрезке штанги длиной 100 мм. Сопоставление величины n , плотности и модуля деформации, найденных в лаборатории для исследуемых грунтов, дает корреляцию между этими величинами и графики их изменения с глубиной.

Четырехлопастная крыльчатка предназначена для определения физико-механических характеристик грунтов экспресс-методом. При испытаниях крыльчатка вдавливается в грунт, после чего производится равномерный поворот ее рукояти с одновременным снятием показаний индикатора часового типа, установленного на динамометре. Лабораторная тарировка крыльчатки позволяет по величине момента вращения определить сопротивление грунта сдвигу на исследуемой глубине. Кроме этого, проведение испытаний основания до экскавации котлована, сразу после нее и после выдержки, непосредственно перед установкой фундаментов, дает возможность оценить изменение прочностных параметров грунтов и принять необходимые конструктивные меры.

3.3.Трехступенчатая мессдоза

Трехступенчатая мессдоза дает возможность: измерять давление в поровой воде и тотальное горизонтальное давление грунта в массиве; исключать погрешность, вызванную внедрением в массив грунта измерительного датчика, зависящую от толщины этого датчика.

Трехступенчатая мессдоза состоит из ступенчатого корпуса, в гнезда которого вмонтированы мембраны датчиков тотального давления и мембраны, защищенные фильтрующим элементом датчиков измерения давления в поровой жидкости. На мембраны по схеме полумоста наклеены тензорезисторы. Корпус

выполнен со ступенями толщиной 8, 12 и 16 мм с их уменьшением в направлении внедрения мессдозы

Внедрение трехступенчатой мессдозы в массив грунта осуществляют с помощью стандартной зондировочной установки непосредственно с поверхности грунта, либо, при измерении на больших глубинах, в забой скважины на глубину более 1 м за нижний обрез обсадной трубы, т. е. за зону влияния скважины [1].

Заключение

Проблема исследования напряженно-деформированного состояния оснований зданий и сооружений решается с давних пор. Современные методы исследования напряженно-деформированного состояния оснований зданий и сооружений позволяют:

- проводить измерения послойных деформаций, тотальных и поровых давлений в песках рыхлых и средней плотности и глинистых грунтах с консистенцией от текучей до тугопластичной;

- производить замер послойных деформаций на глубинах до 25 м с помощью глубинных марок с точностью $\pm 1,0$ мм; устанавливать на одной вертикали неограниченное число марок, определяемое потребностью исследований, поскольку конструкция марки основана на бесконтактном способе измерения смещений и обеспечивает заанкеривание марки в грунте ненарушенной структуры;

- измерять тотальные напряжения с помощью мембранных мессдоз и поровые давления с помощью струнных пьезодинамометров; размещать мессдозы и датчики в грунте с минимальным нарушением его структуры; устанавливать на одной вертикали мессдозы вертикальных и горизонтальных напряжений и датчики порового давления на глубинах до 20 м в нескольких уровнях;

- проводить экспресс-определение горизонтального тотального и порового давлений с помощью трехступенчатой мембранной мессдозы, а также

определять прочностные характеристики грунта посредством испытаний на лопастной сдвиг.

Выводы и рекомендации

Анализ и оценка современных исследований напряженно-деформированного состояния оснований зданий и сооружений на физических моделях выполнены. Хочется отметить высокую технологичность современных методов: оборудование одной вертикали с марками или мессдозами занимает 2—3 часа; снятие показаний — не более одной минуты на каждую измерительную точку.

Работа адресована исследователям, которые будут изучать исследование напряженно-деформированного состояния зданий и сооружений с целью прогноза «поведения» сооружения.

Проведённый анализ материалов позволил сделать выводы, что для наиболее правильного и полного прогноза «поведения» сооружения необходимо комплексное исследование напряженно-деформированного состояния представленными выше приборами.

Список литературы:

1. Голли А.В. Методика измерения напряжений и деформаций в грунтах: учеб.пособие. Л.: ЛИСИ, 1984. — 53 с.
2. ГОСТ Р 53778-2010 «Мониторинг технического состояния зданий и сооружений».
3. Экспериментальные исследования распределения напряжений в основании жестких штампов и фундаментов. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://prosvai.ru/vodonasischennie-glinistie-grunti/eksperimentalnie-issledovaniya-raspredeleniya-napryazheniy-v-osnovanii-zhestkich-shtampov-i-fundamentov> (дата обращения: 01.03.2015).

СОВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ПРОЦЕССОВ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ НА ТЕРРИТОРИИ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ковалева Кристина Геннадьевна

Андреенкова Юлия Владимировна

студенты 3 курса, кафедры «Землеустройство и кадастры»

Смоленского Государственного университета,

РФ, г. Смоленск

E-mail: kristina3292@mail.ru

E-mail: andreen.yuliya@yandex.ru

Бобров Евгений Анатольевич

научный руководитель, канд. геогр. наук, доцент

Смоленского Государственного университета,

РФ, г. Смоленск

Почва является важнейшим компонентом ландшафтной сферы, её биогенной части, в которой наиболее активно протекают геохимические и биогеохимические процессы выветривания, выноса и накопления минеральных, органических и органо-минеральных веществ. Почвенные (земельные) ресурсы выступают в качестве средства производства, их качественные и количественные характеристики напрямую определяют потенциальную эффективность развития сельскохозяйственного производства. Формирование почвы, ее профиля, состава и свойств полностью определяется комплексом геологических, физико-географических и антропогенных условий и факторов. Последняя категория понимается как хозяйственная деятельность человека, приобретающая все большую роль по мере развития общества. Одной из важнейших характеристик состояния почвенного покрова является степень их эрозионной пораженности, которая, имея в последние годы негативную динамику, достигает значительных величин во многих сельскохозяйственных регионах европейской части страны. Так, на территории Смоленской области, по имеющимся данным, повреждено эрозией более 120 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в том числе 98,0 тыс. га пашни [1].

Водная эрозия — это процесс разрушения горных пород и почв под действием текучих вод, который, нередко, наносит огромный ущерб народному

хозяйству и приводит к уменьшению площади пашни, снижению плодородия почв, ухудшению условий обработки полей, разрушению дорог, каналов и других сооружений, заиливанию рек и водохранилищ, ухудшению качества воды в них.

Интенсивность эрозионных процессов во многом определяются климатом, составом почв и почвообразующих пород, рельефом местности, растительным покровом, а также уровнем и характером хозяйственного использования земель. Влияние природных факторов на интенсивность эрозионных процессов необходимо рассматривать в неразрывной связи с хозяйственной деятельностью человека.

Антропогенные процессы, обуславливающие современную эрозию, вызываются главным образом интенсивностью обработки почвы, значительной распашкой эрозионно опасных естественных массивов, резким повышением в структуре посевов площадей пропашных культур и сокращением посевов озимых и многолетних трав, бессистемным использованием естественных кормовых угодий, что оказывает значительное влияние на снижение противоэрозионной устойчивости почв.

Активизация эрозионных процессов характерна и для территорий многих современных городов, где она обычно связана с развитием многоэтажной застройки. Проблемы увеличения площадей эрозионно пораженных земель характерны в настоящее время для многих городов Смоленской области. В наибольшей мере водная эрозия проявляется на территории г. Смоленска, где особенно велика площадь многоэтажной застройки, в несравнимо больших масштабах осуществляется застройка территории и весьма заметно выражена пересеченность рельефа. Значительное развитие эрозия получила в оврагах и балках города, особенно в южной части города, где застройку прилегающих к овражно-балочным комплексам территорий долгое время вели более интенсивно. В некоторых балках этой части города эрозия заметно активизировалась в последнее десятилетие в связи с уплотнительной застройкой.

Территория г. Смоленска в целом отличается своеобразным геолого-геоморфологическими условиями, во все времена существенно определявшими особенности его развития. Эти условия сыграли важную роль в определении места основания города.

В течении многих веков геолого-геоморфологические условия существенно определяли направления городской застройки, особенности размещения зданий, сооружений и особенно наиболее крупных из них. Для нужд строительства широко использовали местные строительные материалы, о чем свидетельствует наличие многочисленных карьеров, как в черте города, так и в его окрестностях.

С развитием города влияние этих условий на экологическую обстановку становилось все более значительным. Наиболее заметно оно стало проявляться с начала 60-х годов прошедшего столетия, когда с ростом промышленного производства и увеличением численности населения началась массовая застройка города многоэтажными зданиями, существенно расширялась его территория. Геолого-геоморфологические условия учитывали при строительстве каждого здания, но необходимого анализа последствий комплексной застройки сопряженного ряда природных комплексов обычно не проводили, что привело к появлению весьма ощутимых негативных последствий в экологическом состоянии города. Наиболее заметно это проявилось в значительном увеличении интенсивности развития эрозионных процессов.

Вынос твердых веществ обычно наиболее значителен с объектов строительства. Многие объекты в городе строили и строят в течение длительного времени. Меры по предотвращению смыва с таких объектов обычно недостаточны, нередко вообще отсутствуют. Нередко грунт с площадок строительства сдвигают на склоны, в том числе и крутые склоны балок, где легко размывается, сильно загрязняя водные объекты. Часто не принимают необходимых мер по рекультивации земель, нарушенных в результате строительства. Потоки воды с объектов строительства в периоды выпадения ливневых дождей содержат нередко до 2—3 г, а иногда и более твердых частиц.

Значительное количество грунта выносится за пределы площадок строительства автомобилями и затем потоками талых и дождевых вод поступает в водные объекты города. Учитывая значительные масштабы строительства, отмечаемые в городе с начала 60-х годов прошедшего столетия, несложно представить какое количество твердых частиц поступало поверхностными стоком в реки и ручьи города ежегодно с объектов строительства.

В пределах областного центра эрозию нередко можно наблюдать при строительстве дорог, дамб, прокладки трубопроводов. Обычно и в этих случаях профилактических мероприятий по предотвращению развития эрозии не проводят или же уделяют этому недостаточное внимание. В связи с этим эрозия на таких объектах может продолжаться годами. Например, почти в течение десяти лет, постепенно затухая, можно было наблюдать эрозию при реконструкции дамбы пруда, построенного на ручье вблизи д. Александровки. В результате этого возле плотины за счет водной акватории существенно увеличилась площадь отмели [2].

Застройка приовражных территорий в городе привела к усилению развития линейной эрозии во многих балках и в долинах малых рек. С одной стороны это связано с изменением величины некоторых составляющих водного баланса (уменьшением испарения, фильтрации влаги и увеличением доли поверхностного стока), с другой — вызвано неправильным подходом к организации поверхностного стока (отсутствием, недостаточным количеством и неправильной установкой водосбросных сооружений на склонах).

В оврагах г. Смоленска нередко оползания и обрушения грунта. К наиболее значительным из них в последнее десятилетие, повлекшим большие затраты на проведение восстановительных работ, можно отнести обрушение грунта на Чуриловской дамбе, произошедшего в результате подмыва водопропускного сооружения. Причина этого обрушения не только в отдельных просчетах при разработке проекта ее реконструкции, проведенной в середине прошедшего века, но и в отсутствие необходимых мер по профилактике многих городских гидротехнических сооружений. Подтверждением необходимости

уделять в городе более серьезное внимание оползням может служить произошедшее 25 июня 2005 года по улице Тургенева у дома 34, расположенного на краю первого Кловского оврага, сползания значительной массы грунта. В результате этого обнажился фундамент дома на участке шириной 12 м, была засыпана проходящая по дну оврага дорога. Причин появления здесь оползня несколько. Во-первых, не следовало выступающую часть дома располагать очень близко к краю оврага (расстояние между выступающей частью многоэтажного дома и бровкой оврага в той части, где возник оползень, более 10 м). Во-вторых, пространство между домом и оврагом на этом участке, при прокладке канализационных труб и строительстве колодца, было засыпано вынутым грунтом, обладающим меньшей устойчивостью. В-третьих, и это основная причина, дорога, проложенная по дну оврага к расположенным в нем ниже гаражам, была проведена при выемке значительного количества грунта в нижней части склона, возле которого был построен жилой дом. Обнаженная отвесная стенка грунта при этом не была закреплена. Образованию оползня способствовало также выпадение значительного количества осадков в мае-июне 2005 года [2].

Современные масштабы развития процессов водной эрозии на территории Смоленской области и ее многих городов свидетельствуют о необходимости разработки и реализации ряда противоэрозионных мероприятий.

К числу важнейших мер защиты почв от эрозии следует отнести:

1. Замена чистых паров занятыми и сидеральными;
2. Применение посевов уплотненных культур;
3. Известкование и применение удобрений;
4. Регулирование снеготаяния;
5. Бороздование и обвалование зяби под зиму на крутых склонах;
6. Заложение и закрепление предовражных и предбалочных ложбин, по которым стекают обильные потоки талых и дождевых вод;
7. Постоянный надзор за микрорельефом пашни — заравнивание промоин и рассредоточивание поверхностного стока;

8. Запрещение пахоты, рядового сева и второго прохода культиваторов и окучников вдоль крутых склонов

9. Защитное лесоразведение;

10. Организация поверхностного стока в пределах эрозионно опасных участков городских территорий;

11. Ограничение застройки приовражных территорий в городах, озеленение склоновых поверхностей и др.

Реализация предложенных мероприятий будет способствовать ограничению роста очагов активизации эрозионных процессов и повышению качества земельных ресурсов области.

Список литературы:

1. Маймусов Д.Ф. Почвы Смоленской области (генезис, состояние, управление плодородием). М., 1992 г.
2. Шкалик В.А., Бобров Е.А. Социально-экологические проблемы города (на примере Смоленска и других городов Смоленской области) / Смоленск: Издательство СГУ, 2009. — 272 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Миронова Алина Александровна

*студент 3 курса, кафедра землеустройство и кадастры СмолГУ,
РФ, г. Смоленск*

E-mail: miroнова.lina2011@yandex.ru

Ковалева Кристина Геннадьевна

*студент 3 курса, кафедра землеустройство и кадастры СмолГУ,
РФ, г. Смоленск*

E-mail: kristina3292@mail.ru

Бобров Евгений Анатольевич

*научный руководитель, канд. геогр. наук, доцент СмолГУ,
РФ, г. Смоленск*

В 2013 году по санитарно-химическим и паразитологическим показателям наблюдается ухудшение. По микробиологическим показателям отмечаются высокие показатели загрязнения с тенденцией к снижению с 29,6 % до 23,0 % (табл. 1).

Таблица 1.

Качество почвы за 2011—2013 гг.

Наименование показателя	Годы					
	2011		2012		2013	
	Кол-во проб	Не соотв., %	Кол-во проб	Не соотв., %	Кол-во проб	Не соотв., %
Санитарно-химические	179	2,8	204	3,4	309	11,3
Микробиологические показатели	230	29,6	225	27,6	265	23,0
Паразитологические	765	17,1	1315	11,2	922	23,8

На территории селитебной зоны показатели загрязненности почв велики и значительно превышают предельно-допустимые концентрации тяжелых металлов (таблица 2).

На территориях детских учреждений показатели загрязненности почв ниже, чем на селитебной территории, превышений предельно-допустимых концентраций тяжелых металлов не выявлено (таблица 3)

Таблица 2.

Качество почвы территории селитебной зоны за 2011—2013 гг.

Наименование показателя	Годы					
	2011		2012		2013	
	Кол-во проб	Не соотв., %	Кол-во проб	Не соотв., %	Кол-во проб	Не соотв., %
Санитарно-химические	103	3,9	102	6,9	233	7,2
Микробиологические показатели	227	30	222	27,5	263	23,1
Паразитологические	676	17,9	1138	9,1	861	25,4

Таблица 3.

Качество почвы на территории детских учреждений и детских площадок в 2010—2013 гг.

Наименование показателя	Годы					
	2011		2012		2013	
	Кол-во проб	Не соотв., %	Кол-во проб	Не соотв., %	Кол-во проб	Не соотв., %
Санитарно-химические	47	0	47	0	40	0
Микробиологические показатели	81	3,7	72	16,7	56	5,3
Паразитологические	416	9,3	769	2,3	365	7,1

Существующая система обращения с твердыми бытовыми отходами (ТБО) не соответствует современным требованиям. В основном вывоз бытовых отходов осуществляется только от многоэтажных домов. Должным образом не организован планово-регулярный сбор и вывоз ТБО от частного сектора, гаражных, садоводческих кооперативов, в результате образуются несанкционированные свалки. На ликвидацию свалок тратятся бюджетные деньги, при этом значительная часть населения, проживающего в частном секторе, вообще не платит за вывоз мусора.

Не отлажен отдельный сбор от предприятий мелкорозничной торговли и населения картона, бумаги, упаковочной тары, которые выбрасываются в контейнеры, что увеличивает объемы отходов. Имеют место факты сжигания скопившегося мусора.

Точечная застройка в городах приводит к переносу существующих контейнерных площадок. Большая часть контейнерных площадок не имеет водонепроницаемого покрытия и ограждения, сокращается рекомендуемое расстояние до жилых домов, мест отдыха. Вместо того, чтобы увеличивать

кратность вывоза отходов, увеличивается количество контейнеров (более нормируемых 5) и их вместимость. Не внедряются современные приспособления и архитектурные формы в местах сбора ТБО.

Нет четкого решения вопроса обращения с биологическими отходами. Из-за отсутствия культуры содержания собак и кошек и нарушения «Правил содержания собак и кошек в городе Смоленске» происходит загрязнение объектов окружающей среды продуктами жизнедеятельности домашних животных, в том числе гельминтами.

Не внедрены «Правила обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и окружающей среде», утвержденные Постановлением Правительства РФ от 3 сентября 2010 г. № 681 в соответствии с Федеральным законом «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Население не проинформировано о системе и местах сбора отработанных ртутьсодержащих ламп.

Из-за отсутствия развитой индустрии вторичной переработки отходов значительная часть отходов, которые могут быть переработаны, вывозятся на свалки (пластмасса, стекло, макулатура и др.), или остаются на территории поселений (опилки). При накоплении пожароопасных отходов происходит их самовозгорание, что вызывает обоснованные жалобы населения.

Не внедряются технологии очистки загрязненного снега с улиц населенных пунктов. Требуется внедрение современных способов утилизации отходов, в том числе отдельный сбор утилизируемых и не утилизируемых фракций на стадии сбора отходов населением и на объектах.

В связи с тем, что вопросы организации санитарной очистки относятся к компетенции органов местного самоуправления в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации № 131-ФЗ «Об общих

принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», Управлением Роспотребнадзора по Смоленской области вносились конкретные предложения в органы местного самоуправления по сложившимся ситуациям для принятия управленческих решений, в том числе необходимости разработки программы обращения с отходами производства и потребления. Давались предложения о внесении изменений в новую редакцию Правила благоустройства города Смоленска. Информация о выявлении яиц токсокар в результате загрязнения почв территории города Смоленска испражнениями собак и кошек направлялась неоднократно в органы местного самоуправления для принятия управленческих решений. В 2013 году в городе Смоленске приняты правила содержания собак, выделены места выгула животных.

В целях совершенствования санитарной очистки необходимо:

- принятие законодательных мер, обязывающих жителей частного сектора оплачивать услуги по вывозу мусора,
- внедрение сбора утилизируемых фракций отходов (макулатура, стекло, пластик) на стадии сбора отходов населением и на объектах,
- организовать сбор и вывоз ТБО от частного сектора, гаражных, садоводческих кооперативов;
- принятие эффективных мер по обеспечению своевременной санитарной очистки территорий, недопущению возгорания отходов на полигонах, контейнерных площадках, несанкционированных свалках;
- проведение разъяснительной работы с населением, руководителями предприятий.

Список литературы:

1. Маймусов Д.Ф. Природа моей области Смоленской, Смоленск: Смоленский государственный педагогический университет, 2004. — 134 с.
2. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в вузы, РИА «Новая Волна», 2008. — 480 с.
3. Шкаликов В.А. Описание природных объектов и экологического состояния территории, Смоленск: «Универсум», 2004. — 272 с.

СЕКЦИЯ 3.

ЭКОЛОГИЯ

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПРОМЫШЛЕННОМ РЕГИОНЕ

Калачева Екатерина Сергеевна

студент 4 курса, кафедра производственного менеджмента КузГТУ,

РФ, г. Кемерово

E-mail: katenka22.01@mail.ru

Бугрова Светлана Михайловна

научный руководитель, канд. экон. наук, доцент КузГТУ,

РФ, г. Кемерово

На современном этапе развития человечество все больше сталкивается с проблемами обеспечения экологической безопасности. Одним из самых серьезных источников экологической опасности является производство и постоянное потребление. Стремление общества к полному удовлетворению своих потребностей влечет за собой увеличение масштабов производства, а как следствие увеличение отходов, что создает угрозы экологии, здоровью и безопасности жизни людей.

Действующим законодательством РФ предусмотрена плата за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС), которая заменила ранее взимавшуюся плату за загрязнение окружающей среды. Необходимость платы за негативное воздействие на окружающую среду предусмотрена Федеральным законом от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Этот закон устанавливает, что негативное воздействие на окружающую среду является платным. Уплата экологического сбора не освобождает природопользователей от осуществления мероприятий по охране окружающей среды, а так же — по возмещению причиненного вреда. Не смотря на то, что экологический сбор не предусмотрен положениями Налогового кодекса, он является обязательным.

В Кузбассе с 2011 года действует утвержденный постановлением Коллегии Администрации Кемеровской области от 30.12.2011 № 640 региональный

кадастр отходов, который включает регулярно пополняемый региональный классификационный каталог отходов; регулярно обновляемый региональный реестр объектов размещения отходов; перечень юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, имеющих лицензию по обращению с отходами; перечень юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих прием и переработку вторичных ресурсов.

По состоянию на 01.01.2014 на территории Кузбасса зарегистрировано 276 объектов размещения отходов, в том числе 20 объектов (свалки, полигоны) размещения твердых коммунальных отходов. Прием и переработку вторичных отходов осуществляют 44 организации, имеющих лицензию на право обращения с отходами, действуют 63 пункта приема отработанных ртуть-содержащих ламп. Информация размещена на интернет-портале департамента природных ресурсов и экологии Кемеровской области [1].

Начиная с 2008 года в Кузбассе начинает развиваться отходоперерабатывающая отрасль. Предприятия этой отрасли осуществляют сортировку, переработку таких отходов, как — пластмассы, древесина, отработанные автомобильные покрышки, золошлаковые отходы, отработанные масла, а также обезвреживание ртутьсодержащих ламп.

Так в декабре 2007 г. в администрации Новокузнецка был представлен проект строительства нового полигона ТБО и комплекса по утилизации городского мусора. Стоимость проекта, инвестором которого выступала компания «Лэнд Финанс», составляет более 700 млн рублей. 5 декабря 2008 г. первый в Кузбассе мусороперерабатывающий завод и полигон ТБО заработал.

В г. Кемерово крупнейшим на сегодня предприятием, обеспечивающим санитарную чистоту города, является Кемеровское муниципальное предприятие «Спецавтохозяйство» («САХ»).

МП «САХ» является специализированным предприятием по сбору и вывозу отходов и их захоронению на полигоне ТБО. Объем вывоза ТБО МП «САХ» составляет 88 % (126 тыс. м³ в месяц) от общего объема вывезенных отходов.

На обслуживании предприятия: Центральный, Заводский, Ленинский, Кировский и Рудничный районы, поселки Ягуновка, Пионерка, Лесная поляна, Кедровка, Суховский, село Ягуново, поселок Металлплощадка, часть поселка Новостройка [2].

В соответствии со статьей 16 ФЗ «Об охране окружающей среды» негативное воздействие на окружающую среду является платным.

Взимание платы предусмотрено за следующие виды вредного воздействия на окружающую среду:

- выброс в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников;
- сброс загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты;
- размещение отходов.

Плательщиками платы за негативное воздействие на окружающую среду являются предприятия, учреждения, организации, осуществляющие любые виды деятельности на территории Российской Федерации, связанные с природопользованием вне зависимости от формы собственности [4].

В 2013 году в бюджеты всех уровней РФ поступили в общей сложности 30,8 млрд. руб. платежей за негативное воздействие на окружающую среду [3].

Отметим, что плата за негативное воздействие на окружающую среду в ближайшее время будет увеличена. Это решение утверждено Постановлением Правительства РФ от 19 ноября 2014 г. № 1219 «Об индексации нормативов платы за негативное воздействие на окружающую среду». Поэтому данная проблема весьма актуальна для обеспечения рентабельной работы многих предприятий. Рассмотрим динамику платы за негативное воздействие на окружающую среду в МП «САХ» за два года (таблица 1).

Таблица 1.

**Плата за негативное воздействие на окружающую среду
МП «Спецавтохозяйство»**

	Наименование	Фактически выплачено за 2013 год, тыс. руб.	Фактически выплачено за 2014 год, тыс. руб.	Изменение	
				тыс. руб.	%
1.	Плата за допустимые выбросы (сбросы) загрязняющих веществ (размещение отходов производства и потребления) - всего	163	434	271	266,2
1.1.	в том числе - в атмосферный воздух	10	11	1	110
1.2.	- за размещение отходов производства и потребления	153	423	270	276,4
2.	Плата за сверхнормативные выбросы (сбросы) загрязняющих веществ (размещение отходов производства и потребления)	0	15	15	-
2.2.	в том числе - в атмосферный воздух		15	15	-
3.	Плата за допустимые и сверхнормативные выбросы (сбросы) загрязняющих веществ (размещение отходов производства и потребления)	163	449	286	275,4

Проанализировав данные, можно сделать вывод о том, что плата за допустимые выбросы загрязняющих веществ увеличилась в 2,6 раза в 2014 году, по сравнению с 2013 г. Такая динамика наблюдается в связи с ведением политики Министерства природных ресурсов и экологии РФ. МП «САХ» осуществляло плату за загрязнение окружающей среды (ЗОС) в пределах установленных лимитов с применением пониженного коэффициента. Однако, со вступлением в силу 1 августа 2014 года «Порядка ведения государственного кадастра отходов», все действующие на территории РФ объекты размещения отходов должны быть включены в соответствующий государственный реестр. Полигон, на котором «САХ» осуществляет захоронение ТБО, не попал в данный реестр по причине несоответствия требованиям Минприроды РФ (по требованиям Минприроды России полигон должен находиться за чертой города). Таким образом, при расчете платы за ЗОС

понижающий коэффициент перестал учитываться и как следствие, плата резко возросла.

В качестве рекомендаций по снижению платы за ЗОС предприятию «САХ» можно предложить сотрудничество с «Кузбасской ассоциацией переработчиков отходов» для получения сведений о покупателях вторсырья, а также рассмотреть возможность сотрудничества с Новокузнецкой компанией «Эколэнд», занимающейся утилизацией и переработкой отходов.

Стоит отметить, что в соответствии с законодательством внесение платы за загрязнение окружающей среды не освобождает природопользователей от выполнения мероприятий по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов, а также от возмещения в полном объеме вреда, причиненного окружающей среде и здоровью граждан загрязнением окружающей среды. Остается пожелать добросовестно исполнять свои обязанности и осуществлять природоохранные мероприятия.

Список литературы:

1. Департамент природных ресурсов и экологии Кемеровской области [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.kuzbasseco.ru> (дата обращения: 10.04.2015).
2. МП «САХ» г. Кемерово [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://xn----7sbhla2aprbre3c.xn--p1ai/> (дата обращения: 09.04.2015).
3. Статья «Плата за негативное воздействие на окружающую среду будет повышена». ГАРАНТ.РУ. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.garant.ru/news/585369/#ixzz3WQMSV6tz> (дата обращения: 10.04.2015).
4. Федеральный закон от 10 января 2002 года (с изменениями на 29 декабря 2014 года) № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 09.04.2015).

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Комбин Николай Николаевич

*студент 3 курса, кафедра электроснабжения промышленных предприятий
ОГУ, РФ, г. Оренбург
Email: 2806293@gmail.com*

Технологическое решение применимо на промышленных предприятиях, на которых охлаждение осуществляется технической водой по прямоточной схеме с последующим ее сбросом без повторного использования. Мероприятие целесообразно при высоком расходе охлаждающей воды.

Аннотация

Существуют различные области применения воды в производстве. Выделим следующие основные цели: охлаждение, промывка, увлажнение, генерация пара, транспортировка.

Некоторые характеристики потребления воды в производстве напрямую зависят от объема применяемой воды, ее качественных параметров, особенно от температуры.

К примеру, при охлаждении среды (оборудования) необходимо отвести вырабатываемое тепло за конкретный промежуток времени. При пониженной температуре охлаждающей воды, ее потребление будет меньше в сравнении с более теплой водой. Данный факт характеризует зависимость затрат воды для нужд охлаждения в зависимости от времени года.

Большая значимость для промышленности заключается в соблюдении допустимой концентрации химических веществ в используемой воде. Эти требования изменяются в зависимости от технологии процесса [4].

Таким образом, возрастающая потребность предприятий в воде при ее дефиците требует от последних оценить достоинства установки независимых систем повторного применения воды. Стоит отметить, что использование таких систем при правильном технологическом подходе, положительно скажется на оценке предприятия, как с экономической, так и с экологической стороны, не противореча друг другу [1].

Предлагаемое техническое решение

Комплексы изолированного повторного применения воды обеспечивают многократное применение отработанной воды, предварительно очищенной на специальных сооружениях. Спуск отработанной промышленной воды исключён. Это решение устранит проблему экологического загрязнения и уменьшит экономические затраты. Будут решены следующие задачи: снижение водопотребления предприятием на 85—95 %, сокращение расхода компонентов, попадающих в воду при ее использовании в технологическом процессе, и уменьшение случаев превышения их концентрации в окружающей среде [5].

Постепенная модернизация предприятий с внедрением системы оборотного водоснабжения целесообразно для:

- предприятий нефтедобычи, дальнейшей обработки и транспортировки нефти, технического обслуживания транспорта;
- строительства;
- легкой промышленности;
- сельского хозяйства, предприятий животноводства, птицеводства, производства вина;
- природных месторождений;
- открытой добычи угля, разработки полезных ископаемых;

Перечислим некоторые виды систем водоснабжения в производстве (П — производство; НС — насосная станция; ОС — сооружения по очистке сточных вод; О — охладитель):

- с прямоточным использованием воды (рисунок 1);
- с последовательным использованием воды (рисунок 2);
- с оборотом воды: охлаждающая система оборотного водоснабжения (рисунок 3, а); система оборотного водоснабжения (рисунок 3, б); смешанная (охлаждение) система оборотного водоснабжения (рисунок 3, в).

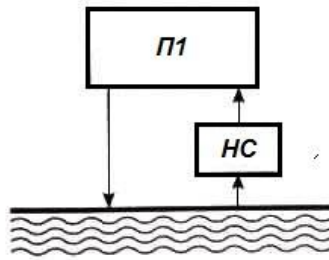


Рисунок 1. Схема системы прямого использования воды

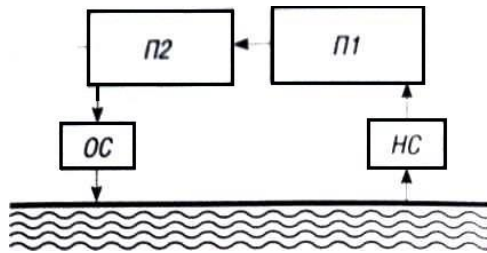


Рисунок 2. Схема повторного применения воды

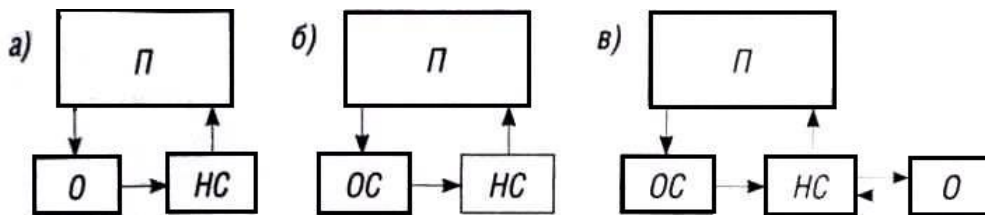


Рисунок 3. Схема системы оборотного использования воды

В зависимости от способа применения воды в производстве используются соответствующие вышеуказанные схемы. В воду не попадают вредные вещества и ее применяют только для передачи тепла — предпочтительна схема а. Если вода служит для транспортировки поглощения или экстрагирования примесей и вредных частиц загрязнителя применяем схему б.

Если совмещено несколько функций, когда вода выполняет транспортировку, а также является теплоносителем, то применяем схему в.

Очистные сооружения промышленных сточных вод с организацией оборотного водоснабжения представлены на рисунке 4.

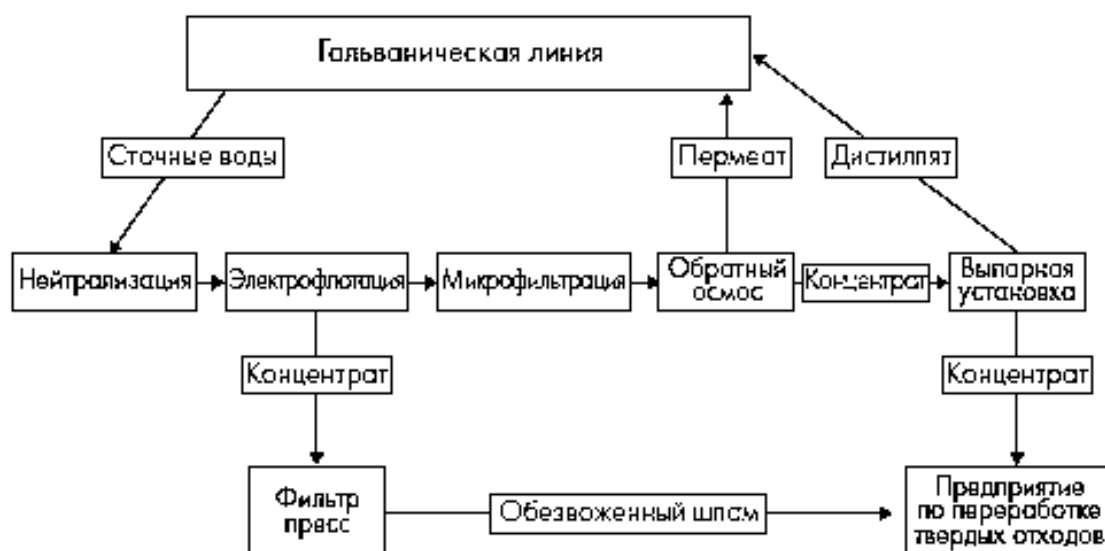


Рисунок 4. Пример системы оборотного водоснабжения гальванического цеха

Снижение температуры воды в контуре достигается установкой градирни типа ГМВБ (градирни малогабаритные ВОДГЕО блочные) (рисунок 5). Производительность подбирается в соответствии с предоставленными данными о водопотреблении с указанием часового расхода и максимальной пиковой нагрузки. Годовой расход рассчитывают исходя из диаметра трубопроводов и пропускной способности, необходимой существующему оборудованию.

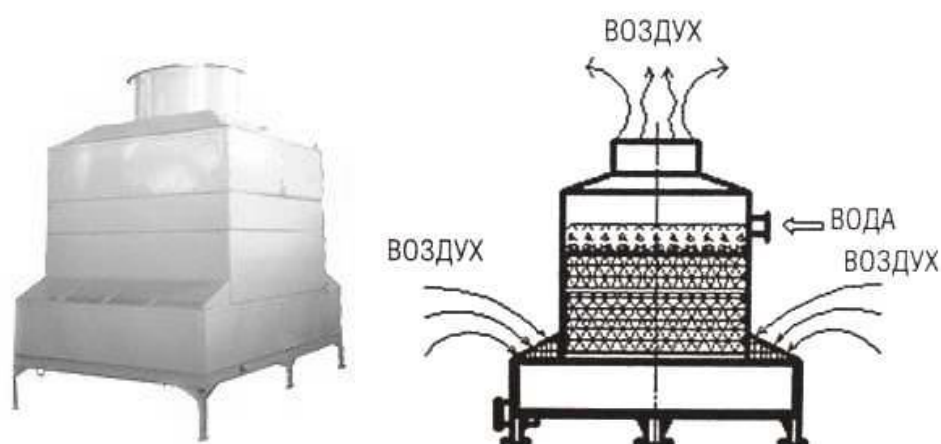
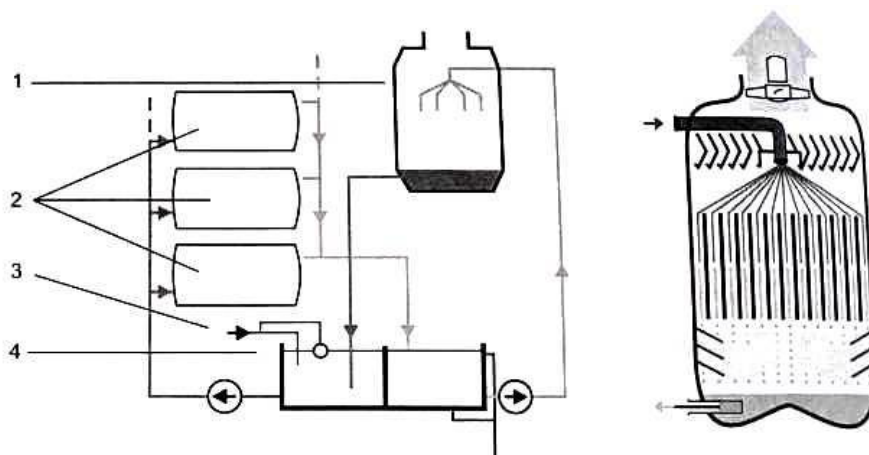


Рисунок 5. Градирня ГМВБ

В состав ГМВБ входит поддон (рисунок 6), ороситель, распределяющий воду и совмещенный с водоуловителем; вентиляция. Возможна установка зонта

закрывающего конструкцию градирни сверху. Установка блоков позволяет регулировать их высоту, увеличивать тепловую производительность (возможно благодаря изменению горизонтальных размеров блоков и теплообменной поверхности).



**Рисунок 6. Принципиальная схема оборотного водоснабжения и градирни:
1 — градирня; 2 — охлаждаемая среда (оборудование); 3 — подпитка
оборотного контура; 4 — приемные емкости**

Водоциркуляция обеспечивается либо по всему предприятию в целом, либо по отдельным, независимым друг от друга контурам. В таких системах должна быть специальная техника, обеспечивающая очистку отработанной воды, охлаждение и дальнейшее применение воды. Сброс предварительно очищенной отработанной воды без реагентов осуществляется только при отсутствии возможности повторного применения на предприятии.

На практике происходит усложнение систем повторного применения воды, так как комплексы, в которых используется вода, постоянно изменяются и совершенствуются, ужесточаются требования к химическому составу воды для каждого типа промышленности в отдельности. Так на рисунке 7 изображены схемы использования отработанной воды в зависимости от ее качества. При отсутствии возможности использовать воду двумя группами цехов последовательно, устанавливают изолированные контуры водоциркуляции с разными охлаждающими отсеками А и Б, насосами и водоводами для воды

различного качества (рисунок 7а). Если необходимо осветление в отстойниках, устанавливают дополнительное оборудование, после охлаждения вода снова попадает в общую систему водоснабжения (рисунок 7б)

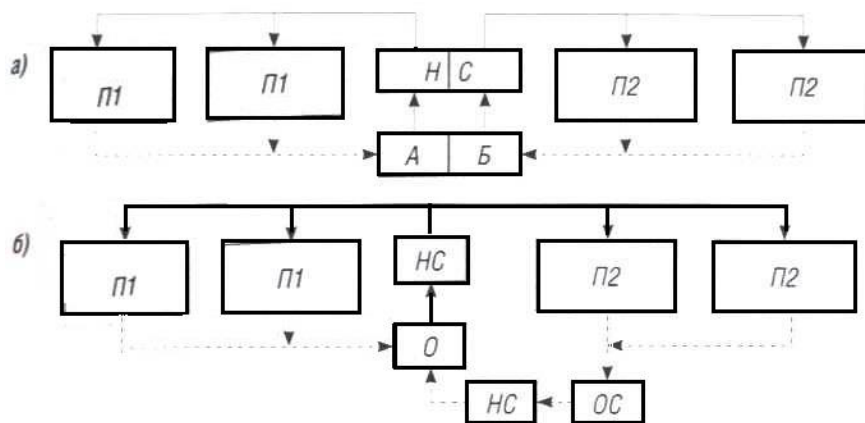


Рисунок 7. Схемы оборотного водоснабжения

Чаще всего в водоснабжении на производстве применяется схема с использованием воды последовательно. Такое техническое решение возможно, когда отработанная вода удовлетворяет потребностям следующего потребителя. Теплая и без химического загрязнения вода может быть использована в дальнейшем. При превышении необходимого количества воды, лишнее количество отводится в общую систему водоснабжения. Иногда часть воды из одного цикла повторного применения воды, предварительно охлажденная, может быть использована в параллельном цикле. Таким образом, получают совмещенные системы повторного и последовательного применения воды. Тем самым снижаются траты предприятия на снабжение водой.

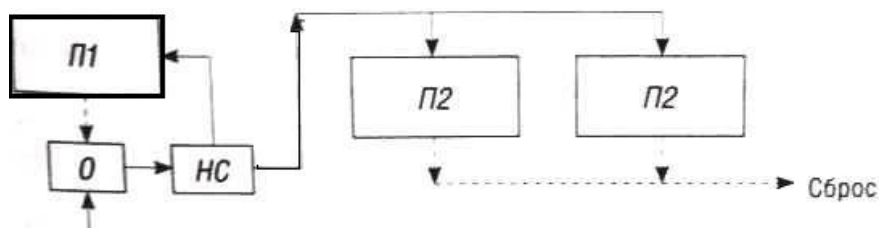


Рисунок 8. Комбинация оборотного и последовательного водоснабжения

При наличии свободной территории, экономически оправданно использование систем повторного применения воды с изолированными группами охладительных сооружений и насосов, так как снижены потери энергии при подаче воды и нет необходимости сооружать водоводы на территории (рисунок 9) [1].

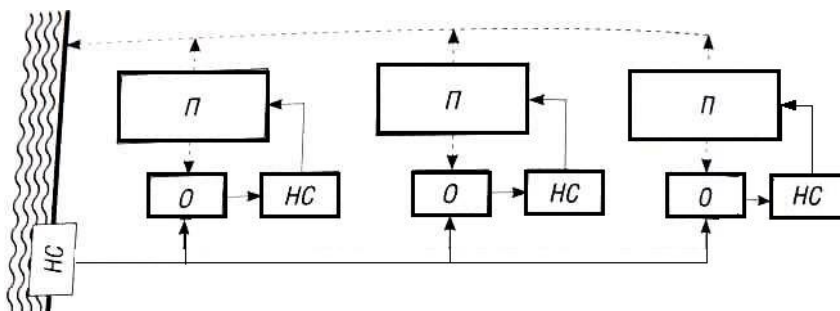


Рисунок 9. Схема разделения системы оборотного водоснабжения на отдельные системы по группам цехов

Следует отметить, что на производстве вода, как охладитель используется гораздо чаще, и потребность в ней будет увеличиваться дальше. Вода необходима для охлаждения оборудования, генерация пара при работе паровых турбин [5].

Технический расчет

В случае внедрения систем оборотного водоснабжения затраты на производственную воду могут быть снижены. По технической оценке общая ожидаемая экономия от внедрения мероприятия составит 90 % от потребления воды [3]. В этой цифре учтены снижение потерь воды через неплотности и трещины в изношенных трубопроводах, потери давления в протяженном трубопроводе, затраты на транспортировку воды.

Экономия в течение года воды на предприятии при внедрении указанной системы повторного применения воды [2], м³/год

$$Э_{\text{н}} = 0,9 \cdot \quad (1)$$

где G — расчетный годовой расход воды, м³.

В натуральном выражении годовая экономия составляет, руб.

$$\Delta Э = Э_{\text{н}} \cdot Ц_{\text{пв}} - N_{\text{э}} \cdot T \cdot Ц_{\text{э}} \quad (2)$$

где $Ц_{\text{пв}}$ — стоимость м³ производственной воды, руб./ м³;

$N_{\text{э}}$ — установленная электрическая мощность насосов и вентиляторов оборотной системы, кВт;

T — время работы системы, ч.

$Ц_{\text{э}}$ — стоимость электроэнергии, руб. /кВт ч.

Выводы

Данное мероприятие рекомендуется для внедрения, т. к. способно обеспечить:

- сокращение водопользования предприятием на 90 %;
- снижение затрат на оплату за превышения ПДК загрязняющих веществ;
- отсутствие выброса отработанной воды.

Практическое применение

Мероприятие рекомендовали на предприятии, где вода на производстве используется для технологических нужд. Существующая система повторного применения воды (протяженность трубопроводов 2,0 км) эксплуатируется с 1972 года. К настоящему времени водопроводные трубы пришли в негодность, неоднократно ремонтировались [3].

Расчетный годовой расход производственной воды, по предварительным данным, будет составлять порядка $G=250\,000$ м³, максимальный расход 68 м³/час [3].

Для уменьшения затрат на транспортировку производственной воды и снижение эксплуатационных затрат старого трубопровода предлагается создать в непосредственной близости от потребителей систему оборотного водоснабжения мощностью 60 м³/час. Предлагается установить градирню типа ГМВБ-60 (либо аналог). Градирни данной производительности смогут удовлетворить потребности в воде для охлаждения оборудования.

При внедрении указанной системы затраты на воду для производства могут быть снижены. Подпитку системы принимаем равной 10 % от потребления воды.

Ориентировочные капитальные затраты на осуществление мероприятия с учетом материалов, монтажа градирни составят (оценка проводилась на месте) $K = 2592$ тыс. руб.

Рассчитаем годовую экономию производственной воды при внедрении систем оборотного водоснабжения.

$$\mathcal{E}_H = 0,9 \cdot 250000 = 225000 \text{ м}^3$$

В натуральном выражении экономия составит

$$\begin{aligned} \Delta \mathcal{E} &= \mathcal{E}_H \cdot \mathcal{C}_{\text{ПВ}} - N_3 \cdot T \cdot \mathcal{C}_3 = \\ &= 225000 \cdot 5,27 - 12 \cdot 3840 \cdot 2,18 = 1085 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

На данном предприятии при указанных условиях мероприятия окупается за [3]:

$$C = \frac{K}{\Delta \mathcal{E}} = \frac{2592}{1085,3} = 2,4 \text{ года.}$$

Список литературы:

1. Водоснабжение в промышленности. — 2003. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: http://www.agrovodcom.ru/info_templ_punps.php (дата обращения 10.04.2015).
2. Методы составления энергобалансов промышленных предприятий. Под редакцией А.А. Ефимова. М.: Изд-во МЭИ, М.: 2000. — 48 с.
3. Сборник энергосберегающих мероприятий. Под редакцией М.О. Решетникова: практическое руководство. М.: М., 2014. — 453 с.
4. Чаусов Ф.Ф., Раевская Г.А. Комплексный водно-химический режим теплоэнергетических систем низких параметров. М.: Москва, Ижевск, 2002.
5. Чоджой М.Х., Энергосбережение в промышленности. М.: Металлургия, 1987. — 270 с.

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ СТОКГОЛЬМСКОЙ КОНВЕНЦИИ О СТОЙКИХ ОРГАНИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЯХ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Куприна Ольга Сергеевна

магистрант 2 курса, кафедра экологии, природопользования и биологии

ОмГАУ,

РФ, г. Омск

E-mail: olya-kuprina@mail.ru

Миранова Галина Викторовна

научный руководитель, канд. с.-х. наук, доцент ОмГАУ,

РФ, г. Омск

Охрана окружающей среды в настоящее время — одна из первостепенных задач человечества. Международное сообщество придает вопросам экологии важное значение, поэтому в социально экономических программах вопросы охраны окружающей среды и природопользования занимают одно из первых мест. Все чаще развивающиеся страны присоединяются к международным конвенциям и программам. Одной из таких важных задач стало принятие Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях.

В связи с принятием Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях (далее — Конвенция) принятой в 2001 году и ратификацией ее во многих заинтересованных государствах, проводится целенаправленная политика, направленная на сокращение использования, прекращение производства и последующую полную ликвидацию стойких органических загрязнителей, представляющих повышенную опасность для здоровья населения и окружающей среды.

Казахстан занял активную позицию в ряде государств, присоединившихся к ратификации Стокгольмской конвенции и выполнению ее принципов.

Полихлорированные дифенилы (ПХД) — одни из претендентов списка группы СОЗ, на которых объявлена «охота».

ПХД — представители группы СОЗ — загрязняющие вещества глобального масштаба, обладающие токсическими свойствами и способные к биоаккумуляции и переносу на большие расстояния.

ПХД использовались во многих сферах промышленности, обладая высокой теплостойкостью и отличными изоляционными свойствами. Например, в качестве диэлектриков или присадок к маслам в трансформаторах, в обшивке конденсаторов, в качестве теплоносителей и смазок, а также в некоторых мастиках и красках. К физическим и физико-химическим характеристикам можно отнести: отсутствие цвета и запаха, хорошую растворимость в масле, углеводородах и органических смесях [1, с. 158].

Это обуславливает способность ПХД аккумулироваться в жировых тканях человека и других живых организмов.

ПХД, используемые в промышленности, обладают всеми свойствами СОЗ:

- имеют большой срок хранения в окружающей среде до полного разложения;
- переносятся на большие расстояния, как по воздуху, так и по воде;
- накапливаются в тканях большинства живых организмов, которые поглощают ПХД вместе с пищей, питьевой водой или вдыхаемым воздухом (опасность представляет передача ПХД по пищевой цепочке);

- принадлежат к малолетучим веществам, медленно испаряются;
- малорастворимы в воде и хорошо растворимы в жирах (маслах);

ПХД оказывают следующее воздействие на организм человека:

- повреждают почки и другие органы организма;
- вызывают головные боли, и др. заболевания при вдыхании;
- вызывают хлоракне при поступлении через кожу;
- подавляют иммунную систему организма;
- воздействуют на репродуктивные функции;
- нарушают неврологические и поведенческие функции;

ПХД могут быть причиной рака печени, ЖКТ и кожи [2, с. 32].

Большинство стран запретило производство ПХД еще в 1970-х годах, однако большое количество этих веществ все еще используется.

В настоящее время несмотря на то, что производство ПХД и товары, содержащие их запрещены, загрязнение происходит за счет испарения или

утечки из промышленных систем еще используемых в производстве, а также в ходе их утилизации.

В соответствии с Законом Республики Казахстан «О ратификации Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях» от 7 июня 2007 года № 259, Законом Республики Казахстан «О присоединении Республики Казахстан к Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением» от 10 февраля 2003 года № 389 с целью предотвращения поступления в окружающую среду и распространения в ней полихлорированных дифенилов по Приказу Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан разработаны Правила обращения со стойкими органическими загрязнителями и отходами (далее Правила), их содержащими от 24 февраля 2012 года.

В Правилах определен порядок обращения с СОЗ и отходами, их содержащими, который включает в себя нижеперечисленные мероприятия:

1. инвентаризацию электрооборудования, находящегося в собственности предприятия;
2. эксплуатацию выявленного ПХД-содержащего оборудования;
3. вывод из эксплуатации ПХД-содержащего оборудования;
4. упаковку ПХД-содержащих отходов;
5. маркировку ПХД-содержащих отходов;
6. организацию хранения ПХД-содержащих отходов;
7. перевозку ПХД-содержащих отходов.

Действие Правил распространяется на физические и юридические лица, являющиеся собственниками маслонаполненного оборудования и ПХД-содержащих отходов, занимающиеся ликвидацией последствий разливов ПХД, а также перевозкой и хранением оборудования и ПХД-содержащих отходов.

Электросетевые компании Казахстана — собственники маслонаполненного оборудования (трансформаторы, масляные выключатели), являются одними из претендентов на выявление ПХД.

При анализе различных информационных данных, ориентировочно 40 % от общего выпуска трансформаторов, содержащих ПХД, продолжает эксплуатироваться.

Правила определяют для электросетевых компаний основные задачи инвентаризации маслonaполненного оборудования:

1. выявление ПХД-содержащего оборудования;
2. организацию производственного и государственного учета и отчетности ПХД-содержащего оборудования предприятий.

Согласно Правил, инвентаризация маслonaполненного оборудования проводится в два этапа:

Первый этап включает в себя идентификацию маслonaполненного оборудования при непосредственном осмотре на основе технической документации, подготовку первичного Реестра учета оборудования, предоставление промежуточной отчетности территориальным подразделениям уполномоченного органа в области охраны окружающей среды;

Второй этап предполагает проведение аккредитованной лабораторией исследований на количественное выявление наличия ПХД в пробах изоляционной жидкости, предоставление окончательной отчетности в уполномоченный орган, подготовку итогового Реестра учета ПХД-содержащего оборудования на основании протоколов лабораторных анализов, территориальным подразделениям уполномоченного органа в области охраны окружающей среды.

В процессе реализации первого этапа предусматривается разработка Плана по проведению инвентаризации оборудования, в котором учитываются основные этапы проведения инвентаризации и ответственные лица.

В процессе идентификации должно быть идентифицировано все электрооборудование с присвоением ему идентификационных номеров.

На основании непосредственного осмотра и изучения технической документации оборудование должно быть отнесено к одной из трех групп:

1. группа — оборудование, в котором наличие ПХД установлено на основании технической документации, либо подтверждение данных о производителе, марке или типу оборудования;

2. группа — оборудование, потенциально содержащее ПХД. Данное оборудование требует для перевода в группу 1 или 3 предоставление результатов лабораторных исследований или сертификата, подтверждающего отсутствие ПХД в оборудовании от производителя);

3. группа — оборудование, не содержащее ПХД.

На основе проведенной инвентаризации предприятие маркирует оборудование, относя его к одной из трех вышеперечисленных групп.

Оборудование, отнесенное предприятием ко второй категории, подвергается дальнейшему исследованию. Проводится отбор проб масла и последующее лабораторное исследование в аккредитованной лаборатории на выявление наличия ПХД в отобранных пробах.

Пробы масла отбираются в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60475-2013.

При проведении отбора проб электроизоляционного масла и синтетических диэлектрических жидкостей с оборудования, отнесенного к группе 2, выполняются все организационно-технические мероприятия по безопасному выполнению работ согласно регламентирующим документам по безопасности при обращении с данным оборудованием.

Проба масла отбирается из каждой единицы оборудования, емкость с пробой маркируется одним и тем же идентификационным номером, что и оборудование.

Все записи отбора проб заносятся в журнал учета отбора проб одновременно с маркировкой проб и составлением акт отбора проб.

Вся документация составляется на основе форм, утвержденных в Правилах.

Особые требования предъявляются к упаковке и перевозке проб масла, в целях сохранения целостности емкостей, избегания разливов масла.

На основании проведенной предприятием инвентаризации и лабораторного обследования аккредитованной лабораторией, маслonaполненное оборудование относят к одной из следующих категорий:

1) 1 категория — оборудование, с содержанием ПХД в концентрации более 10 % и в объеме более 5 литров;

2) 2 категория — оборудование, с содержанием ПХД в концентрации более 0,05 % и в объеме более 5 литров;

3) третья категория — оборудование, с содержанием ПХД в концентрации более 0,005 % и в объеме более 0,05 литров [3].

Таким образом, цель инвентаризации заключается в обнаружении, исчислении и учете оборудования и материалов, потенциально содержащих или загрязненных ПХД.

При обнаружении ПХД должны быть предприняты меры, способствующие наименьшему воздействию оборудования на окружающую среду, рабочий персонал и население.

В соответствии с казахстанским законодательством, в процессе эксплуатации собственник ПХД-содержащего оборудования и отходов должен обеспечить необходимые условия для обслуживания, хранения и перевозки ПХД-содержащего оборудования.

Казахстан серьезно подошел к проблеме управления ПХД-оборудованием: расширяется законодательная база по его регулированию и управлению, а также разрабатываются мероприятия снижению негативного воздействия на окружающую природную среду.

При работе с ПХД должны быть предприняты все необходимые меры предосторожности с целью предотвращения загрязнения окружающей среды:

- правильный отбор проб, предупреждение утечек и разливов;
- очистка рабочего материала ацетоном;
- условия хранения ПХД-содержащего оборудования;
- утилизация опасных отходов;

- проведение мероприятий по предотвращению загрязнений окружающей среды ПХД;

- замена оборудования;

- ретрозаполнение трансформатора (слив из трансформатора жидкого диэлектрика, и его замещение новым маслом, не содержащим ПХД) [4].

Должна быть учтена безопасность работников, непосредственно работающих с маслonaполненным оборудованием, предоставлены необходимые условия безопасной работы.

Однако, и со стороны государства должно быть оказано содействие и посильная помощь по управлению ПХД-содержащим оборудованием в целях оптимизации и улучшения окружающей природной среды, рационального природопользования и обеспечения экологической безопасности для экономики бизнеса, жизни и здоровья человека. Это обеспечит стабильный переход Республики Казахстан к устойчивому развитию.

Список литературы:

1. Ключев Н.А. Контроль суперэкоотоксикантов в окружающей среде и источники их появления: Ж.А.Х. 1996. — С. 163—172.
2. Ключев Н.А. Эколого-аналитический контроль стойких органических загрязнений в окружающей среде М.: Джеймс, 2000. — 48 с.
3. Приказ Министра охраны ОС РК от 24 февраля 2012 года № 40-п Об утверждении Правил обращения со стойкими органическими загрязнителями и отходами, их содержащими [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31578614 (дата обращения 26.02.2015 г.).
4. Правила по обеспечению экологической безопасности при эксплуатации и выведении из эксплуатации электротехнического оборудования, содержащего полихлордифенилы (ПХД) [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.kz.undp.org/content/dam/kazakhstan/docs/> (дата обращения 19.03.2015 г.).

ТЕХНОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ЭКИБАСТУЗСКОГО УГОЛЬНОГО БАССЕЙНА

Русина Елена Юрьевна

магистрант 2 курса, кафедра экологии, природопользования и биологии

ОмГАУ,

РФ, г. Омск

E-mail: helenaru88@mail.ru

Рейнгард Яков Романович

научный руководитель, академик, д-р биол. наук, профессор ОмГАУ,

РФ, г. Омск

Уголь — самое распространенное ископаемое топливо на нашей планете. Специалисты считают, что его запасов хватит на 500 лет. Кроме того, уголь распространен по всему миру более равномерно и он более экономичен, чем нефть. Три четверти угля используется в промышленности, на тепловых электростанциях как топливо, а также как технологическое сырье и топливо в металлургии и химической промышленности (коксующиеся угли) [1, с. 9].

Угольные запасы Экибастузского бассейна и созданные на их основе предприятия имеют важное народнохозяйственное значение для Республики Казахстан и требуют приоритетного внимания при определении направлений развития топливно-энергетического комплекса региона. Бассейн расположен в Павлодарской области в 5 км от города Экибастуз. Здесь открытым способом добывается 2/3 от общего объема добычи угля в Казахстане и осуществляется более 90 % его экспорта.

На поле бассейна действуют три угольных разреза: «Северный» с 1955 года, «Богатырь» с 1970 года и «Восточный» с 1985 года. Вскрышные породы с разрезов складировались на восьми внешних отвалах. Общая площадь земель, занятая отвалами, при их средней высоте 55—60 м составляет 58,5 км². В отвалы уложено 2,44 млрд. В настоящее время складировются на трех внешних отвалах: «Степной», «Ковыльный» и «Прибортовой». Потребность разрезов в щебне покрывается за счет собственных щебкарьеров на ст. «Степная» и ст. «Западная» [5, с. 45].

При функционировании угольных разрезов происходит загрязнение компонентов экосистем техногенными веществами, содержащимися в твердых (угольная и породная пыль, зола) и газообразных выбросах, что приводит к изменениям в них, а также образованию техногенных биогеоценозов.

Изучено экологическое состояние растительного покрова в условиях интенсивной добычи угля Экибастузского месторождения.

Для оценки степени антропогенной нарушенности растительности описывались условно «фоновые» (ненарушенные или слабонарушенные) участки, сохранившие биоразнообразие и структуру сообществ, и их антропогенные модификации в каждом типе экосистем.

В ходе полевых работ на изучаемой территории в 2008 г. было встречено 120 видов, относящихся к 27 семействам и 84 родам. Наибольшим количеством видов представлены семейства сложноцветных (*Asteraceae*), злаковых (*Poaceae*), крестоцветных (*Brassicaceae*), бобовых (*Fabaceae*), маревых (*Chenopodiaceae*).

Кормовыми растениями являются 36 видов, к хозяйственно-ценным относятся 12 видов, 21 лекарственный вид, 6 — медоносных, 12 — пищевых, 3 — декоративных. Сорные растения составляют 34 вида. Имеются также дубильные, волокнистые, соленосные, эфиромасличные виды [3, с. 73].

Специальных исследований по выявлению редких, эндемичных (виды растений, встречающиеся только в данном географическом регионе) и реликтовых видов не проводилось. Группа редких, эндемичных, реликтовых видов немногочисленна, что объясняется как географическими особенностями и происхождением флоры, так и давней освоенностью региона. Виды, занесенные в «Красную книгу», в процессе полевых исследований встречены не были.

Пределно-допустимых концентраций на содержание в естественной растительности токсических элементов не существует. В связи с тем, что на данной территории производится выпас скота и многолетние травы (житняк) сеялись на фураж, мы можем рассматривать растительную продукцию данного участка как корм для сельскохозяйственных животных и сравнить

содержание ряда элементов с максимально допустимым уровнем (МДУ) в кормах [2, с. 122].

Таблица 1.

Статистические параметры распределения концентраций химических элементов в растениях (мг/кг)

Элементы	Среднее	Стандарты*	Фоны	МДУ
1	2	3	4	5
Sr	31,15	1,822	26,783	-
Co	0,136	1,824	0,108	-
Zn	20,098	1,856	17,608	50
Си	3,853	1,489	3,396	30
Sn	0,143	1,486	0,124	-
Mo	0,739	2,031	0,611	2
Ba	42,453	1,418	40,109	-
Ni	2,3157	1,602	2,033	i
Mn	46,628	3,812	46,628	-
V	1,545	2,697	1,212	-
Ti	54,156	1,556	43,576	-
Pb	3,566	1,934	3,044	5
Cr	2,545	1,828	2,082	0,5
Ag	0,016	1,441	0,014	-
Bi	0,068	1,460	0,060	-
As	2,971	1,419	2,667	0,5
Sb	0,886	1,264	0,852	-
Cd	0,112	1,833	0,089	0,3
Au	0,088	1,319	0,085	-
Fe	300,75	2,056	241,71	-
Al	657,85	2,755	438,01	-

**Приложение: Стандарты — относительные стандартные отклонения*

Как видно из таблицы 1, фоновые значения никеля, хрома, мышьяка превышают МДУ. Очевидно, что это естественные содержания, характерные для данного региона. При этом содержания этих элементов в золе примерно равны средним содержаниям в Северном Казахстане. Концентрации большинства элементов характеризуются высокими дисперсиями (стандарты > 1,5). Характерным для распределения всех химических элементов является превышение фона с подветренной стороны отвалов Ковыльный и Прибортовой [3, с. 81].

При этом наибольшие превышения (более 3-х раз) отмечены для алюминия, молибдена, стронция, ванадия, свинца.

В почвенном покрове здесь также наблюдаются превышения фона для большинства элементов (до 1,5 раз).

В районе станции Ковыльная, расположенной между разрезом «Восточный» и отвалом Ковальный, наблюдается превышение фона для стронция (более 3 раз), молибдена (более 5 раз), бария, меди, титана, марганца. Концентрации этих элементов в почве также превышают фон (медь в подвижной форме).

С западной стороны отвала Западный, в районе щебкарьера отмечаются превышения фона в растительности практически для всех элементов, что согласуется с их распределением в почве.

Растительность в районе станции Южная и щебкарьера «Богатырский» характеризуется повышенными концентрациями (1,5—3 фона) цинка, железа, алюминия, ванадия, кобальта, хрома, бария, титана, меди, стронция, никеля, марганца.

Растительность вокруг водохранилища Елемес характеризуется в основном повышением концентраций марганца (более 3 фонов). При этом в почве повышения концентраций марганца не отмечено.

Вокруг отвала Северный наибольшее превышение (3 фона) отмечено для свинца. Это согласуется с распределением свинца в почве, как в валовой, так и подвижной форме. Для остальных элементов содержание в растительности не превышает 1,2—1,5 фонов.

Максимальными значениями поля суммарного показателя загрязнения растительности (более 16) характеризуется растительность на территории с подветренной стороны отвалов Ковыльный и Прибортовой, а также к западу от отвала Западный. Причем, аномальные значения отмечены в точках, наиболее удаленных от отвалов. Непосредственно около отвалов поле суммарного показателя имеет значения от 8 до 16.

В почве в этом районе наблюдается незначительное повышение концентраций химических элементов до 1,5 фонов. Анализ доли выпадения взвешенных веществ (пыли породной и угольной) показал, что доля влияния

этих отвалов на загрязнение почвы не превышает 30 %. Основное влияние здесь оказывают выбросы угольного склада разреза «Восточный».

Повышенные значения (8—16) поля суммарного показателя в районе щебкарьера разреза «Северный», вероятно, связаны с загрязнением, вызванным его деятельностью. Вместе с тем, повышение значений показателя на удалении от щебкарьера и отвала «Западный», скорее всего, носят природный характер.

В районе щебкарьера «Богатырский», станций Степная и Южная загрязнение растительности характеризуется полем суммарного показателя от 8 до 16. Здесь также наблюдается загрязнение почвы (наибольшее — стронцием — до 3 фонов), загрязнение грунтовых вод стронцием, марганцем, титаном, алюминием [3, с. 89].

Район отвала «Северный» характеризуется полем суммарного показателя до 2, территория вокруг водохранилища Елемес — от 2 до 4.

Таким образом, установлено:

- загрязненность растений стронцием, свинцом, молибденом, ванадием, барием, марганцем, титаном в концентрациях, превышающих фон в максимумах в 3—5 раз;
- концентрации химических элементов в растениях характеризуются высокой дисперсией;
- средние содержания химических элементов в растениях не превышают МДУ, кроме никеля, мышьяка, хрома, которые имеют фон выше МДУ;
- распределение химических элементов в растениях в целом коррелируются с их распределением в почвах и подземных водах.

Воздействия на растительность, происходящие в результате работы угольных разрезов выражаются в четырех основных направлениях трансформации:

1. Механическое воздействие на почвенно-растительный покров характерно для всех селитебно-промышленных комплексов, особенно для открытых угольных разработок, которые характеризуются изъятием из оборота больших объемов земель.

Существующие механические воздействия имеют место при расширении площадей промплощадок, площади отвалов вскрышных пород, подъездных путей к ним, при проезде автотранспорта и другой техники для обслуживания этих объектов вне существующих дорог.

В настоящее время растительность территорий, нарушенных при строительстве, заменена вторичными группировками или искусственными фитоценозами (зеленые насаждения). На участках, прилегающих к разрезам, породным отвалам, вдоль дорог, промышленным площадкам, наблюдается антропогенная трансформация растительности, выражающаяся в полной или частичной смене естественных растительных сообществ антропогенно-производными группировками с доминированием сорно-рудеральных, дигрессивно-активных видов (здесь преобладают полыни (*Artemisia sieversiana*, *A. vulgaris*, *A. dracuncululus*), эбелек (*Ceratocarpus arenarius*), донник (*Melilotus album*, *M. officinalis*), осот полевой (*Sonchus arvensis*), качим метельчатый (*Gypsophyla paniculata*) и др.).

В случаях создания на нарушенных участках искусственных зеленых насаждений, лесополос, клумб трансформация имеет положительный характер. Такие культурные растительные сообщества в большей степени, чем естественные, выполняют свою функциональную роль в биосфере, участвуя в круговороте вещества и энергии, продуцировании кислорода, защите почвенного покрова, пылепоглощении и т. п. К сожалению, на территории предприятия такие участки занимают незначительную площадь и требуется ее увеличение [2, с. 231].

2. Основной объем пыли составляет пыль породная (86,9 %), которая поступает от породных отвалов Экибастузского бассейна (более 60 %), 22 % — при ведении вскрышных и добычных работ на разрезах «Богатырь» и «Северный».

Кроме того, пыль сдувается с дорог, особенно не имеющих покрытия, с дефляционных участков пашен, залежей и пастбищ.

Запыление является мощным фактором деградации растительности. Наиболее подвержены этому воздействию опушенные и широколиственные растения, крупные листья которых покрываются слоем пыли.

Пыль скапливается также у основания и в дернинах злаков, у основания кустов низких полукустарничков и кустарничков. В зонах значительного запыления ослаблены жизненное состояние и репродуктивная способность растений, у злаков преобладают в основном вегетативные побеги. Из состава сообществ выпадают чувствительные, малолюбимые виды (разнотравье).

Запыление оказывает негативное влияние на фотосинтетическую активность растений, что соответственно уменьшает продукцию кислорода и поглощение углекислого газа. Пыль забивает устьица растений, проникая в цитоплазму листьев, разрушает хлорофилл, снижая значительно (до 30 %) урожайность сообществ. Кроме того, темная пыль вызывает перегрев растений (вплоть до ожогов их частей) и почвы, вследствие чего изменяются условия местообитаний растений [2, с. 245].

3. Наибольшая масса оксида углерода поступает в атмосферу от источников Экибастузского месторождения при горении породных отвалов (84,4 %), 8,1 % — при ведении добычных и вскрышных работ на разрезах (взрывные работы, работа экскаваторов и бульдозеров при погрузочно-перегрузочных работах), 4,3 % — от котельных (котлы), 1,5 % — при формировании отвалов [3, с. 43].

Воздействие периодического горения угольных отвалов выражается в частичном или полном обгорании частей растений, в случае сильных пожаров выгорает органогенный горизонт почвы.

Загрязняющие атмосферу вещества приводят к уменьшению роста растений и снижению урожая до появления видимых симптомов поражения. Накопление же вредных веществ в почве способствует уменьшению почвенного плодородия, своеобразному засолению почв, гибели полезной микрофлоры, нарушению роста, отравлению корневых систем и нарушению минерального питания. Длительное воздействие приводит к изменению состава

фитоценозов (в сторону образования малопродуктивных и маловидовых сообществ) вплоть до образования индустриогенных пустынь.

Загрязняющие вещества, нарушая рост и развитие растений, могут снижать их устойчивость к другим неблагоприятным факторам: засухам, заморозкам, засолению почв.

4. В результате подтопления вокруг накопителей сточных вод, водохранилищ, трубопроводов происходит трансформация растительности этих участков. Здесь имеет место формирование и увеличение площадей гидро-морфных местообитаний с влаголюбивой, сильнозагрязненной растительностью (тростниковые заросли, луга с участием сорнотравья) на месте типичных сообществ.

Кроме того, возможны локальные очаги загрязнения и поражения растительности при аварийных ситуациях: в местах перелива и складирования ГМС, ремонта авто- и железнодорожного транспорта, районе железнодорожных станций и др. [1, с. 145].

В целом, под влиянием антропогенных факторов биоценозы (и растительный покров как их составная часть) становятся более однообразными и по суммарной оценке менее продуктивными.

Следует отметить, что на предприятиях Экибастузского угольного бассейна постоянно ведется работа по рекультивации нарушенных территорий (в том числе биологической) и по минимизации воздействий добычи угля не только на растительный покров, но и другие компоненты экосистем.

Как известно, под посевами трав создается более благоприятный температурный режим породы. Кроме того, в результате возделывания культурной растительности на чистой вскрышной породе происходит уменьшение содержания солей.

Для закрепления поверхности отвала, а также для создания защитных полос наиболее приемлемыми из видов древесно-кустарниковой растительности являются: лох узколистный, вяз мелколистный (карагач), сосна

обыкновенная, тамариск, чингил серебристый, тополь белый, облепиха крушиновая.

С 1978 по 1994 гг. при проведении работ по поиску эффективных методов и технологий биологической рекультивации экибастузских породных отвалов были высажены деревья и травы на площади 11 га отвала «Северный» [1, с. 238].

Приживаемость составила 24,9 %, однако в виду отсутствия финансирования данные работы были прекращены. Возобновление работ по биологической рекультивации отвалов с озеленением их склонов возможно за счет средств предприятий, заложенных на природоохранные мероприятия.

Поскольку территория производственных объектов озеленена недостаточно, необходимо также продолжить ее озеленение, при этом следует расширить набор посадочных видов. По всей вероятности, основными направлениями в изменении растительного покрова будут ксерофитизация и галофитизация (доминирующие составляющие процесса опустынивания), а также синантропизация флористического состава сообществ.

Для снижения воздействия предприятий угледобычи региона на растительный покров рекомендованы следующие меры:

- с целью снижения площади нарушений и отчуждения растительного покрова движение транспорта к объектам должно осуществляться только по дорогам; при продолжении трасс временных дорог необходимо максимально использовать существующую дорожную сеть, особенно дороги с твердым покрытием, и учитывать природные условия местности;

- осуществление строгого контроля и проведение профилактических мероприятий за основными источниками загрязнений;

- обеспечение поддержки техники и оборудования в надлежащем состоянии;

- дальнейшее проведение мероприятий по рекультивации отвалов вскрышных пород;

- проведение мероприятий по озеленению территории производственных объектов, расширению площади зеленых насаждений с вводом в ассортимент новых декоративных видов, а также растений, обладающих высокой пылепоглощательной и фитонцидной активностью;

- создание лесополос вдоль постоянных дорог в районе расположения объектов предприятий угледобычи [4, с. 103].

Угольная промышленность — одна из базовых отраслей экономики Казахстана, обеспечивающая топливом энергетику, металлургию, химическое производство, транспорт, сельское хозяйство и население. В связи с этим чрезвычайно важно проследить все возможные экологические последствия, которые сопровождает функционирование угледобывающей отрасли.

Список литературы:

1. Корчевский А., Прайс Д., Тарнакина Т., Яковлева Н. Современные подходы к охране окружающей среды на крупном угледобывающем предприятии. Алматы: ЦЗОиЭП, 2006. — 343 с.
2. Лархер В. Экология растений. М.: Мир, 1978. — 382 с.
3. Отчет по производственному экологическому мониторингу окружающей среды за 2011 год ТОО «Богатырь Комир». Экибастуз, 2011. — 105 с.
4. Певзнер М.Е., Костовецкий В.П. Экология горного производства. М.: Недра, 1990. — 135 с.
5. Федотов И.П., Джаксыбаев С.И. Экибастузский каменноугольный бассейн. Павлодар: НПФ «ЭКО», 2001. — 472 с.

ИСТОЧНИКИ ПОСТУПЛЕНИЯ ФОРМАЛЬДЕГИДА И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЖИВОЙ ОРГАНИЗМ

Усманова Ляйсан Мансуровна

*магистрант 1 г. о., кафедра экологии и природопользования БашГУ,
РФ, г. Уфа*

E-mail: lyaisan-usmanova@mail.ru

Сафарова Валентина Исаевна

*научный руководитель, д-р хим. наук, профессор,
РФ, г. Уфа*

Возрастающие масштабы антропогенного воздействия на окружающую среду требуют повышенного, внимания к вопросам охраны атмосферного воздуха. Воздушному бассейну отведена ведущая роль, во всех процессах, протекающих на планете. И не вызывает сомнения тот факт, что состояние атмосферы оказывает влияние на здоровье человека. По оценкам специалистов оно на 30—40 % зависит от качества окружающей среды. Это весьма приблизительная оценка, так как в каждом конкретном регионе эти цифры могут существенно различаться.

Особенностью загрязнителей атмосферного воздуха является их преимущественная локализация в сравнительно небольших географических регионах — городах и других промышленных центрах. Результаты наблюдения за концентрацией загрязняющих веществ в воздухе городов, выявление высоких уровней загрязнения служат информационной основой для реализации задач по государственному контролю источников выброса вредных веществ. Скорость накопления загрязнения на сегодняшний день значительно превышает возможности самоочищения атмосферы, ведет к изменению климата, поэтому контроль и выявление источников, изучение процессов, происходящих в атмосфере, и принятие мер к снижению загрязнения или его полному устранению можно считать жизненно важной задачей.

В России в последние годы растет количество городов с повышенным содержанием формальдегида в атмосфере. Формальдегид относится к малым газовым примесям воздуха, его концентрация в атмосфере на 6—8; порядков

ниже, чем концентрация основных компонентов — азота, кислорода, аргона, углекислого газа. Он входит в список, тех специфических веществ, которые характерны для промышленности, транспорта и энергетики, каждого города, и подлежит контролю на федеральном уровне наряду с бенз(а)пиреном, диоксидом азота и серы, оксидом углерода, взвешенными веществами, свинцом, углеводородами [1, с. 3]. В Западной Европе формальдегид принадлежит к числу 28 особо опасных соединений, включенных в международный, реестр потенциально токсичных химических веществ.

Характеристика формальдегида

Формальдегид (метаналь, муравьиный альдегид) — первый член гомологического ряда алифатических альдегидов. Молекулярная масса формальдегида 30,03 г/моль, плотность 0,9151 г/см³(при -80°), температура плавления — 92°, температура кипения — 19,2.

Формальдегид представляет собой бесцветный газ, с резким запахом г. Чистый газообразный формальдегид относительно стабилен. При температуре 80—100, при температурах ниже 80° он полимеризуется с образованием, различных твердых форм. Процесс полимеризации ускоряется в присутствии полярных растворителей, кислот и щелочей. Основная часть товарного формальдегида поставляется в виде формалина — водно-метанольного раствора, содержащего 35—37 % формальдегида и 6—11 % метанола, или водного раствора (37 % формальдегида).

Основным путем поступления формальдегида в организм является ингаляционный, дополнительным — курение. Несравнимо меньше, его попадает в организм с водой. Некоторое количество формальдегида естественного происхождения содержится в сырых продуктах (мясе, фруктах, овощах). Концентрация его может увеличиться в результате обработки, например при копчений.

Формальдегид оказывает многообразное токсическое действие на живые организмы. Степень и характер воздействия зависят от его продолжительности, концентрации формальдегида, способа контакта (вдыхание, прикосновение,

поступление через желудочно-кишечный тракт и т. д.), а также индивидуальной чувствительности организма.

Постоянное воздействие высококонцентрированного вещества может привести к мутации органов. Опасность формальдегида как мутагена заключается в том, что он не только индуцирует соматические мутации, опасные для жизни организма, но и в том, что эти мутации накапливаются, передаются потомству и появляются на следующих поколениях [3, с. 31]. Оказывает побочное действие на ЦНС, вызывая головные боли, утомление и подавленность. Симптомами отравления являются бледность, депрессия, затрудненное дыхание, головная боль, нередко судороги по ночам. Потенциально он может вызывать астму и астматические приступы. Формальдегид накапливается в организме и трудно выводится. Вредное воздействие формальдегида может проявляться в разный промежуток времени и это зависит от иммунитета человека — могут пройти месяцы, иногда годы. Сильному негативному воздействию склонны дети [2, с. 32].

Источники поступления формальдегида в окружающую среду

Источники поступления формальдегида делятся на природные и антропогенные, которые в свою очередь подразделяются на первичные и вторичные. Первичные источники выделяют формальдегид, вторичные — выделяют органические соединения, из которых в окружающей среде при определенных условиях может образоваться формальдегид. Формальдегид, в свою очередь, вступает во взаимодействие с примесями, присутствующими в атмосферном воздухе, образуя другие токсичные соединения или трансформируясь в конечном итоге до оксида углерода (II) и воды.

Природные источники формальдегида

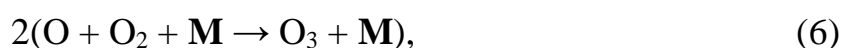
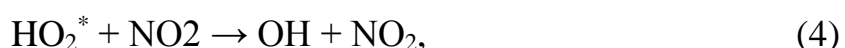
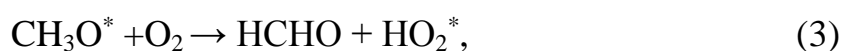
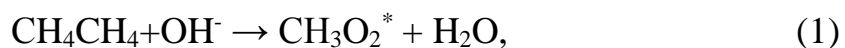
Основными природными источниками являются растительность, вулканические газы, лесные пожары и выделения животных. При извержении вулканов в атмосферу выбрасывается огромное количество газов, паров воды, твердых частиц, пепла и пыли. После затухания вулканической деятельности общий баланс газов в атмосфере постепенно восстанавливается. Существенно

загрязняют атмосферу крупные лесные пожары. Чаще всего они возникают в засушливые годы.

Природные источники метана преобладают водно-болотных угодий. Выбросы водно-болотных угодий метана включают в себя около 80 процентов от общего природного источника метана, с выпуском метана из термитов, гидратов метана. Общие годовые выбросы метана из природных источников, по оценкам, составит около 250 млн тонн. Работа Франка Кепплера в 2006 предположил, что растительность также может быть главным природным источником метана. Его исследование показало, что до трети выбросов природного метана на самом деле может возникнуть из этого источника. Тогда текущая оценка в процентах для выбросов водно-болотных угодий метана, вероятно, будет завышена [12, с. 716].

На 90—95 % метан имеет биологическое происхождение. Травоядные копытные животные, такие как коровы и козы, испускают пятую часть годового выброса метана: его вырабатывают бактерии в их желудках. Другими важными источниками служат термиты, рис-сырец, болота, фильтрация естественного газа (это продукт прошлой жизни) и фотосинтез растений. Вулканы вносят в общий баланс метана на Земле менее 0,2 %, но источником и этого газа могут быть организмы прошлых эпох [7]. Из выделившегося метана в природе с помощью ультрафиолета и других газов образуется формальдегид.

Последовательность химических реакций образования формальдегида в воздухе:



Простейший представитель предельных углеводородов — метан — образуется в природе в результате разложения остатков растительных и животных организмов без доступа воздуха. Этим объясняется появление пузырьков газа в заболоченных водоёмах. Иногда метан выделяется из каменноугольных пластов и накапливается в шахтах [6, с. 248].

Антропогенные источники формальдегида

Выбросы метана в результате деятельности человека считается, что превышают выбросы метана из природных источников, ежегодные выбросы составляют около 320 млн. тонн. Основные антропогенные источники вытекают из потерь, возникающих при добыче нефти, угля и газа, в результате переработки отходов, со свалок, выращивание риса и сжигания биомассы [9, с. 187].

Антропогенные источники включают непосредственные эмиссии при производстве и промышленном использовании и вторичные (окисление углеводородов, выбрасываемых стационарными и мобильными источниками). Фоновые концентрации формальдегида составляют несколько мкг/м³, в городском воздухе достигают величин 0,005—0,01 мг/м³. Вблизи промышленных источников его концентрация повышается.

Атмосфера промышленных городов характеризуется очень высокими концентрациями формальдегида. Наиболее высокие концентрации вещества наблюдаются в городских застройках в часы пик или в условиях фотохимического смога [5, с. 160]

В мире производят 5 млн. т. формальдегида, который является реагентом для ряда важных синтезов. Образуется он не только в результате антропогенной деятельности, но и в естественных природных процессах, участвует в синтезе фотохимических продуктов во время смога. Поэтому его концентрация в атмосфере меняется по сезонам, достигая максимума в летние месяцы.

Источником образования формальдегида в городах главным образом является автомобильный транспорт, в результате работы двигателей которого

формальдегид выделяется в выхлопах совместно с другими недогоревшими углеводородами.

Количество загрязняющих веществ в выхлопах автомобиля зависит от его общего состояния, особенно от состояния двигателя — источника наибольшего загрязнения [10, с. 205].

В выхлопных газах двигателей тракторов и стационарных резервных электрогенераторов с дизельными двигателями содержатся 11 альдегидов (от формальдегида до гексаналя), при этом различия имеются только в интенсивности выбросов отдельных соединений [11].

Экспериментами установлено, что выделение формальдегида карбюраторными двигателями автобусов, работающих на газе в 20 раз ниже, чем двигателями автобусов, использующих в качестве топлива солярку [13, с. 64].

Формальдегид наряду с другими продуктами сгорания топлива содержится также в выбросах путевой техники на железнодорожном транспорте, в выхлопных газах газотурбинных двигателей самолетов [4, с. 183]. При этом высокие концентрации оксида углерода и углеводородов характерны для работы газотурбинных установок при пониженных режимах — холостом ходе, рулении, приближении к аэропорту, заходе на посадку, тогда как содержание оксидов азота возрастает при режимах, близких к номинальному.

Источниками углеводородов в атмосфере, кроме отработавших газов автотранспорта, служат потери при добыче, транспортировке и переработке, нефти и сжиженного газа, очистка сточных вод, лакокрасочная промышленность, производство полиэтилена, газотурбинные двигатели самолетов, автозаправочные станции, предприятия теплоэнергетики и др.

Так, в результате работы только одной буровой скважины в атмосферу поступают до 2 т углеводородов и сажи, 30 т оксидов азота, 8 т оксидов углерода, 5 т диоксида серы в год [8, с. 4].

Понижение содержания формальдегида в зимний период обусловлено снижением интенсивности фотохимических процессов, уменьшением эмиссии

метана, из которого может образовываться формальдегид, и, отчасти, свойствами самого формальдегида, который при -19°C переходит в жидкое состояние.

Список литературы:

1. Безуглая Э.Ю., Чичерин С.С., Шарикова О.П. Состояние и перспективы сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха в городах. В кн. Мониторинг загрязнения атмосферы в городах (труды главной геофизической обсерватории или А.И. Воейкова), С-Петербург, Гидрометиздат, 1998, — стр. 3—10.
2. Дорогова В.Б. Тараненко Н.А., Рычагова О.А., Формальдегид в окружающей среде и его влияние на организм, Бюллетень ВСНЦ СО РАМН, — 2010, — № 1(71) — С. 32—35.
3. Дягилев Е.Н., Сальницкая В.В. Изучение некоторых тропических и субтропических растений как фитофильтров для очистки газовоздушной среды помещений от формальдегида // Экология России и сопредельных территорий. Новосибирск. 2001. — С. 31—33.
4. Изварина Н.А. Охрана атмосферного воздуха в проектной документации // Научно-техническая конференция студентов, магистров и аспирантов, посвященная 1000-летию Ярославля. Ярославль. 2008. — С. 183.
5. Переведенцев Ю.П., Матвеев Ю.Л., Тудрий В.Д. Основы экологии атмосферы // Изд-во Казан, ун-та Казань:, 2001. — 160 с.
6. Попель П.П., Кривля Л.С. Химия для общеобразовательных учебных заведений // ИЦ «Академия», 2009. — 248 с.
7. Ревель П., Ревель Ч., Среда нашего обитания: В 4-х книгах. Кн. 2. Загрязнения воды и воздуха: Пер с англ. / М.: Мир, 2005.
8. Шахраманьян М.А., Акимов В.А., Козлов К.А. Сибирский регион России. Опасности природного, техногенного и экологического характера // Экология и промышленность России. 2003. — С. 4—7.
9. Keppler F. et al. Methane emissions from terrestrial plants under aerobic conditions. Nature 439, 2006. — P. 187—191.
10. Musteata M.F., Niri V.H., Mathers J.B., Lem S.. Monitoring BTEX and aldehydes in car exhaust from a gasoline engine during the use of different chemical cleaners by solid phase microextraction-gas chromatography // Water, Air, and Soil Pollut. — 2009. — № 1—4. — P. 205—213.
11. Sawant A.A., Shah S.D., Zhu X. Real-world emissions of carbonyl compounds from in-use heavy-duty diesel trucks and diesel Back-Up Generators // Atmospheric Environ. — 2007. — № 21. — P. 4535—4547.
12. Shindell D.T., Faluvegi G., Koch D.M., Schmidt G.A., Unger N. and S.E. Bauer. Improved Attribution of Climate Forcing to Emissions // Science. 2009. — P. 716.
13. Turrio-Baldassarri L., Battistelli C.L., Conti L., Crebelli R.. Evaluation of emission toxicity of urban bus engines: Compressed natural gas and comparison with liquid fuels // Science Total Environ. — 2006. 355, № 1—3. — P. 64—77.

СЕКЦИЯ 4. МЕДИЦИНА

БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПАТОГЕНЕЗА ШИЗОФРЕНИИ

Николаева Ольга Александровна
студент 2 курса лечебного факультета НГМУ,
РФ, г. Новосибирск
E-mail: olg7252979@yandex.ru

Сычева Ирина Михайловна
научный руководитель, канд. хим. наук, доцент, кафедра медицинской химии
НГМУ,
РФ, г. Новосибирск

Первые описания шизофреноподобных симптомов встречались еще до нашей эры в папирусах Древнего Египта, и вот прошло более века с тех пор, как швейцарский психиатр Эйген Блейлер описал шизофрению как самостоятельное заболевание, но ее биологическая природа остается до сих пор загадкой. Богатство симптомов, вариантов течения делает это заболевание достаточно сложным для изучения, в то же время его лечение — процесс непростой и длительный. Несмотря на это, появление новых способов диагностики и исследования значительно облегчило поиск причины шизофрении, разработку новых методов терапии. Биохимические исследования показали, что в крови и биологических жидкостях у больных шизофренией изменен уровень важных для нормальной работы центральной нервной системы соединений, а также их метаболитов. В нашей работе будет представлено влияние нарушений обмена дофамина, серотонина и ГАМК, которое играет большую роль в патогенезе шизофрении.

I. Влияние дофамина

Дофамин относится к катехоламинам, он образуется под действием дигидроксифенилаланин — декарбоксилазы из дигидроксифенилаланина (ДОФА), который, в свою очередь, синтезируется из тирозина [2]. Рецепторы катехоламинов расположены, в основном, в плазматической мембране

и являются метаботропными, зависимыми от G-белков. Примечательно, что реакция на гормон зависит от концентрации гормон-рецепторных комплексов, на которую влияет количество и гормона, и рецепторов. При длительном действии возникает снижение чувствительности рецепторов к гормону.

Сами рецепторы дофамина представлены двумя группами: D₁ и D₂-подобные [10], которые имеют некоторые отличия в механизмах действия. В основном, наибольшая концентрация рецепторов достигается в мезолимбических, кортикальных, нигростриальном путях.

Предполагается, что при шизофрении происходит избыточная активация мезолимбических и кортикальных путей. Это доказывается антипсихотическим действием нейролептиков (галоперидол, флюфеназин), которые, являясь антагонистами D₂-подобных рецепторов, производят блокаду «позитивных» симптомов шизофрении — галлюцинаций, бреда, расстройства мышления. В то же время их действие довольно незначительно снижает «негативные» симптомы — плоскость аффекта, алогию и аволицию. Однако продолжительное действие данных нейролептиков может вызвать и побочное действие — паркинсонизм, в связи с длительной блокадой рецепторов в стриатуме [2]. Хотелось бы добавить, что сама смена «позитивной» и «негативной» симптоматики происходит на фоне изменений в дофаминовой системе: снижение ее активности ведет к снижению активности больного, депрессии, ослаблению когнитивных процессов, усилению негативной симптоматики, ее повышение же приводит к обратному эффекту.

II. Влияние гамма-аминомасляной кислоты

ГАМК является основным ингибиторным медиатором центральной нервной системы, и именно ей приписывают дефицит ингибирования, наблюдающийся при шизофрении [3]. Она широко распространена в коре головного мозга, стриатуме, таламусе, гиппокампе. ГАМКергические афферентные нейроны стриатума контролируют режим электрической активности дофаминовых нейронов в среднем мозге, при этом активация ГАМК-рецепторов приводит к подавлению выброса дофамина [8].

ГАМК синтезируется в организме из глутамата под действием ГАМК-декарбоксилазы, имеющей 2 изоформы — GAD65 и GAD67. Установлено, что именно GAD67 играет ключевую роль в регуляции синтеза ГАМК [4]. Затем ГАМК выбрасывается в синаптическую щель и связывается с постсинаптическими рецепторами, но часть ее обратно захватывается при помощи транспортера GAT-1 и инактивируется трансаминазой и дегидрогеназой [3].

Далеко не последнюю роль играет рилин — гликопротеин, который синтезируется интернейронами коры, гиппокампа и базальными ганглиями. После секреции он адгезируется на дендритах корковых пирамидных нейронов, окружая таким образом их «шипики» [9], которые играют важную роль в пластичности коры головного мозга. Рилин регулирует созревание дендритов, формирование их цитоскелета; он окружает тела и дендриты ГАМК-нейронов, способствуя тем самым высвобождению ГАМК [5].

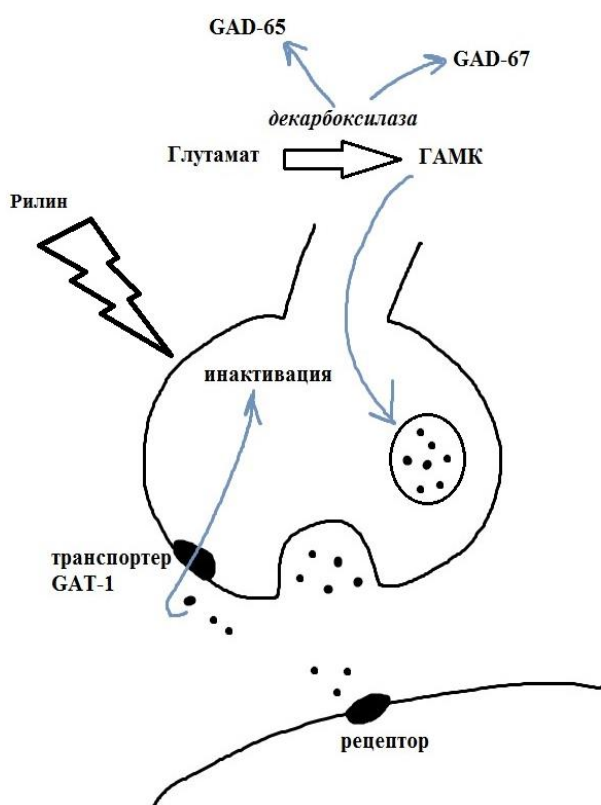


Рисунок 1. транспорт ГАМК в синапсе

Таким образом, все нарушения при шизофрении можно разделить на две группы: первая — касающиеся пресинаптических нейронов, их ферментов и транспортеров, вторая — касающиеся постсинаптических изменений.

Главным нарушением (и, пожалуй, наиболее распространенным среди всех изменений в транспорте ГАМК) первой группы является снижение экспрессии фермента GAD67 с белком рилином [7]. Снижение уровня мРНК можно обнаружить в 1, 2, 4 слоях коры, в таких зонах как префронтальная кора, передняя поясная и верхняя височная извилина, первичная моторная и зрительная области. Снижение экспрессии происходит также и вне коры — в гиппокампе, мозжечке и хвостатом ядре. Хотелось бы отметить, что данные нарушения не связаны со снижением самих ГАМКергических нейронов или их повреждением [6].

В ходе исследований выяснилось, что длительный прием агонистов дофамина приводит к еще большему угнетению GAD67, в то время как лечение нейролептиками повышает экспрессию этого фермента [8]. Это в очередной раз доказывает антагонизм ГАМКергической и дофаминергической систем.

К постсинаптическим нарушениям относят повышение экспрессии различных подтипов рецепторов, их субъединиц, которые имеют место быть во 2 и 3 слое префронтальной коры, гиппокампе, хвостатом ядре [6].

Таким образом, падение уровня ГАМК при различных нарушениях обуславливает развитие психозов с богатой продуктивной симптоматикой, тяжелые поведенческие и когнитивные изменения.

III. Влияние серотонина

Серотонин выполняет множество различных функций во многих тканях, что обуславливается наличием нескольких взаимодействующих между собой серотониновых подсистем. Так, например, подсистема, представленная нейронами головного мозга в ядрах шва, играет огромную роль в развитии всей нервной системы в целом в процессе онтогенеза, а во взрослом мозге — в сигнализации и настройке его многих отделов. Серотонин участвует

в регуляции сексуального и пищевого поведения, агрессии, депрессии и тревожности.

Было проведено множество исследований по оценке количества меж- и внутриклеточного серотонина при шизофрении, однако результаты не совпадали: встречалось как повышение, так и понижение серотонина при данном заболевании. Позднее был обнаружен феномен полиморфизма генов, связанных с серотонинергической системой. Серотонин образуется из триптофана, а затем, упакованный в везикулы, транспортируется к синапсам. Из везикул он высвобождается в синаптическую щель, затем, попав в постсинаптический нейрон, он объединяется с рецепторами, а избыток его захватывается специальным белком и возвращается в пресинаптический нейрон. Под действием фермента моноаминоксидазы серотонин превращается в 5-гидроксииндолальдегид.

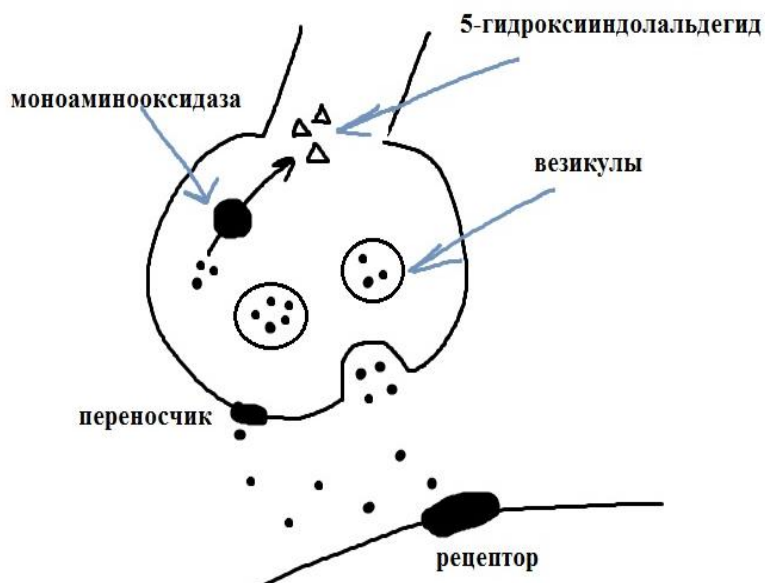


Рисунок 2. транспорт серотонина в синапсе

Наиболее изученными являются гены, кодирующие белок-переносчик и моноаминоксидазу. Участок гена-переносчика серотонина, прилегающий к промотору, (5-HTTLPR) содержит различное число повторов длиной 22 пары нуклеотидов каждая. У человека чаще встречаются аллели, имеющие либо 18 (длинный аллель), либо 16 повторов (короткий аллель). Если аллель короткий,

то обратный захват серотонина снижался — внеклеточная концентрация росла, а внутриклеточная уменьшалась. Таким образом, у носителей короткого аллеля признаки тревожного ряда проявляются наиболее ярко.

В гене, кодирующем моноаминооксидазу, наиболее изучен полиморфизм в области промотора, обусловленный различным числом повторов длиной в 30 пар нуклеотидов. У человека существует пять видов аллелей с числом повторов от двух до пяти. Выяснилось, что некоторые аллели экспрессируются в два раза активнее. В результате в мозге во внеклеточном пространстве, уменьшается концентрация нейромедиатора, особенно на ранних стадиях онтогенеза, что приводит к нарушению формирования нормальных связей между нейронами.

Таким образом, описанный полиморфизм может влиять на клинические особенности течения данного заболевания. Например, симптомы депрессии свойственны носителям короткого аллеля 5-HTTLPR. Также имеются данные о более сильной эмоциональной реакции таких больных на собственные галлюцинаторные голоса, хотя в целом галлюцинации проявляются у пациентов с двумя длинными аллелями [1].

IV. Выводы

Таким образом, нами была рассмотрена биохимия патогенеза шизофрении, проанализировав данные, мы можем сделать следующие выводы:

1. В патогенезе данного заболевания огромную роль играют нарушения регуляторных механизмов с участием дофамина, серотонина и ГАМК
2. В разных участках нервной системы они вызывают различные эффекты
3. Данные три системы работают не раздельно, а в тесном контакте между собой
4. Многие нарушения биохимических механизмов обусловлены различными дефектами на генном уровне

Список литературы:

1. Голимбет В.Е., Алфимова М.В. Серотонин и шизофрения // Природа. — 2012. — № 8. — С. 34—38.
2. Кулинский В.И., Колесниченко Л.С. Катехоламины: биохимия, фармакология, физиология, клиника // Вопросы медицинской химии. — 2002. — т. 48, — № 1. — С. 44—67.
3. Нестерович А.Н., Голубович В.В., Гелда А.П. Дефицит ингибиторных систем головного мозга в рамках современных представлений о шизофрении // Военная медицина. — 2013. — № 2. — С. 123—131.
4. Asada H. Mice lacking the 65 kDa isoform of glutamic acid decarboxylase (GAD65) maintain normal levels of GAD67 and GABA in their brains but are susceptible to seizures / H. Asada [et al.] // Biochem. Biophys. Res. Commun. — 1996. — Vol. 229. — P. 891—895.
5. Grayson D.R. Reelin promoter hypermethylation in schizophrenia/ D.R. Grayson [et al.] // Proc. Natl Acad. Sci. USA. — 2005. — Vol. 102 (26). — P. 9341—9346.
6. Guidotti A. GABAergic dysfunction in schizophrenia: a new treatment on the horizon // Psychopharmacology (Berl.). — 2005. — Vol. 180. — P. 191—205.
7. Hashimoto T. Alterations in GABA-related transcriptome in the dorsolateral prefrontal cortex of subjects with schizophrenia / T. Hashimoto [et al.] // Mol. Psychiatry. — 2008. — Vol. 13. — P. 147—161.
8. Kalkman H.O. GAD67: the link between the GABA-deficit hypothesis and the dopami-nergic- and glutamatergic theories of psychosis / H.O. Kalkman, E. Loetscher // J. Neural. Transm. — 2003. — Vol. 110. — P. 803—812.
9. Noh J.S. DNA methyltransferase 1 regulates reelin mRNA expression in mouse primary cortical cultures / J.S. Noh [et al.] // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. — 2005. — Vol. 102 (5). — P. 1749—1754.
10. Strange Pb.G. Dopamine receptors // Tocris Rev. — 2000. — № 78. — p. 1—6.

ИЗМЕНЕНИЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ У БЕЛЫХ КРЫС-САМЦОВ ПРИ ГИПОКИНЕТИЧЕСКОМ СТРЕССЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРЕВЕНТИВНОГО РЕЖИМА ТГЧ-ОБЛУЧЕНИЯ

Ногеров Алим Русланович

Суворина Олеся Владимировна

Баова Анжелла Борисовна

*студенты 4 курса, кафедра нормальной физиологии СГМУ,
РФ, г. Саратов
E-mail: olesya-suvorina@mail.ru*

Ольга Николаевна Антипова

*научный руководитель, д-р мед. наук, доцент СГМУ,
РФ, г. Саратов*

Введение

В современном обществе при увеличении технических средств на производстве и в быту человек и животные постоянно подвергаются воздействию различных стрессоров — эмоционального, болевого, гипокинетического, температурного и др. Концепция стресса была разработана Гансом Селье. Он определил биологический стресс как неспецифическую реакцию тела на любое обращенное на него воздействие. Стресс можно охарактеризовать как комплексное воздействие на нейрогуморальные механизмы организма, сопровождающееся выраженными изменениями поведения человека и животных [6].

На данном этапе развития медицины огромное внимание уделяется вопросам взаимодействия биологических объектов с терагерцевым диапазоном частот, к ним относятся и частоты молекулярного спектра излучения и поглощения (МСИП) NO (оксид азота) — 150,176-150,664 ГГц [3; 4; 5]. NO является одним из самых важных регуляторов внутри- и межклеточного взаимодействия, участвует во многих патологических и физиологических процессах. Он выполняет целый ряд важных функций в организме, являясь нейромедиатором, мощным фактором гемостаза, антиагрегантом, эндогенным вазодилататором [7], с коротким периодом полураспада в крови. Показано, что NO обладает стресс-лимитирующим действием.

Излучение электромагнитных волн терагерцевого диапазона достаточно широко вошли в медицинскую практику и показали свою результативность в лечении большого круга заболеваний и патологий, оказывая коррегирующее действие на основные механизмы возникновения общепатологических процессов, которые лежат в основе различных заболеваний. В свою очередь было выявлено, что непрерывный режим воздействия электромагнитными волнами на частотах МСИП NO 150,176—150,664 ГГц в течение 30 минут полностью восстанавливает нарушения всех показателей поведенческих реакций животных, вызванных гипокинетическим стрессом [2].

Цель исследования: выявить эффективность воздействия превентивного режима облучения и проанализировать воздействие различных временных промежутков волн терагерцевого диапазона частот 150,176—150,664 ГГц NO на стресс-зависимые изменения в поведении белых крыс-самцов в состоянии гипокинетического стресса.

Материал и методы

Исследование было проведено на 100 белых крысах-самцах массой от 180 до 220 г. В качестве модели стресса был выбран гипокинетический стресс, полученный при помещении животных в отдельные клетки-пеналы на три часа [8]. Эксперимент был проведен на 5 группах белых крыс-самцов. 1-я группа — контрольная (интактные крысы-самцы) включала 20 животных; 2-я группа — сравнительная, включающая крыс-самцов в состоянии гипокинетического стресса — 20 особей; 3-я, 4-я, 5-я группы — опытные, которые были подвергнуты облучению волнами терагерцевого диапазона на частотах 150,176—150,664 ГГц МСИП NO превентивно в течение 5, 15 и 30 минут соответственно. При изучении поведения животных были взяты следующие тесты: «Открытое поле», «Приподнятый крестообразный лабиринт». Время выполнения теста «Открытое поле» составляло 5 минут, в котором отмечали горизонтальную и вертикальную двигательную активность, обнюхивание отверстий. Также регистрировали количество дефекаций, частоту и продолжительность груминга (сек.), которые характеризуют неспецифическое

поведение животных. В тесте «Приподнятый крестообразный лабиринт» учитывались следующие поведенческие показатели: количество выходов в открытые рукава лабиринта, число стоек (вертикальная исследовательская активность), количество заглядываний вниз из концов открытых рукавов («оценка риска»), а также число переходов через центральную платформу лабиринта. Продолжительность тестирования составляла 5 минут. Облучение животных осуществлялось малогабаритным генератором «КВЧ-НО-Орбита», разработанным в Медико-технической ассоциации КВЧ (г. Москва) и ОАО ЦНИИИА (г. Саратов), на частотах МСИП NO 150,176—150,664 ГГц [1]. Длительность однократного облучения составляла 5, 15 и 30 минут соответственно.

Все эксперименты выполнялись согласно требованиям Хельсинской декларации о гуманном отношении к животным (2006 г). Статистическая обработка полученных данных осуществлялась при помощи программы Statistica 6.0.

Результаты и обсуждения

По итогам исследования было выявлено, что гипокинетический стресс приводит к значительной стресс-реакции в поведении животных. В тесте «Открытое поле» обнаружено статистически достоверное ($p < 0,05$) уменьшение двигательной активности. Также происходит статистически достоверное ($p < 0,05$) уменьшение числа обнюхивания отверстий. В свою очередь, гипокинетический стресс у животных приводит к статистически достоверному ($p < 0,05$) увеличению актов дефекаций, что, в свою очередь, характеризует возрастание уровня тревоги, а также уменьшению количества и общей продолжительности груминга по сравнению с группой контроля (табл. 1). Статистически достоверное ($p < 0,05$) уменьшение числа пересечений центральной платформы, выходов в открытые рукава лабиринта, стоек и заглядываний вниз из концов открытых рукавов в тесте «Приподнятый крестообразный лабиринт» в сравнении с контрольной группой свидетельствует об уменьшении двигательной и исследовательской активности животных при гипокинетическом стрессе (табл. 2).

Таблица 1.

**Эффективность воздействия превентивного режима ТГЧ-облучения
на частотах МСИП NO 150,176—150,664 ГГц на измененные
гипокинетическим стрессом показатели поведенческих реакций животных
в методике «Открытое поле»**

Показатели	Группы Контроль (n=20)	Гипокинетический стресс (n=20)	Стрессор совместно с превентивным облучением (n=20)		
			5 минут	15 минут	30 минут
Количество пересеченных квадратов	55,32 (38;79)	17,00 (13;20) $p_1=0,000001$ $z_1=5,01777$	17,7 (13;21,5) $p_1=0,000000$ $z_1=5,27474$ $p_2=0,498883$ $z_2=-0,676252$	33 (28,5;38) $p_1=0,00074$ $z_1=3,36772$ $p_2=0,000003$ $z_2=-4,65262$	45,5 (39,5;53) $p_1=0,297676$ $z_1=1,04144$ $p_2=0,000000$ $z_2=-5,18009$
Количество стоек	15,65 (12;19,5)	8,4 (7;12,5) $p_1=0,000018$ $z_1=4,28744$	9,65 (6,5;12,5) $p_1=0,000834$ $z_1=3,34067$ $p_2=0,432775$ $z_2=-0,784455$	11,45 (8;14) $p_1=0,004905$ $z_1=2,81321$ $p_2=0,043861$ $z_2=-2,01524$	13,9 (11,5;16) $p_1=0,250298$ $z_1=1,14964$ $p_2=0,001481$ $z_2=-3,17836$
Количество актов дефекации	0,65 (0;2)	2,7 (1;4) $p_1=0,000356$ $z_1=-3,57061$	2,15 (1;3,5) $p_1=0,000921$ $z_1=-3,31365$ $p_2=0,261616$ $z_2=1,122578$	1,15 (1;2) $p_1=0,074223$ $z_1=-1,78531$ $p_2=0,001856$ $z_2=3,11074$	1 (0,5;1,5) $p_1=1,155571$ $z_1=-1,42012$ $p_2=0,000722$ $z_2=3,38127$
Количество актов груминга	2,55 (1;3,5)	0,55 (0;1) $p_1=0,000008$ $z_1=4,47677$	0,45 (0;1) $p_1=0,000018$ $z_1=4,28746$ $p_2=0,978420$ $z_2=-0,027051$	0,9 (0;1) $p_1=0,00127$ $z_1=3,21896$ $p_2=0,104599$ $z_2=-1,62301$	2,3 (1;3) $p_1=0,924574$ $z_1=0,09468$ $p_2=0,000018$ $z_2=-4,27391$
Общая продолжи- тельность груминга (сек.)	11,5 (7;15,5)	2,65 (0;4) $p_1=0,000004$ $z_1=4,70674$	2,6 (0;5,5) $p_1=0,000031$ $z_1=4,16572$ $p_2=0,684925$ $z_2=-0,405753$	7,25 (0;12) $p_1=0,085856$ $z_1=1,71768$ $p_2=0,018605$ $z_2=-2,35337$	33 (18,5;40) $p_1=0,000020$ $z_1=-4,26038$ $p_2=0,000012$ $z_2=-5,35592$
Количество заглядываний в «норки»	7,4 (4;12)	3,00 (1;4) $p_1=0,000921$ $z_1=3,31364$	3,15 (2;4) $p_1=0,000621$ $z_1=3,42183$ $p_2=0,725100$ $z_2=-0,351650$	4,5 (3;5,5) $p_1=0,051463$ $z_1=1,94762$ $p_2=0,053104$ $z_2=-1,93408$	7,1 (4;8) $p_1=0,935323$ $z_1=-0,08116$ $p_2=0,000062$ $z_2=-4,00342$

Примечание: в каждом случае взяты показатели и ошибка средней величины из 20 измерений: p_1, z_1 — по сравнению с группой контроля; p_2, z_2 — по сравнению с группой крыс-самцов в состоянии гипокинетического стресса

Таблица 2.

Эффективность воздействия превентивного режима ТГЧ-облучения на частотах МСИП оксида азота 150,176—150,664 ГГц на измененные гипокинетическим стрессом показатели поведенческих реакций белых крыс-самцов в методике «Приподнятый крестообразный лабиринт»

Показатели	Группы Контроль (n=20)	Гипокинетический стресс (n=20)	Стрессор совместно с непрерывным облучением (n=20)		
			5 минут	15 минут	30 минут
Количество пересечений центральной платформы	4,9 (3;7)	1,5 (1;2) $p_1=0,000018$ $z_1=4,19276$	2,25 (1;3) $p_1=0,001226$ $z_1=3,23248$ $p_2=0,085855$ $z_2=-1,71769$	4,25 (2;5,5) $p_1=0,675014$ $z_1=0,41927$ $p_2=0,000052$ $z_2=-4,00340$	4,7 (4;5) $p_1=0,473481$ $z_1=-0,716826$ $p_2=0,000001$ $z_2=-4,84199$
Количество выходов в открытые рукава	3,05 (2;4)	0,95 (0;2) $p_1=0,000045$ $z_1=4,13867$	0,95 (0;1,5) $p_1=0,000055$ $z_1=4,03046$ $p_2=0,839233$ $z_2=0,20287$	1,45 (0,5;2) $p_1=0,001481$ $z_1=3,17837$ $p_2=0,133294$ $z_2=-1,50128$	2,65 (2;3) $p_1=0,409355$ $z_1=0,825028$ $p_2=0,000011$ $z_2=-4,40915$
Количество стоек	7,75 (3;12)	2,4 (0;3,5) $p_1=0,000110$ $z_1=3,86816$	3 (2;4) $p_1=0,001226$ $z_1=3,23248$ $p_2=0,054789$ $z_2=-1,92055$	2,95 (2;3) $p_1=0,000200$ $z_1=3,71939$ $p_2=0,060122$ $z_2=-1,87998$	8,2 (5,5;10) $p_1=0,401721$ $z_1=-0,838554$ $p_2=0,000006$ $z_2=-4,54442$
Количество заглядываний вниз из концов открытых рукавов	12,55 (5;15)	1,3 (0;2) $p_1=0,000000$ $z_1=5,30182$	1 (0;1,5) $p_1=0,000000$ $z_1=5,38298$ $p_2=0,507504$ $z_2=0,66272$	3,6 (1;6) $p_1=0,000321$ $z_1=3,59767$ $p_2=0,009797$ $z_2=-2,58327$	11,6 (7;16) $p_1=0,432774$ $z_1=-0,78443$ $p_2=0,000000$ $z_2=-5,32888$
Количество актов дефекации	0,55 (0;1)	1,65 (1;2) $p_1=0,000078$ $z_1=-3,94931$	1,2 (1;2) $p_1=0,009045$ $z_1=-2,61032$ $p_2=0,101730$ $z_2=-1,63654$	0,85 (0;1,5) $p_1=0,291427$ $z_1=-1,05495$ $p_2=0,006284$ $z_2=2,73205$	0,75 (0;1) $p_1=0,364841$ $z_1=-0,90619$ $p_2=0,000884$ $z_2=3,34068$

Примечание: в каждом случае приведены показатели и ошибка средней величины из 20 измерений: p_1, z_1 — по сравнению с группой контроля; p_2, z_2 — по сравнению с группой животных в состоянии гипокинетического стресса

При исследовании влияния различных временных режимов превентивного облучения животных в состоянии гипокинетического стресса электромагнитными волнами ТГЧ диапазона на частотах МСИП NO 150,176—150,664 ГГц

было выявлено неодинаковое влияние на поведенческие реакции стрессированных животных. Так, при 5-ти минутном превентивном облучении животных со стресс-реакцией электромагнитными волнами не происходит изменения по сравнению с контрольной группой двигательной и исследовательской активности животных в тестах «Открытое поле», «Приподнятый крестообразный лабиринт». Из этого следует, что данный режим облучения не эффективен в предотвращении нарушений поведенческих реакций белых крыс-самцов.

Воздействие превентивного 15-ти минутного режима облучения терагерцевыми волнами на белых крыс-самцов, находящихся в состоянии гипокинетического стресса, оказывает влияние на поведенческие реакции животных. Так, происходит неполное восстановление показателей поведенческих реакций животных в состоянии стресса. Следовательно, 15-ти минутный превентивный режим облучения электромагнитными волнами на частотах МСИП NO 150,176—150,664 ГГц является эффективным в отношении некоторых данных двигательной и исследовательской активности, нарушенных гипокинетическим стрессом.

Превентивный 30-ти минутный режим облучения животных в состоянии гипокинетического стресса электромагнитными волнами ТГц диапазона оказывает выраженное корректирующее влияние на поведение стрессированных животных. Так, происходит восстановление таких показателей поведенческих реакций животных как двигательная и исследовательская активность в тестах «Открытое поле», «Приподнятый крестообразный лабиринт» по сравнению с группой стрессированных животных. Это дает основание сделать вывод о высокой эффективности указанного временного режима облучения в коррекции нарушенных гипокинетическим стрессом поведенческих реакций белых крыс-самцов.

Таким образом, 30-ти минутный превентивный режим влияния электромагнитными терагерцевыми волнами на частотах МСИП NO 150,176—150,664 ГГц эффективен и полностью предотвращает стресс-зависимые

нарушения горизонтальной и вертикальной двигательной активности, а также исследовательской активности у крыс-самцов.

Выводы

1. Превентивное 5-ти минутное облучение электромагнитными волнами на частотах МСИП NO 150,176—150,664 ГГц не предотвращает острые стресс-зависимые изменения горизонтальной и вертикальной двигательной и исследовательской активности у крыс-самцов;

2. Превентивное облучение электромагнитными терагерцевыми волнами на частотах МСИП NO 150,176—150,664 ГГц в течение 15 минут вызвало частичное изменение таких показателей поведения белых крыс-самцов, как горизонтальная и вертикальная двигательная активность в тесте «Открытое поле», количество пересечений центральной платформы и число заглядываний вниз из открытых рукавов в тесте «Приподнятый крестообразный лабиринт».

3. Превентивный режим облучения электромагнитными терагерцевыми волнами на частотах МСИП NO 150,176—150,664 ГГц в течение 30 минут полностью восстанавливает все нарушенные показатели поведенческих реакций животных, вызванных гипокинетическим стрессом в тестах: «Открытое поле», «Приподнятый крестообразный лабиринт».

Список литературы:

1. Бецкий О.В., Креницкий А.П., Майбородин А.В. и др. Аппарат для лечения электромагнитными волнами крайне высоких частот. //Патент на полезную модель — 2006. — № 50835. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.freerf.ru/Models/50835> (дата обращения 02.02.2015).
2. Киричук В.Ф., Антипова О.Н., Ногеров А.Р. Корректирующее влияние электромагнитных волн терагерцевого диапазона частот NO на стресс-зависимые изменения поведенческих реакций у белых крыс-самцов в условиях эксперимента// Фундаментальные исследования. — 2014. — № 10-6. — С. 1110—1115.
3. Киричук В.Ф., Иванов А.Н., Антипова О.Н. Влияние КВЧ-оксид азота облучения на функции тромбоцитов и эритроцитов белых крыс-самцов, находящихся в состоянии стресса.// Цитология. — 2005. — Т. 47. — № 1. — С. 64—70.

4. Киричук В.Ф., Иванов А.Н., Антипова О.Н. и др. Электромагнитное излучение терагерцевого диапазона на частотах NO в коррекции и профилактике нарушений функциональной активности тромбоцитов у белых крыс при длительном стрессе. // Цитология. — 2007. — Т. 49. — № 6. — С. 484—490.
5. Киричук В.Ф., Иванов А.Н., Кириязи Т.С. Восстановление микроциркуляторных нарушений электромагнитным излучением терагерцевого диапазона на частотах NO у белых крыс при остром стрессе. // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. — 2011. — Т. 151. — № 3. — С. 259—262.
6. Пшенникова М.Г. Феномен стресса. // Патологическая физиология — 2001. — № 2. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://stairgi747.freewebspace.com/581276.html> (дата обращения 05.02.2015).
7. Реутов В.П., Сорокина Е.Г. NO-синтазная и нитритредуктазная компоненты цикла NO // Биохимия. — 1998. — № 63 (7). [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://istina.msu.ru/publications/article/3050924/> (дата обращения 05.02.2015).
8. Чуян Е.Н., Горная О.И. Изменение двигательной активности животных с разным профилем моторной асимметрии в условиях гипокинезии/ /Физика живого — 2009. — Т. 17, — № 2. — С. 193—198.

ФАКТОРЫ РИСКА РАКА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Рудакова Ксения Яновна

E-mail: rctybzhelpfrjdf@yandex.ru

Васюкова Екатерина Сергеевна

студенты 3 курса, кафедра пропедевтики внутренних болезней Северного государственного медицинского университета, РФ, г. Архангельск

E-mail: ves.9595@mail.ru

Плакуев Александр Николаевич

научный руководитель, канд. мед. наук, доцент Северного государственного медицинского университета, РФ, г. Архангельск

Рак поджелудочной железы относится к разновидностям рака, заболеваемость и смертность от которых во всем мире растет. Рак поджелудочной железы составляет более 60% всех злокачественных опухолей и входит в десятку наиболее частых злокачественных новообразований. Ежегодно в России заболевают раком поджелудочной железы более 14 000 человек, что составляет 6,12 случаев на 100 тыс. населения. Смертность от этого заболевания занимает четвертое место у мужчин и пятое место у женщин. В России в 2005 г. стандартизованная заболеваемость раком поджелудочной железы составила 8,13 и 4,35 на 100 000 населения соответственно у мужчин и женщин. Средний возраст умерших лиц мужского пола 64 года, женского — 70 лет [3, с. 531].

Специфических симптомов рака поджелудочной железы не существует. Это составляет одну из проблем «ранней» диагностики новообразования. Сравнительно рано при раке поджелудочной железы (даже небольших размеров) отмечают метастазирование в регионарные лимфатические узлы и в печень. Таким образом, изучение факторов риска заболеваемости раком поджелудочной железы становится очень важным для профилактики онкологических новообразований.

Цель: оценить факторы риска развития рака поджелудочной железы. Нами обследовано 33 человека методом случайной выборки в возрасте от 18 до 27 лет (Рис. 1).



Рисунок 1. Возрастные группы

В том числе 20 мужчин (60,6 %) и 13 женщин (39,4 %). (рис. 2).



Рисунок 2. Соотношение полов в популяции

Для получения и изучения данных мы применили разработанный нами опросник, включающий в себя возможные факторы, описанные в литературе, вызывающие дисфункцию поджелудочной железы, к ним относятся: расовая принадлежность [3, с. 539], стаж работы, 1 группа крови, режим питания [5, с. 417], перерывы между приемами пищи, употребление натурального, растворимого кофе и крепкого чая, крепких напитков [3, с. 538]; частота употребления алкоголя [2, с. 554], стаж курения и количество выкуриваемых сигарет [3, с. 536], частота испытываемого психоэмоционального напряжения,

наличие хронических заболеваний в том числе у родственников, наличие нарушений функции кишечника и желудка [1, с. 644], сахарный диабет 2 типа [2, с. 555], ожирение [4, с. 724], онкологические заболевания у родственников [4, с. 725], гиподинамия, хирургические вмешательства [2, с. 555].

В ходе нашей работы мы установили, что употребление алкоголя ($p=0,55$; $r<0,05$) и курение ($p=0,54$; $r<0,05$) чаще свойственно мужчинам, причем все они начинали курить с подросткового возраста. Мы выяснили, что у пациентов, испытывающих психоэмоциональное напряжение в рационе преобладают продукты, содержащие большое количество жиров и углеводов ($p=0,32$; $r<0,05$), а большие перерывы между приемами пищи способствуют частому употреблению крепких напитков, в том числе растворимого кофе и крепкого чая ($p=0,39$; $r<0,05$). Кроме того, на фоне психоэмоционального напряжения под влиянием отрицательных эмоций у пациентов наблюдаются обострение или склонность к развитию аллергических заболеваний ($p=0,31$; $r<0,05$) и гормональные нарушения (коэффициент корреляции $p=0,30$; $r<0,05$). Проанализировав данные, мы выяснили, что пассивный образ жизни способствует развитию сахарного диабета 2 типа ($p=0,35$; $r<0,05$) и снижению иммунитета, в результате чего повышается частота инфекционных заболеваний ($p=0,34$; $r<0,05$). В ходе анкетирования выяснилось, что у пациентов и у их родственников имеются такие хронические заболевания желудочно-кишечного тракта, как панкреатит, гастрит, гастроэнтерит, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, жировой гепатоз, липоматоз поджелудочной железы, холецистит. В анамнезе у родственников просматривается отягощенная онкологическая наследственность: рак желудка, мочевого пузыря, головного мозга, прямой кишки, матки ($p=0,31$; $r<0,05$), а также имели место аппендэктомия, холецистэктомия, ушивание прободной язвы желудка и паховой грыжи, резекция щитовидной железы по поводу узлового зоба. Необходимо отметить, что у большинства женщин имеются нарушения менструального цикла, связанные с гормональными нарушениями ($p=0,33$; $r<0,05$), в отдельных случаях в анамнезе отмечалось кесарево сечение. (Рис. 3).



Рисунок 3. Факторы риска патологии поджелудочной железы

Таким образом, выявление факторов риска патологии поджелудочной железы методом анкетирования является актуальным для формирования диспансерной группы пациентов, угрожаемых по развитию патологии поджелудочной железы, включая раннюю диагностику рака поджелудочной железы, для проведения профилактических мероприятий с целью предупреждения данной патологии. Таким пациентам целесообразно проводить ежегодно клинические осмотры, ультразвуковое исследование поджелудочной железы и холедохопанкреатической зоны, уровня амилазы в сыворотке крови, онкомаркеров, а также эндоскопические методы исследования по показаниям [1, с. 651].

Список литературы:

1. Давыдов М.И., Ганцев Ш.Х. Онкология [Текст]: учебник/ М.И. Давыдов, Ш.Х. Ганцев. М.: ГЭОТАР- Медиа,2013. — 920 с.:ил.
2. Ивашкин В.Т., Лапина Т.Л. Гастроэнтерология [Текст]: национальное руководство/ под ред. В.Т.Ивашкина, Т.Л.Лапиной. М.: ГЭОТАР-Медиа,2008. — 704 с. (Серия «Национальное руководство»).
3. Маев И.В., Кучерявый Ю.А. Болезни поджелудочной железы [Текст]: практическое руководство. М.: ГЭОТАР- Медиа, 2009. — 736 с.: ил.
4. Чиссов В.И., Давыдов М.И. Онкология [Текст]: национальное руководство/ под ред. В.И. Чиссова, М.И. Давыдова. М.: ГЭОТАР, 2008. — 1072 с.
5. Чиссов В.И., Дарьялова С.Л. Клинические рекомендации. Онкология [Текст]/ Под ред. В.И. Чиссова С.Л. Дарьяловой. 2-ое изд., испр. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. — 928 с.

ЖЕНСКИЙ «ПОРТРЕТ» ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА: КЛИНИЧЕСКИЕ И КОРОНАРОАНГИОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Труфанова Ульяна

*студент 5 курса лечебного факультета, кафедра госпитальной терапии
и эндокринологии Воронежского Государственного
Медицинского Университета им. Н.Н. Бурденко,
РФ, г. Воронеж
E-mail: trufanova_ulya@mail.ru*

Горбунова Ирина

*студент 5 курса лечебного факультета, кафедра госпитальной терапии
и эндокринологии Воронежского Государственного
Медицинского Университета им. Н.Н. Бурденко,
РФ, г. Воронеж
E-mail: klyatvahepokrata@mail.ru*

Бабенко Нина Ивановна

*научный руководитель, канд. мед. наук, ассистент кафедры госпитальной
терапии и эндокринологии Воронежского Государственного
Медицинского Университета им. Н.Н. Бурденко,
РФ, г. Воронеж
E-mail: nibabenko@mail.ru*

Смертность от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) в России занимает первое место, составляя среди всех причин смерти около 57 %. Наиболее высокие показатели смертности отмечаются среди пациентов активновозраста: удельный вес трудоспособного населения среди лиц, получивших различные группы инвалидности от сердечно-сосудистых заболеваний, составляет 23 % [3, с. 59].

Существует мнение, что ишемическая болезнь сердца (ИБС) — преимущественно мужская болезнь. Однако, в индустриально развитых странах сердечно-сосудистые заболевания являются основной причиной смерти у женщин старше 55 лет. Несмотря на это, проблеме женской ИБС всегда уделялось недостаточно внимания: женщины реже подвергаются углубленному обследованию до момента констатации уже развившейся ИБС, им с меньшей вероятностью рекомендуются меры по вторичной профилактике ССЗ и операции по реваскуляризации миокарда.

В возрасте 45—54 лет у каждой восьмой женщины в России выявляется ИБС, а после 65 лет — у каждой третьей. Особенно возрастает риск развития сердечно-сосудистой патологии и смертности у женщин в период менопаузы. В последние годы отмечено увеличение заболеваемости ИБС и у молодых женщин до 55 лет с сохраненной репродуктивной функцией: появилось понятие «преждевременная ИБС» [3, с. 62].

У женщин закономерности развития ИБС, факторы риска (ФР), клиническое течение, диагностика и структура осложнений имеют свои особенности. Большинство ФР общие для мужчин и женщин, но данные последних исследований показывают наличие особенностей их проявления в женской популяции. Так, у женщин чаще встречается сочетание нескольких ФР: двух — у 46,7 %, трех и более — у 20 %. Существуют и ФР, уникальные для женщин, учитывая их репродуктивный статус (прием оральных контрацептивов и препаратов заместительной гормональной терапии, физиологическая и хирургическая менопауза, отягощенный гинекологический анамнез) [2, с. 37].

Атеросклероз коронарных артерий у женщин в среднем развивается на 5—10 лет позже, чем у мужчин. Возможно, причина в том, что в молодом и среднем возрасте у женщин отмечается более высокий уровень холестерина липопротеидов высокой плотности, так как при одинаково повышенном индексе атерогенности ($>7,5$) риск развития ИБС у женщин и мужчин примерно одинаков и не зависит от возраста. Существуют гендерные различия и в отношении состава атеросклеротической бляшки и течения атеросклеротического процесса в коронарных сосудах. У женщин атеросклеротическая бляшка «более молодая», менее плотная и кальцинированная по сравнению с мужчинами. Поражение коронарной системы мужчин имеет чаще очаговый характер, а у женщин — диффузный, что менее благоприятно для возможного оперативного лечения [1, с. 28].

Существуют и анатомо-физиологические особенности сердечно-сосудистой системы. У женщин камеры сердца и масса левого желудочка

меньше, фракция выброса (ФВ) при нагрузке увеличивается медленно, а по мере продолжения нагрузки снижается. В ответ на нагрузку у женщин наблюдается более выраженный подъем артериального давления. Уровень фибриногена у женщин выше, особенно в старшем возрасте [2, с. 34].

Ангиографические исследования и материалы аутопсии также подтверждают гендерные различия. Диаметр коронарных артерий женщин меньше, интима их тоньше, чаще встречается извитость, рассыпной тип кровоснабжения миокарда, сеть коллатералей хуже развита. Более чем у половины женщин, направленных на коронароангиографию (КАГ) с диагнозом «стабильная стенокардия», в процессе исследования выявляют интактные или малоизменённые коронарные артерии - участки стенозирования не превышают 50 % диаметра сосуда.

В клиническом течении ИБС и ее прогнозе также существуют значимые особенности. По сравнению с мужчинами ИБС у женщин реже дебютирует как острый инфаркт миокарда и внезапная смерть. Первым признаком ИБС у женщин чаще является стабильная стенокардия. Однако, симптомы стенокардии у женщин и мужчин могут отличаться и бывают по-разному интерпретированы врачами. У женщин чаще, чем у мужчин, наблюдаются атипичные симптомы стенокардии: боль в шее и плече, в брюшной полости, тошнота, рвота, нехватка воздуха, бессимптомное течение или очень редкие эпизоды болей. Врачи часто расценивают боль в груди у женщин как внекардиальную (особенно в молодом и среднем возрасте) и поэтому реже направляют их на дополнительные исследования. В 50% случаев женщины умирают после первого в жизни сердечного приступа, в то время как мужчины — в 30 % [3, с. 65].

Учитывая приведенные данные, можно считать, что миф о том, что ИБС имеет «мужское» лицо, в настоящее время начинает развеиваться. Течение ИБС у женщин имеет свои особенности и требует проведения адекватных мер первичной и вторичной профилактики. Изучение вариантов развития, течения и осложнений ИБС у женщин, в том числе с помощью новых медицинских

технологий, более ранняя диагностика и поиск оптимальной тактики лечения позволят улучшить качество жизни, прогноз заболевания, уменьшить риск сердечно-сосудистой смертности этой категории больных.

Цель исследования: изучение гендерных особенностей развития, клинических проявлений ИБС, коморбидности, в сопоставлении с данными коронароагиографии женщин.

Задачи исследования:

1. Изучить возрастную структуру женщин с диагнозом ИБС, которым проводилась коронароангиография.

2. Оценить частоту и длительность существования коморбидной патологии (гипертонической болезни, метаболических нарушений и сахарного диабета) у женщин с ИБС.

3. Определить частоту выявления, степень выраженности, преимущественную локализацию стенозирующего коронарного атеросклероза, тип венечного кровоснабжения у женщин, проанализировать случаи с клиническими проявлениями ИБС без гемодинамически значимых изменений в коронарных сосудах.

Материалы и методы исследования. Проводился анализ коронароангиограмм и историй болезни пациентов женского пола, находившихся на лечении в кардиологическом отделении БУЗ ВОКБ № 1 с диагнозом ИБС в первом квартале 2013 года методом сплошной выборки. Оценивались факторы риска ИБС: дислипидемия, нарушение углеводного обмена, СД 2-го типа, отягощенного семейного анамнеза, курения, избыточной массы тела (ИМТ), показатели биохимических исследований (глюкоза, общий холестерин, холестерин липопротеидов низкой и высокой плотности, триглицериды, индекс атерогенности, креатинин крови), данные инструментальных методов обследования: ЭКГ, эхокардиографии (ЭхоКГ), холтеровского мониторинга ЭКГ, велоэргометрии). Анализировались данные проведенной КАГ (наличие, локализация стенозов, особенности типа венечного кровоснабжения, извитость

коронарных артерий и т. д.) Обработка данных проводилась с помощью программного пакета MicrosoftOffice программ MicrosoftExcel и MicrosoftWord.

Полученные результаты. Проанализировано 408 историй болезни, из них выбрана группа женщин, которым по показаниям проводилась КАГ. Мужчин с проведенной КАГ было гораздо больше (соотношение 1:6). Выборку составили 60 пациенток от 48 до 74 лет (средний возраст $62,1 \pm 5,7$ лет). В возрасте от 48 до 50 лет было 4 чел. (6,6 %), от 51 до 60 лет — 10 чел. (16,7 %), от 61 до 74 лет — 46 чел. (76,7 %). Таким образом, большинство пациенток было старше 60 лет. Гипертонической болезнью в течение предыдущих 5—12 лет страдали 59 чел. (98,3 %). У 43 чел. (71,7 %) артериальная гипертония предшествовала клиническим проявлениям ИБС. Сахарный диабет 2-го типа длительностью от 3 до 15 лет имели в анамнезе 11 женщин (18,3 %). Экстирпацию матки с яичниками по поводу гинекологической патологии перенесли 11 женщин (18,3 %). Большинство обследованных (86 %) находилось в менопаузе, избыточную массу тела ($ИМТ > 25,9 \text{ кг/м}^2$) имели 80% пациенток, курили — 5 %.

Инфаркт миокарда в анамнезе отмечен у 13 чел. (21,7 %), острое нарушение мозгового кровообращения — у 15 чел. (25 %). Дислипидемия выявлена у 41,6 %, повышение уровня глюкозы — у 30 % женщин. Семейный анамнез ССЗ прослежен у 60 % пациенток.

При холтеровском мониторировании ЭКГ признаки ишемии миокарда выявлялись у 11 чел. (18,3 %), нарушения ритма и проводимости — у 30 чел. (50 %). Чаще встречались желудочковые экстрасистолы высоких градаций, пароксизмы фибрилляции предсердий, атриовентрикулярная блокада I—II степени. Рубцовые изменения на ЭКГ отмечены у 6 чел. При ЭхоКГ зоны гипо- и акинезии выявлены у 5 чел., аневризма левого желудочка — у 4 чел., наличие гипертрофии левого желудочка — у 16 чел. (26,75), расширение камер сердца — у 6 чел., наличие жидкости в полости перикарда — у 2 чел. Диастолическая дисфункция левого желудочка в основном первого типа

отмечена у 45 чел. (75 %), систолическая дисфункция со снижением фракции выброса левого желудочка ниже 45 % — у 15 чел. (25 %).

КАГ является общепринятым «золотым стандартом», с которым сопоставляют результаты неинвазивных методов оценки состояния коронарного кровоснабжения. По данным КАГ у обследованных выявлялся преимущественно правый тип венечного кровоснабжения — у 47 чел. (78,1 %), у 8 чел. — левый и у 5 чел. — сбалансированный. У 19 женщин (31,6 %) не обнаружено гемодинамически значимых стенозов. Это были более молодые пациентки, не имевшие в анамнезе тяжелых сердечно-сосудистых осложнений и сахарного диабета. Извитые, истонченные коронарные артерии, укорочение ствола левой коронарной артерии без гемодинамически значимого атеросклеротического поражения отмечены у 7 пациенток, у двух из них была гипоплазия правой коронарной артерии при левом типе венечного кровоснабжения. Однососудистое поражение коронарного русла выявлено у 9 чел. (15 %), поражение двух сосудов — у 3 чел. (5 %), трехсосудистое — у 22 чел. (36,7 %). Таким образом, гемодинамически значимые стенозы выявлялись у 56,7 % обследованных женщин, причем у большинства — многососудистые.

При выписке диагноз прогрессирующей стенокардии выставлен у 15 чел., острого инфаркта миокарда — у 13 чел., стабильной стенокардии напряжения II—III функционального класса — у 17 чел., вазоспастической стенокардии — у 5 чел., аритмического варианта ИБС — у 10 чел.

Выводы:

1. Большинство пациенток было старше 60 лет, с многочисленным ФР сердечно-сосудистых заболеваний, 46,7 % перенесли инфаркт миокарда или острое нарушение мозгового кровообращения.

2. Артериальная гипертония, чаще развившаяся за несколько лет до выявления ИБС, имела практически у всех женщин, что способствует увеличению риска развития атеросклероза венечных сосудов.

3. При ЭхоКГ у 75 % женщин выявлена гипертрофия и нарушение диастолической функции левого желудочка, свидетельствующие о поражении сердца как органа-мишени при артериальной гипертензии.

4. У половины обследованных выявлялись прогностически неблагоприятные нарушения ритма и проводимости.

5. КАГ реже проводилась женщинам, чем мужчинам. Хотя на холтер-ЭКГ ишемия выявлялась только у 11 %, гемодинамически значимые стенозы коронарных артерий при КАГ обнаружены у 56,7 %, чаще — многососудистые, что делает невозможной реваскуляризацию миокарда.

6. У ряда женщин без гемодинамически значимых изменений коронарного русла имелись 30—40 %-ные стенозы, извитость, особенности анатомического строения сосудов, что позволяет предполагать прогрессирование заболевания при отсутствии тщательного наблюдения и лечения.

Список литературы:

1. Мычка В.Б. Женское сердце. М., 2012. —191 с.
2. Мычка В.Б., Чазова И.Е. Метаболический синдром. М.: Медиа Медика, 2008. — 319 с.
3. Чазов Е.И. Руководство по кардиологии в четырех томах. Том 3: Заболевания сердечно-сосудистой системы (I). М.: Практика, 2014. — 864 с.

ВЛИЯНИЕ КОФЕЙНОГО НАПИТКА “NESCAFE” НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ МИОКАРДА И ТКАНИ ПЕЧЕНИ КРЫС

Хажеева Сабина Камильевна

*студент 2 курса, медицинский факультет КРСУ,
Республика Кыргызстан, г. Бишкек
E-mail: sabinakhaj@gmail.com*

Матющенко Наталья Сергеевна

*научный руководитель, канд. биол. наук, доцент КРСУ,
Республика Кыргызстан, г. Бишкек*

Слынько Татьяна Николаевна

*научный руководитель, канд. мед. наук, доцент КРСУ,
Республика Кыргызстан, г. Бишкек*

Один из древнейших напитков — кофе и в наши дни остается наиболее популярным среди населения. С расширением наших знаний о пище и совершенствованием технологии производства продуктов питания возросло и использование пищевых добавок. «Коварство» кофейных напитков заключается в их кумулятивном эффекте, т. е. осложнения не проявляются сразу. Кроме того, не стоит забывать и о том факте, что пищевые добавки, содержащиеся в кофе, не только могут вызвать обострение уже имеющихся заболеваний, но и спровоцировать возникновение новых.

Целью исследования явилось установление влияния кофейного напитка "Nescafe классический 3 в 1», имеющего в составе добавки E331iii, E452i, E451i, E340, E471 и кофеин, на морфометрические и биохимические показатели миокарда и ткани печени крыс.

Работа выполнена на самцах крыс массой 180—200 г. Животные в течение 14 дней получали напиток «Nescafe» на фоне общевиварного рациона в дозировках 0,3 г/кг массы тела в сутки. Для оценки функционального состояния миокарда и печени проводилось изучение активности ферментов в сыворотке крови: аланин-аминотрансферазы (АлАТ), аспартат-аминотрансферазы (АсАТ) и креатинфосфокиназы (КФК). Анализ ферментов проводился по стандартной методике на полуавтоматическом биохимическом анализаторе

с помощью стандартных наборов реактивов [5; 7]. Параллельно с биохимическими исследованиями в соответствии с целью были применены гистологические, гистохимические, морфометрические методы изучения. Образцы тканей миокарда и печени фиксировали в 10 % нейтральном формалине с последующей обработкой в спиртах возрастающей концентрации, заключением в парафин и приготовлением срезов толщиной 5—7 мкм согласно общепринятым методикам [6; 3]. Все гистологические и морфометрические исследования проводились с применением микроскопа МИК Мед-1.

Морфологическое описание срезов органов проводили на гистологических и просветленных препаратах. Морфометрические исследования структурных единиц органов выполнялись с помощью винтового окуляр-микрометра МОВ-1-15х, объект-линейки, окулярной точечной сетки, окулярной вставки на стандартной площади среза (0,074 мм) [1]. Структура миокарда и печени в каждой подопытной группе сравнивалась с контрольной, содержащейся в тех же условиях. Полученные результаты подвергнуты статистической обработке, различия между показателями оценивали по t-критерию Стьюдента, считая их достоверными при $p < 0,05$ [4].

При микроскопии образцов печени выявлено, что ядра гепатоцитов гипертрофированные, гиперхромные (рис. 1). Встречаются клетки, заполненные цитоплазматической жидкостью (вакуализация цитоплазмы), ядра этих клеток отодвинуты на периферию. Это соответствует паренхиматозной белковой гидропической дистрофии. В синусоидных капиллярах отмечено явление застоя — «сладж-феномен». ЯЦО < 1 свидетельствует о том, что в основном клетки печени зрелые (дифференцированные), мало молодых малодифференцированных клеток.



Рисунок 1. Гистологическая структура печени крыс контрольной (А) и опытной (Б) группы. Микрофотография

При светооптическом исследовании миокарда наблюдали структурные изменения, свидетельствующие об увеличении функциональной активности кардиомиоцитов: увеличение размеров ядер кардиомиоцитов. Средний диаметр ядер кардиомиоцитов увеличился по сравнению с контролем ($5\pm 0,5$ мкм) и составил $11,36\pm 2,5$ мкм. Уменьшение толщины соединительной ткани в 2 раза по сравнению с контрольной группой (рис. 2).

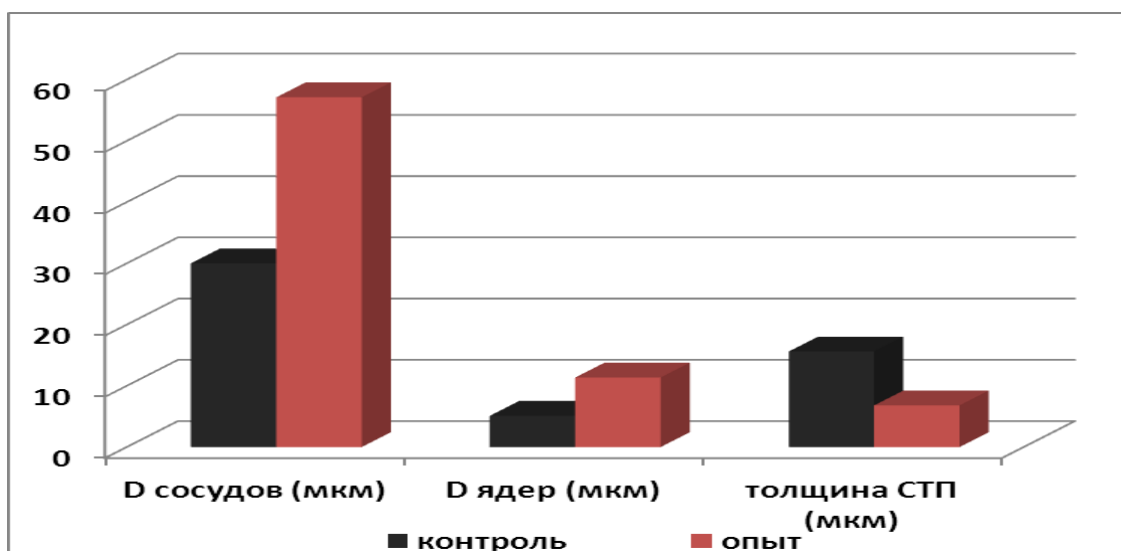


Рисунок 2. Морфометрические показатели миокарда крыс контрольной и опытной группы

В некоторых кардиомиоцитах отмечена вакуолизация цитоплазмы. Изменения были выражены и в сосудах — просветы капилляров были, как

правило, расширены, за счет отечных явлений в стенке сосуда, в некоторых сосудах отмечено явление полнокровия, формирование «сладж-феномена».



Рисунок 3. Гистологическая структура миокарда крыс контрольной (А) и опытной (Б) группы. Микрофотография

Известно, что изменение активности ферментов может наступать гораздо раньше морфологических нарушений паренхимы внутренних органов. В связи с этим, изменение активности трансаминаз можно считать «индикатором» патологических процессов в печени [2].

Результаты исследований показали, что активность АлАТ у всех животных подопытной группы не имела достоверных изменений по сравнению с контрольной группой. Однако, следует отметить тенденцию к увеличению активности АсАТ у животных опытной группы, ежедневно получавших в течение эксперимента кофейный напиток (рис. 4).

На 15 сутки опыта коэффициент де Ритиса (АсАТ/ АлАТ) в крови крыс, получавших кофейный напиток, составил $2,4 \pm 0,2$, что является свидетельством токсических поражений печени.

Определение общей активности КФК в сыворотке крови позволяет оценить степень повреждения клеток мышечной системы, миокарда и др. органов. Чем выше стрессорность (тяжесть) перенесённой нагрузки для организма, тем больше повреждения клеточных мембран, тем больше выброс

фермента в периферическую кровь. Изменения в сердечной мышце, сопровождалось увеличением активности в плазме крови таких ферментов как КФК (124,6 %) и АСТ (126,7 %). Индекс КФК/АСТ у опытной группы составил 4,4, что может быть связано с повреждением клеток мышечной ткани.

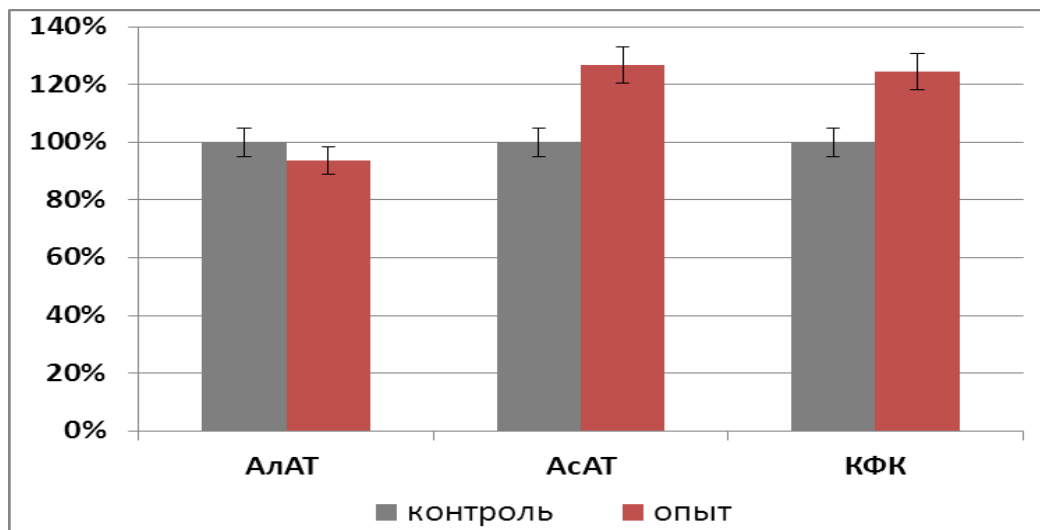


Рисунок 4. Активность ферментов в сыворотке крови крыс контрольной (А) и опытной (Б) группы

Таким образом, полученные в ходе нашего исследования данные, позволяют сделать вывод о морфофункциональных изменениях в миокарде крыс. Отмеченные специфические морфометрические и биохимические изменения состояния ткани печени могут свидетельствовать о гепатотоксическом действии кофейного напитка «Nescafe 3 в 1».

Список литературы:

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия. М.: Медицина, 1990. — 380 с.
2. Биохимические основы патологических процессов: учеб. пособие/ под ред. Е.С. Северина. М.: Медицина, 2000. — 304 с..
3. Волкова О.В., Елецкий Ю.К. Основы гистологии с гистологической техникой. М: Медицина, 1982. — 304 с.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия. М: Высшая школа, 1990. — 253 с.
5. Медицинские лабораторные технологии: справочник. В 2 т. Т. 2/ под ред. А.И. Карпищенко. СПб.: Интермедика, 1999. — 115 с.
6. Меркулов Г.А. Курс патолого-гистологической техники. М., 1969. — 420 с.
7. Энциклопедия клинических лабораторных тестов/ под ред. Н. Тица. М.: Лабинформ, 1997. — 942 с.

ВЗАИМОСВЯЗЬ РАННЕГО РАЗВИТИЯ ОСТЕОПОРОЗА С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ТОНКОГО КИШЕЧНИКА

Хышова Виктория Александровна
студент 3 курса, кафедра фармакологии ИГМУ,
РФ, г. Иркутск
E-mail: viktoria2102@icloud.com

Одинец Александр Дмитриевич
научный руководитель, канд. мед. наук, ассистент кафедры фармакологии
ИГМУ,
РФ, г. Иркутск

В настоящее время дети, не меньше чем взрослые подвержены заболеваниям костной системы. И сейчас такое заболевание как остеопороз все чаще и чаще поражает молодое население нашей планеты. Остеопороз по медицинской и социальной значимости занимает четвертое место после сердечно-сосудистых, онкологических заболеваний и сахарного диабета [5]. Значимость проблемы остеопороза как для медицины, так и для социально-экономической сферы жизни общества неуклонно возрастает. Долгое время считалось, что основным фактором риска для возникновения остеопороза является возраст. Проведенные исследования, говорят нам о том, что в США около 44 млн. жителей старше 50 лет страдают остеопорозом, из них около 30 млн. женщин. В Европейском Союзе каждый 8-ой житель старше 50 лет страдает остеопорозом [6].

В последние годы в России виден значительный рост показателей распространенности и первичной заболеваемости остеопорозом. За период с 2000 по 2004 гг. зарегистрированная распространенность остеопороза в стране увеличилась в 1,8 раза, а первичная заболеваемость в 1,5 раза [3]. В России за последние 9 лет у взрослых показатели распространенности увеличились с 10500 в 2000 г. до 23500 в 2013 г. на 100000 населения, прирост составил 24 % [2]. Однако среди подростков общая заболеваемость выросла почти в 2 раза — с 3850 до 7595 на 100000 человек, то есть прирост составил 97 %.

Основной причиной возникновения остеопороза является недостаточное количество в организме необходимых витаминов и минералов (таких как

кальций, витамин Д, цинк, марганец и бор). Но причина этому может быть не только в недостаточном их поступлении в организм, но и если по каким-то причинам поступающие минеральные вещества в организме не усваиваются или не всасываются. Из этого можно сделать вывод, что разные виды энтеропатий способны вызывать остеопороз или же состояния, которые в ближайшем времени могут привести к этому заболеванию.

С целью выявления некоторых закономерностей между заболеваниями желудочно-кишечного тракта и костной системы, нами было проведено исследование: была выполнена статистическая обработка 60 историй болезней подростков в возрасте от 11 до 13 лет, которые находились на лечении в стационаре Иркутской Городской Ивано-Матренинской Детской Клинической Больнице (ГИМДКБ) по отделениям Гастроэнтерологии и Травматологии за период с 2000 по 2015 гг. Так же использовались амбулаторные карточки этих больных.

На начальном этапе исследования все истории болезней были разделены на 3 группы:

I) Дети, которым в период с 2000 по 2015 гг. был поставлен диагноз целиакия.

II) Контрольная группа: Дети, которые не имеют заболеваний желудочно-кишечного тракта.

III) Исследуемая группа: Дети, которым были поставлены диагнозы: железо-дефицитная анемия, афтозный стоматит и гипертрофический дерматит, но диагноз энтеропатия не поставлен (*следует учесть, что данных о прохождении больными иммунологических, серологических и гистологических исследований на предмет выявления энтеропатии в амбулаторных картах и историях болезней не найдены*).

При более подробном анализе историй видно, что дети болеющие целиакией имеют переломы в разы чаще, чем дети не имеющие заболеваний желудочно-кишечного тракта. (Статистическая достоверность = 92,3 %).

Из 20 детей I группы: четверо детей имели переломы 1 раз, девять детей имели переломы 2 раза и семеро детей имели переломы более двух раз.

Из 20 детей II группы: семеро детей имели переломы 1 раз, трое имели переломы 2 раза, один ребенок более двух раз и в этой группе 9 детей не имели переломов.

Из 20 детей III группы: семеро имели переломы 1 раз, 6 имели переломы 2 раза, трое детей имели переломы более двух раз и 4 не имели переломов.

Подробный анализ этих данных представлен в таблице № 1 (Распределение количества переломов по группам)

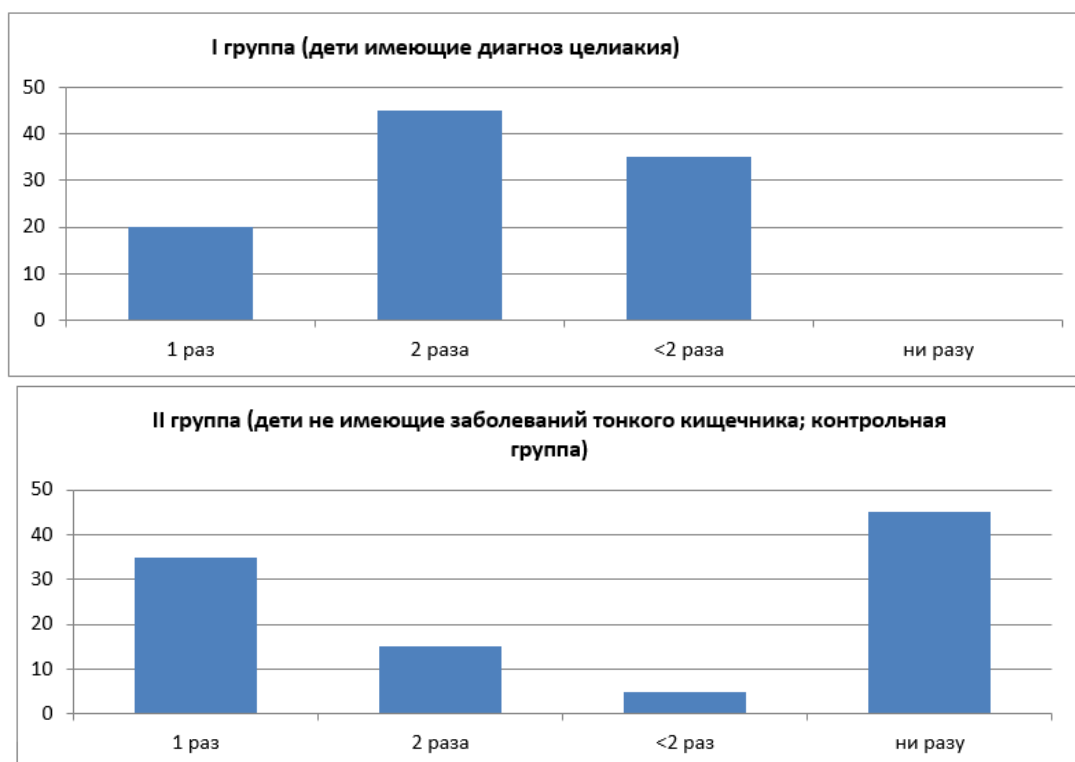
Таблица 1.

Распределение количества переломов по группам

	$N \pm m$	$N \pm m$	$N \pm m$
	I группа	II группа	III группа
1 перелом	$4 \pm 2,58$	$4 \pm 2,58$	$7 \pm 3,41$
2 перелома	$9 \pm 3,87$	$3 \pm 2,23$	$6 \pm 3,16$
>2 переломов	$7 \pm 3,41$	$1 \pm 1,29$	$3 \pm 2,23$
Нет переломов	0	$9 \pm 3,87$	$4 \pm 2,51$

Где, m это средняя ошибка для интенсивного показателя, N это количество случаев

В процентном соотношении:



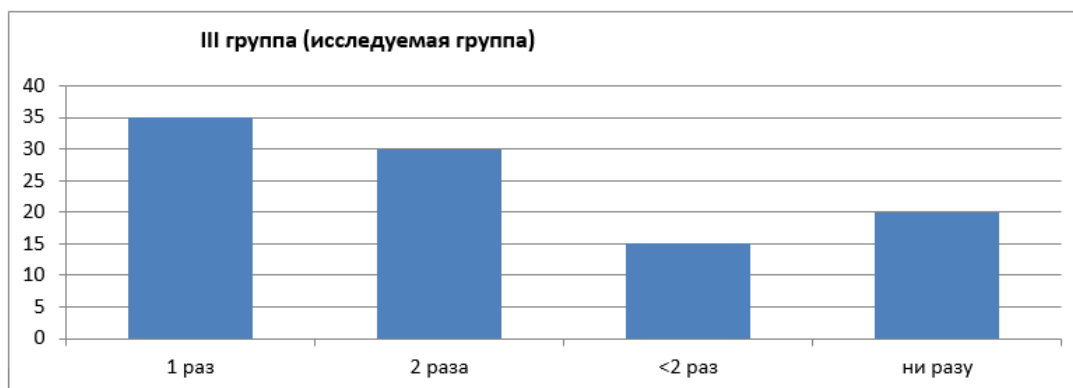


Рисунок 1. (Процентное соотношение количества переломов по группам)

Таким образом, из полученных данных видно, что дети из I группы наиболее склонны к переломам, чем остальные. Дети из II группы наименее всего склонны к переломам. У детей из III группы достаточно большая склонность к переломам, из чего можно сделать вывод, что им необходимо серологическое обследование на предмет не восприимчивости к глютену. Так как железодефицитная анемия, афтозный стоматит и герпетиформный дерматит это заболевания, которые могут свидетельствовать о наличии скрытой или малосимптомной формы целиакии, а довольно частые переломы могут быть следствием начала поражения ворсинок тонкой кишки, а как следствие раннее обызвествление костной ткани [4].

Раннее обызвествление костной ткани, это риск раннего развития остеопороза. Именно поэтому в наше время такое заболевание как остеопороз все чаще поражает молодое население, хотя раньше эта болезнь считалась «недугом стариков».

Целью врача является, главным образом, не упустить из виду это заболевание. В современном мире существуют тесты, которые дают возможность на ранних стадиях выявить болезнь и предотвратить дальнейшие нарушения в организме, которые в свою очередь могут привести и к таким заболеваниям как остеопороз.

«Золотым стандартом» в диагностике глютенной энтеропатии является гистологическое исследование слизистой оболочки тонкой кишки. Но биопсия может привести к получению ложноположительных или ложноотрицательных результатов. По этому, целесообразнее использовать для диагностики сначала

не инвазивные методы исследования, например иммунологические методы, включающие в себя определение антител (иммуноглобулинов классов А и G) к глютену, эндомиозию, тканевой трансглутаминазе. Считают, что выработка антител и их титр прямо отражают степень сенсибилизации к глютену [1].

Из всего вышесказанного следует, что врачам, а в первую очередь участковым педиатрам нужно более внимательно относиться к детям, которые склонны к частым переломам, что бы ни допустить дальнейшие нарушения в организме ребенка и избежать тяжелых последствий. Назначить направления на серологические исследования, если есть какие-либо подозрения на энтеропатические заболевания. Это может спасти ребенка от необратимых изменений в организме и как следствие тяжелых последствий. Таким образом, своевременная диагностика и вовремя начатое лечение, гарантирует его эффективность. А это в свою очередь снижает риск возникновения остеопороза, или хотя бы оттягивает его начало.

Список литературы:

1. Бельмер С.В., Гасилина Т.В. Целиакия: исходы и новые подходы к диагностике.
2. Меньшикова Л.В. Проблема ревматических заболеваний и остеопороза // Журнал научно-практическая ревматология. — 2002 — № 3. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/problema-rematicheskikh-zabolevaniy-i-osteoporoza> (дата обращения 20.02.2015).
3. Образовательный проект журнала «Медицинский совет»: «Кальций, витамин Д и другие макро- и микроэлементы в профилактике первичного остеопороза» статья от 11.12.2008 № 3—4.
4. Ошева Т.М., Журавлева Н.С., Осипенко О.В. Современный взгляд на диагностику и лечение глютенной энтеропатии у детей раннего возраста
5. Руденко Э.В. Остеопороз: диагностика, лечение и профилактика: практическое руководство для врачей. Мн.: Бел. наука, 2001. — 153 с.
6. National Osteoporosis Foundation, 2006 (1.04.2015).

СЕКЦИЯ 5. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

ВЛИЯНИЕ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЛАБОЭРОДИРОВАННЫХ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ

Лобосова Елена Владимировна
студент 4 курса, кафедра физической географии и геоэкологии КГУ,
РФ, г. Курск
E-mail: tyt-ne-zdes2010@yandex.ru

Гонеев Игорь Александрович
канд. геогр. наук, доцент КГУ,
РФ, г. Курск

Эрозия почвы по масштабности в Курской области была и остается самым мощным фактором потерь ресурсов плодородия почвы и урожая, ухудшения окружающей среды. Наиболее масштабным и вредоносным видом деградации почв является водная эрозия. Это один из наиболее мощных современных рельефообразующих процессов, перемещающих огромные массы вещества в пределах хозяйственно освоенных земель, снижения урожаев; существенный источник загрязнения окружающей среды химическими компонентами почвы и привнесенными в нее загрязнителями, одна из первопричин заиления малых рек и деградации агроландшафтов [3; 5].

Одним из важнейших природных факторов, влияющих на интенсивность эрозионных процессов, является рельеф, проявляющийся через крутизну, длину, экспозицию склона. Однако всегда следует помнить, что природные условия создают лишь предпосылки для возникновения антропогенной эрозии, но непосредственная причина ее проявления — это хозяйственная [4; 8]. Поэтому необходимо применять комплекс мер для предотвращения возникновения эрозионных процессов, включающий в себя правильное определение специализации хозяйств, всесторонне учитывающее природные условия территории [7, с. 18].

Защита земель от эрозии с внедрением комплекса противоэрозионных мероприятий является важным звеном в обеспечении плодородия земель и рационального их использования. При организации почвозащитного земледелия важно знать, в каком направлении изменяются основные свойства почвы, чтобы подобрать оптимальные варианты. Наиболее важными из таких параметров являются гранулометрический состав, кислотность, содержание гумуса и основных микроэлементов, которые в настоящее время исследованы недостаточно широко.

Важным экологическим свойством почвы является структурно-агрегатное состояние, особенно ее водопрочность (способность сопротивляться нарушающему действию воды). Почвы с прочной структурой хорошо впитывают влагу и аэрируются, хорошо обрабатываются, не подвергаются эрозии. Водопрочность зависит от типа почв, степени гумусированности. Еще исследованиями П.Л. Костычева (1940) и В.Р Вильямса (1951) было установлено, что устойчивая комковато-зернистая структура обеспечивает рыхлость верхнего горизонта почвы, что создает условия для нормального прорастания семян, развития всходов и корневой системы растений [1, с. 56].

Исследование эрозионной устойчивости почвы складывается из множества разнородных величин, каждая из которых рассматривается как самостоятельная переменная. Однако их влияние на формирование эрозионной устойчивости почвы проявляется не порознь, а в совокупности явления.

Имеется большое количество работ, посвященных противоэрозионным приемам агротехники (Каштанов А.Н., 1974; Бастраков Г.В., 1993), а также защитным — воздействию растительности и почвоулучшателей на процессы эрозии (Швебс Г.И. 1981; Сухановский Ю.П., 2003) [6, с. 24].

В последние десятилетия значительно ослаблено внимание научных заведений к изучению почв, особенно чернозёмов — главного национального богатства России. В настоящее время эти ценнейшие почвы оказались незащищенными, находятся в опасности, степень их эксплуатации превышает допустимые антропогенные нагрузки.

Наблюдаются усиленные процессы деградации: развитие дефляции, водной эрозии, нарушается структура посевных площадей, не соблюдается чередование культур в севооборотах, господствует монокультура, активизируется и приобретает особую опасность новый разрушительный внутрисочвенный процесс — гидроморфизм чернозёмов [2, с. 11].

Влияние гранулометрического состава на противоэрозионную стойкость почв сложно, многообразно и не вполне изучено.

Целью данной работы было изучение структурного состояния и водопрочности агрегатов чернозёмов выщелоченных разной степени смывтости на лессовидном суглинке, проследить изменения содержания гумуса и микроэлементов с применением ГИС- технологий.

Задачи:

- изучить плотность, структурность почв, количество водопрочных агрегатов диаметром от 0,25 до 10 мм;
- проанализировать полученные данные и сделать вывод о влиянии водной эрозии на указанные параметры почвы.

Объекты и методы исследования.

Исследования проводились на территории ОНО ОПХ «Панинское» ГНУ ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии (Курская область, Медвенский район) на водораздельном плато и склоне северной экспозиции. Почвенный покров участка представлен чернозёмными почвами с различной степенью смывтости, тяжелосуглинистым на лессовидном карбонатном суглинке.

Для анализа был произведен отбор проб из 10 точек на водоразделе и склоне северной экспозиции. Гранулометрический состав и водопрочность агрегатов определялись методами сухого и «мокрого» агрегатного анализа по Саввинову, после которых высчитывался коэффициент структурности почвы.

Математическая обработка результатов и составление картосхем проводились с помощью программных пакетов Microsoft Excel и SURFER.

Результаты и обсуждение

При мониторинге исследуемого участка было выявлено, что мощность гумусового горизонта А+АВ различались в зависимости от местоположения в рельефе. Так, для несмытых почв она составляет в среднем от 70 до 100 см, для слабосмытых черноземов — 55—68 см, для намывных — от 105 до 115 см.

При изучении плотности сложения данных почв по глубине наименьшие значения приходятся на чернозем типичный и составляют в среднем 1,039 г/см³, в смытых аналогах она увеличивается до 1,101 г/см³ (таблица 1). Разрушение водопрочных агрегатов водными потоками увеличивает плотность сложения почв, что напрямую влияет на агрегатный состав почв, в следствие чего на 30 % уменьшается их коэффициент структурности с 5 до 3,5, то есть происходит снижение (график 1). Ухудшение агрофизических свойств почвы в значительной степени будет отражаться на урожае произрастающих на этой территории культур.

Таблица 1.

Чернозем типичный слабосмытый	Чернозем выщелоченный слабосмытый	Чернозем типичный мощный
1,101	1,08	1,039

Средние значения плотности сложения черноземов.



График 1. Изменение коэффициента структурности от смытости почв

Результаты мокрого просеивания изучаемых чернозёмов показывают, что количество агрономически ценных водопрочных агрегатов в пахотных горизонтах почв слабосмытых заметно уменьшается до 44—51 % и среднесмытых — до 26—42 %.

Замена в структуре почвенного покрова отмечаемых на плакоре средне-мощных вариантов черноземов их слабосмытыми аналогами сопровождается значительным снижением содержания количества водопрочных агрегатов более 0,25 мм более, чем на 20 %. Содержание водопрочных агрегатов, отвечающих за агрономическую структуру в склоновых почвах увеличивается в ряду намывные почвы — не смытые почвы — слабосмытые почвы, и колеблется от 35 % до 55 %.

Пространственное распределение водопрочных агрегатов по склонам представлено на данной картосхеме (рисунок 2).

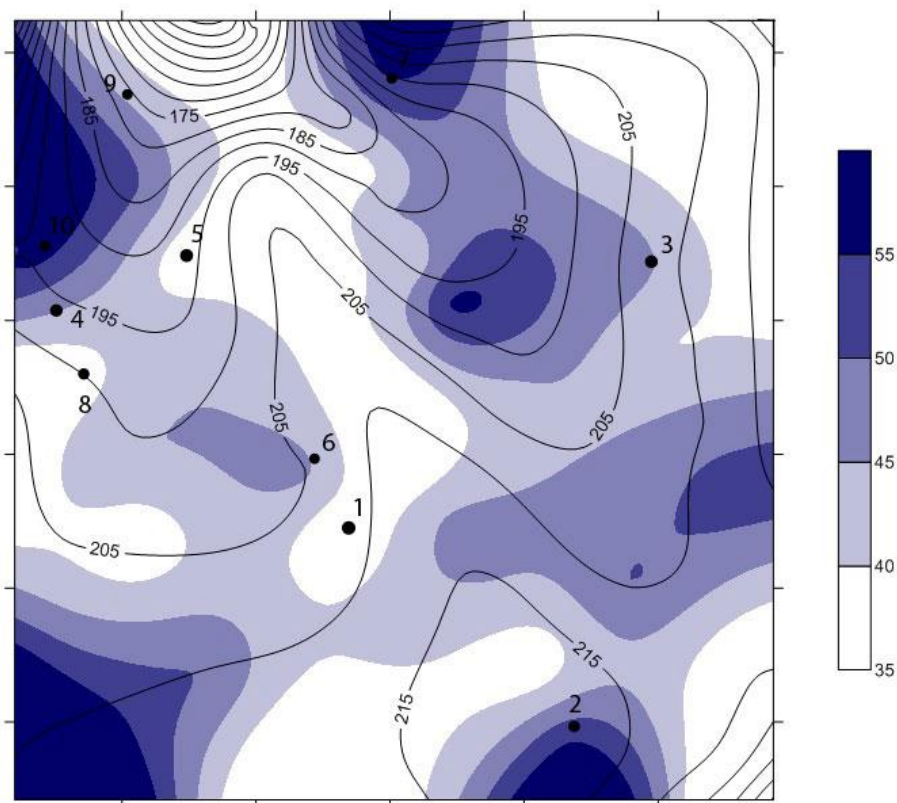


Рисунок 2. Пространственное распределение агрегатов размером более 0,25 мм на склоне северной экспозиции по выбранным точкам отбора

Заключение.

В результате проведённых исследований было установлено, что водная эрозия оказывает существенное действие на важные параметры почвы. У слабосмытых аналогов по сравнению с типичными черноземами уменьшается мощность гумусового профиля до 55—75 сантиметров, увеличивается

плотность сложения и уменьшается структурность за счет преобладания глыбистой фракции.

Намытые почвы имеют более мощный горизонт (105—115 см) и содержат больше питательных веществ, но у них разрушена нормальная агрегатная структура и коэффициент структурности немного меньший, чем у смытых черноземов.

В почвах, подверженных эрозии, резко уменьшается количество водопрочных агрегатов, наиболее ценные фракции (1—3 мм) отсутствуют. Поэтому вспашка эродированных почв должна проводиться поперёк склонов, необходимо применить террасирование и другие противоэрозионные мероприятия.

Такие черноземы менее всего годятся для сельскохозяйственного использования. Поэтому важно проводить необходимые противоэрозионные и восстановительные мероприятия для данных почв.

Список литературы:

1. Акулов П.Г. Основные свойства черноземов Центрально-Черноземной зоны России / П.Г. Акулов, Б.Ф. Азаров, В.Д. Соловиченко // Плодородие черноземов России / под ред. Н.З. Милащенко. М.: Агроконсалт, 1998. — 688 с.
2. Глазовская М.А. География почв с основами почвоведения: учебник/ М.А. Глазовская, А.Н. Геннадиев. М.: Изд-во МГУ, 1995. — 400 с.
3. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Курской области в 2004 году. Курск, 2005. — 119 с.
4. Заславский М.Н. Эрозия почв. М.1999. — 250 с.
5. Сордонова М.Н. Ветровая эрозия в республике Бурятия. // Молодые ученые — сельскому хозяйству России. / Сб. матер. Всерос. конф. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. — С. 11—16.
6. Сухановский Ю.П. Методика дождевания стоковых площадок для исследования эрозионных процессов Курск: ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2005. — 30 с.
7. Щербаков П.Н., И.И. Васенев. Антропогенная эволюция черноземов Воронеж: Воронежский государственный университет, 2000; — 412 с.
8. Черепанов Г.Г. Особенности обработки почвы на склоновых землях. М.: Изд-во МГУ, 1995. — 150 с.

СЕКЦИЯ 6.

ФАРМАКОЛОГИЯ, ФАРМАЦИЯ

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЯ КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ФЛАВОНОИДОВ В ПОБЕГАХ ЧЕРНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ

Минаева Марина Сергеевна

*студент 5 курса, кафедра химии и фармацевтической химии ОрГМУ,
РФ, г. Оренбург
E-mail: minaewamarina1992@mail.ru*

Кузьмичева Наталья Александровна

*ассистент кафедры химии и фармацевтической химии ОрГМУ,
РФ, г. Оренбург*

Михайлова Ирина Валерьевна

*научный руководитель д-р биол. наук, доцент ОрГМУ,
РФ, г. Оренбург*

Черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus*) — растение, плоды и побеги которого широко применяются в медицине. Химический состав довольно разнообразен. Особое внимание следует уделить флавоноидам, которые наряду с дубильными веществами содержатся в побегах черники обыкновенной и могут быть использованы для стандартизации данного ЛРС [2; 5]. Одним из методов, позволяющим оценить количественное содержание флавоноидов может быть дифференциальная спектрофотометрия — метод, который базируется на реакции комплексообразования флавоноидов с алюминия хлоридом. Происходящий при этом батохромный сдвиг первой полосы поглощения флавоноидов с 330—350 нм до 390—415 нм позволяет применить в качестве контроля испытуемый раствор без реактива, и тем самым уменьшить влияние сопутствующих веществ. В качестве стандартного вещества используется рутин (ФС 42-2508-87), максимум дифференциального спектра поглощения которого (415 нм) совпадает с максимумом дифференциального спектра извлечения из побегов черники [1]. В связи с этим целью исследования

явилось определение суммы флавоноидов в побегах черники обыкновенной методом дифференциальной спектрофотометрии.

Методы и материалы исследования. В качестве объекта исследования использовалось официальное сырье лекарственного растения черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus*). Спиртовое извлечение готовилось путем нагревания пробы сырья измельченного.

Качественный анализ проводился с помощью цветных реакций [4]:

1. С 2 % раствора алюминия хлорида. К 1 мл извлечения изучаемого сырья прибавляли 2 мл 2 % раствора алюминия хлорида в 95 % спирте и 7 мл 95 % спирта. Наблюдения: появилось зеленовато-желтое окрашивание.

2. Обработка флавоноидов 30 % гидроксидом натрия. К 1 мл извлечения исследуемого сырья прибавляли 2—3 мл гидроксида натрия, в результате наблюдается голубая деструкция.

3. Реакция диазотирования с сульфаниловой кислотой. с образованием окраски различных оттенков: лимонно-желтый цвет, оранжевый или кирпично-красный цвет.

4. Флавоноиды с 1 % раствором железа (III) хлорида дают коричневую, зеленую или синюю окраску.

Количественное определение проводилось методом дифференциальной спектрофотометрии [2]. Для этого около 1 г измельченного сырья (точная навеска) помещали в колбу вместимостью 100 мл, прибавляли 50 мл 70 % этилового спирта. Колбу присоединяли к обратному холодильнику и нагревали на кипящей водяной бане (умеренное кипение) в течение 30 мин. 2 мл полученного извлечения помещали в мерную колбу вместимостью 25 мл, прибавляли 2 мл 3 % спиртового раствора алюминия хлорида и доводили объем раствора до метки 95 % этиловым спиртом (испытуемый раствор А). В качестве раствора сравнения был использован раствор, приготовленный при тех же условиях, но без добавления алюминия хлорида (раствор сравнения А). Измерения оптической плотности проводили на спектрофотометре «Genesys 5», (США) при аналитической длине волны 420 нм через 30 мин после

приготовления всех растворов. Параллельно измерялась оптическая плотность испытуемого раствора Б рутина. Раствором сравнения служит раствор Б рутина, приготовленный аналогично испытуемому, но без добавления алюминия хлорида. Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин и абсолютно сухое сырье в процентах (X) вычисляли по формуле:

$$X = \frac{D_{st} \cdot m_{st} \cdot 50 \cdot 25 \cdot 100 \cdot 100}{D \cdot m \cdot 50 \cdot 25 \cdot (100 - W)},$$

где: D — оптическая плотность испытуемого раствора;

D_{st} — оптическая плотность раствора ГСО рутина;

m_{st} — масса ГСО рутина, в граммах;

m — масса сырья, в граммах;

W — потеря в массе при высушивании, в процентах.

Результаты исследования. Качественный анализ установил, что флавоноиды присутствуют в исследуемом сырье. При взаимодействии флавоноидов с алюминия хлоридом 2 % образовывались окрашенные комплексы (желто-зеленое окрашивание). В случае обработки флавоноидов 30% раствором щелочи наблюдалась глубокая деструкция молекулы с образованием соответствующих артефактов. Флавоноиды реагировали с диазореактивом (сульфаниловой кислотой) с образованием оранжевого раствора. Ввиду наличия у флавоноидов черники 3-ОН-группы при реакции комплексообразования с треххлорным железом образовывались коричневые осадки (табл. 1).

Таблица 1.

Результаты качественного анализа побегов черники обыкновенной

Реактив	Результат извлечения
	Побеги
2 % раствор алюминия хлорида	зеленовато-желтое окрашивание
30% раствор гидроксида натрия	голубая деструкция
раствор сульфаниловой кислоты	оранжевое окрашивание
раствор железа хлорида	коричневая окраска

Количественный анализ показал, что в побегах черники обыкновенной флавоноидов в пересчете на рутин содержится в среднем $1,99 \pm 2,01$ % (табл. 2). По литературным данным минимальное рекомендованное значение содержания флавоноидов в побегах черники должно быть не менее 0,6 % [3]. Данные статистической обработки показали, что метод дифференциальной спектрофотометрии характеризуется достаточной точностью и приемлемой относительной погрешностью, что позволяет сделать вывод о перспективе применения данного метода при определении флавоноидов в побегах черники обыкновенной.

Таблица 2.

Результаты оценки повторяемости применённой методики

Номер опыта	1	2	3	4	5	Контроль
Аналитический сигнал	0,516	0,565	0,439	0,530	0,451	0,606
Содержание флавоноидов в пресчете на рутин в %	2,055	2,244	1,757	2,117	1,801	2,755
Статистические характеристики						
<i>N</i>	<i>F</i>	\bar{x}	<i>S</i>	<i>P</i>	<i>T</i>	Δx
6	5	1,99	0,032	95	2,78	0,039
						$\epsilon, \%$
						2,01

Таким образом, методом дифференциальной спектрофотометрии установлено, что суммарное содержание флавоноидов в побегах черники обыкновенной соответствует данным литературы, а проведенная метрологическая характеристика показала, что метод характеризуется достаточной точностью. Это позволяет нам говорить о целесообразности применения данного метода для идентификации и подтверждения доброкачественности по содержанию флавоноидов.

Список литературы:

1. Куркин В.А., Рязанова Т.К. Количественное определение суммы флавоноидов в побегах черники обыкновенной // Химико-фармацевтический журнал. — 2013. — Т. 47. — № 4. — С. 34—37.
2. Куркин В.А., Рязанова Т.К. Новые подходы в области стандартизации плодов черники обыкновенной // Известия Самарского научного центра Российской Академии наук. — 2011. — Т. 13. — № 1. — С. 2010—2015.

3. Куркин В.А., Рязанова Т.К. Новые подходы к комплексному использованию плодов и побегов черники обыкновенной // Известия Самарского научного центра Российской Академии наук. — 2012. — Т. 14. — № 5 (3) — С. 757—761.
4. Куркин В.А. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических вузов. Самара : ООО «Офорт», ГОУВПО «СамГМУ», — с. 721—740.
5. Рязанова Т.К. Сравнительное фитохимическое исследование плодов и побегов черники обыкновенной и разработка подходов к их стандартизации // Аспирантские чтения — 2013. — С. 195—198.

СЕКЦИЯ 7.

ХИМИЯ

УСЛОВИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО 2,6-ДИХЛОРФЕНОЛИНДОФЕНОЛОМ СОРБЕНТА НА ОСНОВЕ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА

Ахмедова Рукият Ибрагимовна

студент 4 курса химического факультета ДГУ,

РФ, г. Махачкала

E-mail: achmedowarukiyat@mail.ru

Мирзаева Хамисат Ахмедовна

научный руководитель, канд. хим. наук, доцент химического факультета ДГУ,

РФ, г. Махачкала

Одним из направлений аналитической химии является использование реагентов, иммобилизованных на твердых носителях с целью их модификации. Преимуществами использования иммобилизованных реагентов является снижение расхода реагента, отсутствие токсичных растворителей. Модифицированные реагентами сорбенты можно использовать в качестве готовых аналитических форм для определения веществ в твердой фазе спектроскопическими и визуальными тест-методами.

Весьма удобны тест-средства, основанные на использовании иммобилизованных аналитических реагентов. Успех разработки тест-средств в значительной степени зависит от выбора аналитического реагента и способа его иммобилизации. Аналитический реагент должен быстро реагировать с определяемым веществом, обеспечивать легко наблюдаемый эффект, например, контрастное изменение окраски [1; 7].

Известно, что применение иммобилизованных реагентов позволяет не только повысить чувствительность, избирательность и экспрессивность анализа, но и снизить его трудоемкость. Такие методики основаны преимущественно на реакциях комплексообразования, ионной ассоциации и ионного

обмена. Редокс-реакции на поверхности модифицированных сорбентов разработаны в меньшей степени [4; 8].

Так, для определения аскорбиновой кислоты предложена методика сорбционно-фотометрического определения с использованием индикаторной трубки [5], действие которой основано на восстановлении ионных ассоциатов тиазиновых красителей и триодид-ионов. Предложены также индикаторные трубки и индикаторные порошки с использованием нековалентно иммобилизованных хинониминных индикаторов [6].

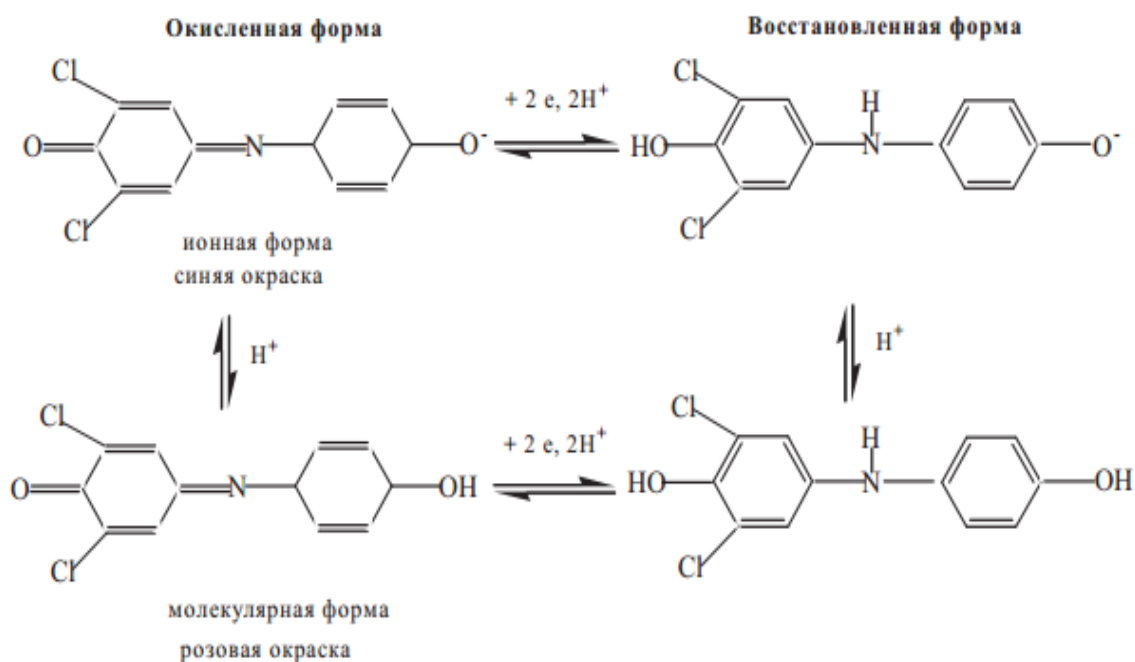
2,6-дихлорфенолиндофенол (ДХФИФ) — удобный и хорошо изученный аналитический реагент для фотометрического и титриметрического определения восстановителей, например, аскорбиновой кислоты [2]. Перспективность использования ДХФИФ для разработки методов твердофазной спектроскопии и тест-определения аскорбиновой кислоты основана на высокой контрастности изменения окраски при восстановлении ДХФИФ.

Данная работа посвящена исследованию условий получения модифицированного 2,6-дихлорфенолиндофенолом сорбента на основе пенополиуретана (ППУ) с целью разработки методов твердофазной спектроскопии и визуального тест-определения аскорбиновой кислоты.

Пенополиуретаны — это вспененные гетероцепные полимеры, жесткие и гибкие сегменты и цепи которых содержат различные гидрофобные (углеводородную, ароматическую) и гидрофильные (уретановую, амидную, мочевиновую, сложноэфирную, простую эфирную, концевую толуидиновую) группы, что и позволяет использовать их для эффективной сорбции как неполярных, так и полярных молекул. В этих сорбентах часть твердой фазы заменена на воздух, находящийся в полимере в виде многочисленных пузырьков-ячеек. Сорбируемые вещества извлекаются не только за счет адсорбции, но и в результате абсорции, в связи с чем емкость этих сорбентов оказывается весьма значительной. Пенополиуретаны представляют значительный интерес для аналитической химии. Отличительной особенностью этих сорбентов является высокая эффективность в сочетании с универсаль-

ностью, химическая и механическая прочность, устойчивость к органическим реагентам. Эти сорбенты характеризуются отсутствием собственной окраски, относительной дешевизной и доступностью [3].

ДХФИФ является хорошо изученным окислительно-восстановительным индикатором. Восстановленная форма ДХФИФ бесцветна, а окисленная форма действует как кислотно-основной индикатор, окрашенный в красно-розовый цвет в кислом растворе и в синий — в щелочном.



Для сравнительной оценки оптических свойств ДХФИФ в растворе и в фазе сорбента были сняты спектры поглощения при различных значениях рН (рис. 1, 2).

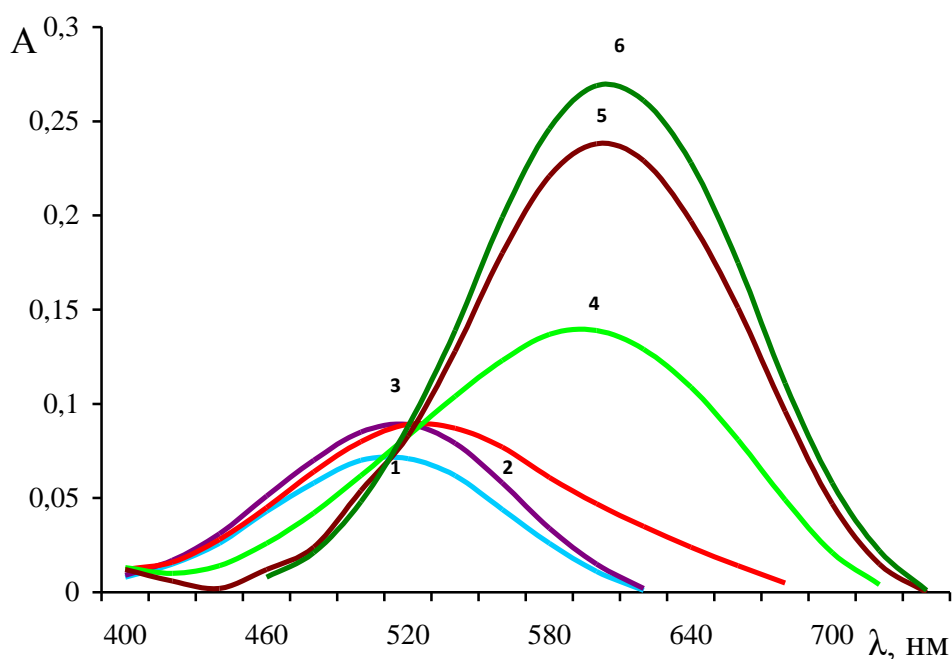


Рисунок 1. Спектры поглощения 6×10^{-5} М растворов ДХИФ при различных значениях рН: 1 — 2,25; 2 — 3,12; 3 — 5,02; 4 — 6,04; 5 — 7,15; 6 — 9,63

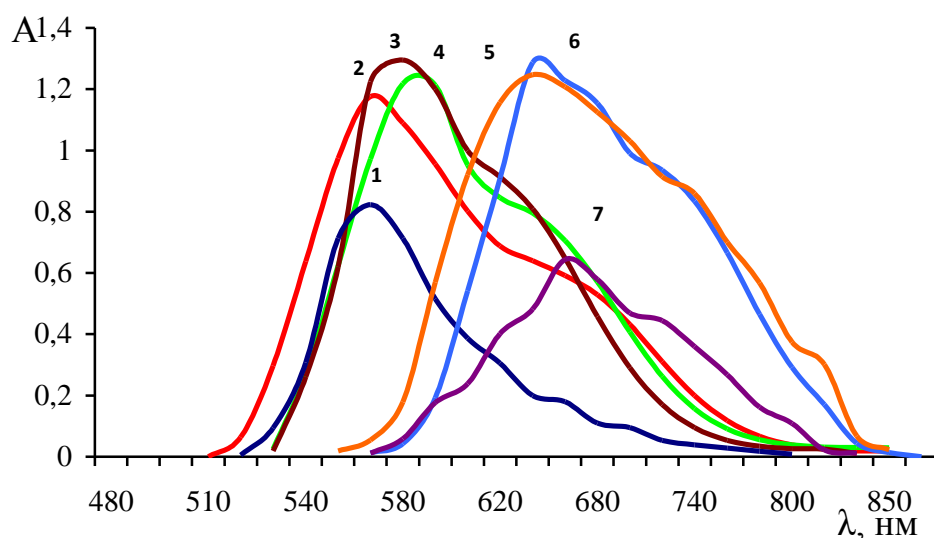


Рисунок 2. Спектры поглощения ДХИФ в ППУ после сорбции из растворов с рН 1 — 2,27; 2 — 3,23; 3 — 4,13; 4 — 5,22; 5 — 6,13; 6 — 8,66; 7 — 10,48

Таблица 1.

Значения λ_{\max} ДХИФ в водном растворе и в ППУ

Среда	λ_{\max} , нм	
	молекулярная форма	ионная форма
Раствор	520	600
ППУ-ДХФИФ	560 – 580	640 – 660

На рис. 1, 2 приведены спектры поглощения ДХФИФ в растворе и на пенополиуретане после иммобилизации из водных растворов с различным значением рН. Как следует из рис. 1, 2 и таблицы максимумы поглощения молекулярной и ионной форм ДХФИФ, иммобилизованного в ППУ, смещаются в длинноволновую область по сравнению с водными растворами. Батохромный сдвиг наблюдается, возможно, за счет гидрофобного взаимодействия и образования водородной связи между эфирной группой сорбента и гидроксогруппой реагента.

Степень извлечения с увеличением значения рН (рис. 3) уменьшается и практически не наблюдается в щелочной среде (рН >10). Максимальная степень извлечения ($R = 100\%$) наблюдается в кислой среде (рН 2—3), что соответствует молекулярной форме реагента.

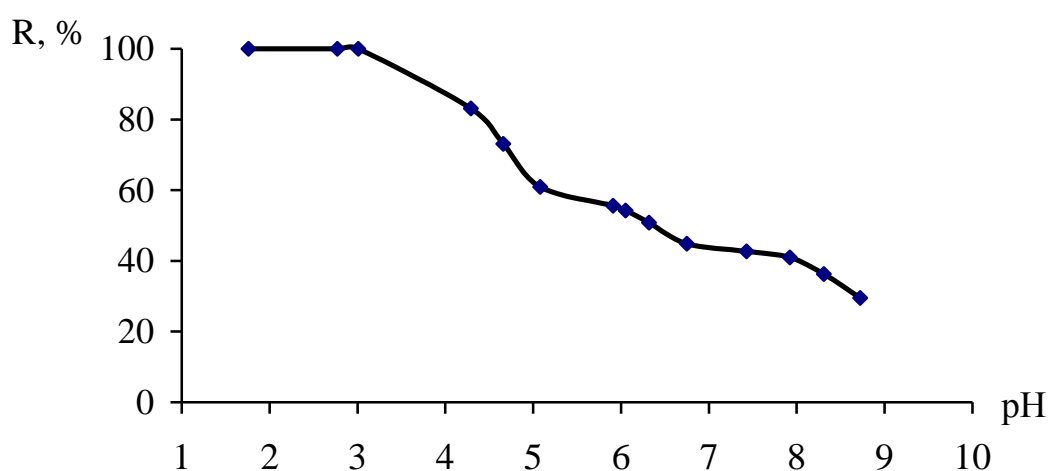
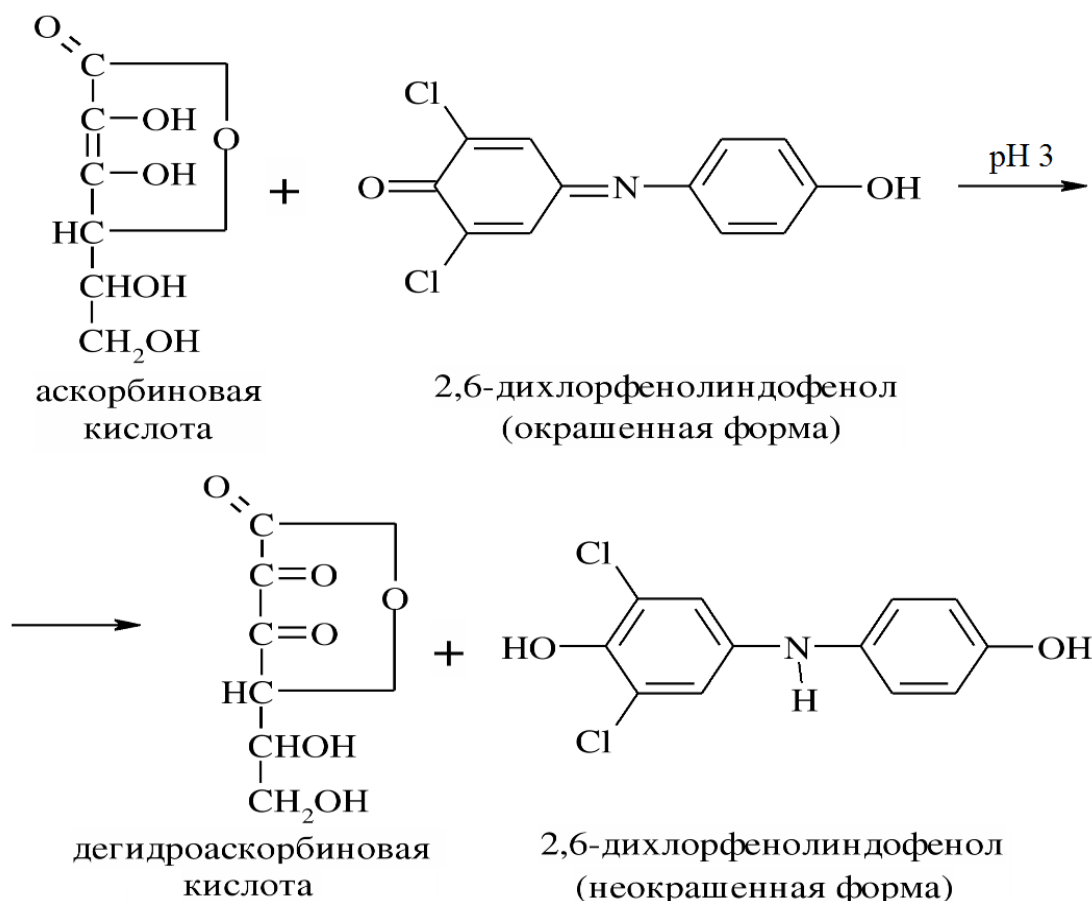


Рисунок 1. График зависимости степени извлечения ДХФИФ пенополиуретаном от рН

Сорбция ДХИФ на ППУ возрастает по мере увеличения времени контакта фаз и равновесие достигается при 15—20 минутном перемешивании. Следует отметить, что вымывание иммобилизованного реагента из ППУ не наблюдается независимо от кислотности раствора, что послужило выбору тест-формы для разработки визуального тест-метода и метода твердофазной спектроскопии. Тест-форма имеет преимущество и в том, что она устойчива при хранении,

тогда как водные растворы устойчивы только в течение суток, что вызывает определенные неудобства при анализах.

После контакта с раствором аскорбиновой кислоты в зависимости от ее концентрации интенсивность окраски модифицированного сорбента ППУ-ДХФИФ уменьшается до обесцвечивания. Реакция окисления — восстановления ДХФИФ представлена на схеме:



Установлена область концентраций аскорбиновой кислоты, в пределах которой наблюдается закономерное ослабление интенсивности окраски таблеток модифицированного сорбента ППУ-ДХФИФ, которое может служить основой для разработки визуального тест-метода определения аскорбиновой кислоты. Изменение оптической плотности при λ_{max} сорбента ППУ-ДХФИФ с изменением концентрации аскорбиновой кислоты выбрано в качестве аналитического сигнала и положено в основу метода твердофазной спектроскопии.

Список литературы:

1. Гавриленко Н.А., Суханов А.В., Мохова О.В. Окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства 2,6-дихлорфенолиндофенола, иммобилизованного в полиметакрилатную матрицу // Журн. аналит. химии. — 2010. — Т. 65. — № 1. — С. 20.
2. Девис М., Остин Дж., Патридж Д. Витамин С: химия и биохимия. М.: Мир, 1999. — 176 с.
3. Дмитриенко С.Г., Апяри В.В. Пенополиуретаны. Сорбционные свойства и применение в химическом анализе. М.: Эдиториал УРСС, 2010. — 264 с.
4. Запорожец О.А., Гавер О.М., Сухан В.В. Иммобилизация аналитических реагентов на поверхности носителей // Успехи химии. — 1977. — Т. 66. — № 7. — С. 702.
5. Марченко Д.Ю., Моросанова Е.И., Кузьмин Н.М., Золотов Ю.А. Индикаторные трубки для определения аналита в растворе // Журн. аналит. химии. — 1997. — Т. 52. — № 2. — С. 1287.
6. Моросанова Е.И., Марченко Д.Ю., Золотов Ю.А. Тест-определение восстановителей с использованием нековалентно иммобилизованных хинониминных индикаторов // Журн. аналит. химии. — 2000. — Т. 55. — № 1. — С. 86.
7. Моросанова Е.И., Резникова Е.А., Великородный А.А. Индикаторные порошки на основе модифицированных ксерогелей для твердофазно-спектрофотометрического и тест-определения аскорбиновой кислоты и гидразинов // Журн. аналит. химии. — 2001. — Т. 56. — № 2. — С. 195.
8. Островская В.М. Хромогенные аналитические реагенты, закрепленные на носителях // Журн. аналит. химии. — 1977. — Т. 32. — № 9. — С. 1820.

СОРБЦИЯ ИОНОВ СВИНЦА (II) ОВСЯНЫМИ ОТРУБЬЯМИ

Кокиарова Юлия Вадимовна

Денисова Алёна Игоревна

Викулин Дмитрий Игоревич

*студенты 2 курса, кафедры физической и прикладной химии
Курганского Государственного Университета,
РФ, г. Кургана
E-mail: 50blaze@mail.ru*

Мосталыгина Лидия Витальевна

*научный руководитель, канд. хим. наук, доцент
Курганского Государственного Университета,
РФ, г. Курган
E-mail: analyt@kgsu.ru*

Создание эффективных природных сорбентов, а также рациональных технологий сорбции для извлечения ионов тяжелых металлов из водных растворов различной природы является сегодня актуальной задачей. Целлюлозосодержащие сорбенты — перспективные сорбенты, которые интересны, прежде всего, тем, что они представляют собой вторичные ресурсы агропромышленного комплекса [2]. Переработка возобновляемого сырья — древесины, льна, хлопка, пшеницы, овса и других зерновых культур — неизбежно приводит к появлению отходов, которые могут быть эффективно использованы в качестве сорбентов. Низкая стоимость позволяет рассматривать их в качестве перспективных материалов при очистке водных сред различной природы, в том числе, пищевых систем, а так же в качестве энтеросорбентов и пищевых добавок. Такие сорбенты могут широко использоваться в медицине, пищевой промышленности, при создании биологически активных добавок.

Овсяные отруби — продукт, образующийся после переработки зерна, т. е это жесткая оболочка зерна, которая богата ценной клетчаткой. Овсяные отруби содержат около 20 % клетчатки. Клетчатка не переваривается пищеварительными ферментами организма человека, но перерабатывается полезной микрофлорой кишечника. С точки зрения химика клетчатка — это целлюлоза, полисахарид, дающий при полном гидролизе глюкозу (рисунок 1).

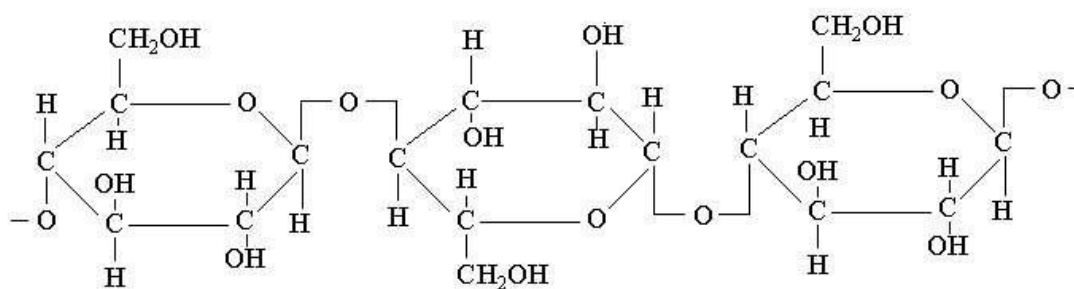


Рисунок 1. Молекула целлюлозы

Клетчатка входит в состав большинства растительных организмов, являясь основой клеточных стенок. В настоящее время производитель предлагает большое разнообразие отрубей с различными добавками, утверждая зачастую, что они влияют на сорбционную способность этого продукта.

Важным свойством отрубей является способность сорбировать вредные вещества в организме человека, в том числе тяжелые металлы. Свинец, наряду с мышьяком, кадмием, ртутью, относится к особо токсичным тяжелым металлам, а по степени воздействия на живые организмы отнесен к первому классу опасности химических веществ. Проблема его детоксикации в организме человека сорбентами различной природы не потеряла своей актуальности. Свинец может накапливаться в живом организме. В организм человека большая часть свинца поступает с продуктами питания (от 40 до 70 %), а также с питьевой водой и атмосферным воздухом.

Цель нашего исследования — установить закономерности распределения ионов Pb(II) в системе водный раствор соли свинца (II) — овсяные отруби.

В связи с поставленной целью нами решались следующие задачи:

- изучить влияние концентрации ионов свинца на степень сорбции овсяными отрубями с добавлением льна и расторопши;
- изучить влияние времени контакта сорбента с раствором соли свинца на величину сорбции;
- изучить влияние анионов солей свинца на процесс сорбции катиона свинца.

Нами впервые проведен сравнительный анализ сорбционной способности овсяных отрубей с различными добавками по отношению к ионам свинца.

В природных средах, наряду с богатым катионным составом, нередко присутствует целый ряд анионов, как органической, так и неорганической природы. Поэтому при изучении сорбционной способности материалов важно выявить влияние анионов на сорбционную активность данного сорбента. Нами изучена сорбция ионов свинца из двух солей нитрата и ацетата свинца.

Важным является вопрос о механизме сорбции ионов металлов целлюлозными сорбентами. Существуют разные точки зрения: ионный обмен на $-COOH$ группах, комплексообразование за счет взаимодействия с группами $-OH$, а также с участием всех атомов кислорода элементарного звена целлюлозы. На наш взгляд, в процессе сорбции могут быть задействованы все механизмы.

Для проведения эксперимента были приготовлены растворы нитрата и ацетата свинца с концентрацией 0,05 и 0,01 М. В конические колбы помещали 0,5г овсяных отрубей и добавляли 50мл модельного раствора соли свинца. Перемешивали и оставляли на сутки (24 часа). Измеряли остаточную концентрацию ионов свинца в растворе титриметрически с ЭДТА [1]. Результаты показали, что добавка (расторопша и лен) практически не влияла на сорбционную способность отрубей (таблица 1).

Таблица 1.

Сорбция ионов свинца (II) овсяными отрубями с расторопшей и льном

Сорбент	Овсяные отруби с расторопшей		Овсяные отруби со льном	
	0,05М	0,01М	0,05М	0,01М
Начальная концентрация раствора соли свинца (II)	0,05М	0,01М	0,05М	0,01М
Степень поглощения (R%) ионов свинца (II) из раствора $Pb(NO_3)_2$	17	47	18	45
Степень поглощения (R%) ионов свинца (II) из раствора $Pb(CH_3COO)_2$	16	38	16	37

С уменьшением концентрации ионов свинца (II) в растворе степень поглощения его сорбентом увеличивалась.

Важными при изучении сорбционных процессов являются их равновесно-кинетические характеристики. В кинетическом эксперименте в статических условиях без перемешивания было установлено, что в течение первого часа сорбция ионов свинца из раствора нитрата ниже, чем из раствора ацетата свинца (таблица 2). Однако в следующий временной промежуток сорбция из нитрата свинца превышала сорбцию из ацетата металла и через 24 часа составила 77 % и 67 %. Сорбционные процессы на отрубях идут очень медленно. Видимо, и через 6 часов равновесие в изучаемой системе не устанавливается. С учетом того, что в организме человека пребывание сорбента ограничивается, как правило, 6 часами, с практической точки зрения дальнейшие исследования нецелесообразны. Однако с теоретической точки зрения необходимы более детальные исследования в интервале от 6 до 24 часов контакта, а, возможно, и до 48 часов.

Таблица 2.

Зависимость степени сорбции ионов свинца от времени контакта с отрубями (начальная концентрация соли свинца $5 \cdot 10^{-3} \text{M}$)

Время контакта	10 мин	20 мин	30 мин	45 мин	1 час	3 часа	6 часов	24 часа
Степень сорбции (R%) ионов свинца (II) из раствора $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	19 %	20 %	23 %	24 %	27 %	39 %	50 %	77 %
Степень сорбция (R%) ионов свинца (II) из раствора $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$	23 %	30 %	31 %	32 %	33 %	35 %	46 %	67 %

В интервале концентраций $5 \cdot 10^{-3}$ —0.1 М раствора соли нитрата и ацетата свинца изучено влияние аниона соли на сорбцию ионов свинца.

Установлено, что сорбция из раствора нитрата свинца во всем интервале выше, чем из ацетата свинца (таблица 3).

Такой результат можно объяснить двумя фактами. 1. Известно, что pH влияет на величину сорбции. В растворе нитрата свинца pH ниже, чем в растворе ацетата свинца. 2. При гидролизе ацетата свинца, который идет более глубоко, возможно образование наряду с комплексом $\text{Pb}(\text{OH})^+$ также $\text{Pb}(\text{OH})_2$. Заряженная частица $\text{Pb}(\text{OH})^+$ может электростатически притягиваться

к поверхности сорбента и участвовать в процессах комплексообразования с атомами кислорода поверхности сорбента. Гидроксид свинца не сорбируется на поверхности.

Таблица 3.

**Влияние аниона соли на сорбцию ионов свинца овсяными отрубями
($P = 0,95$; $n = 3$, время контакта — 24 часа)**

Начальная концентрация ионов свинца (II) (C_0), ммоль/л	Равновесная концентрация ионов свинца (II) (C_p) ($Pb(NO_3)_2$), ммоль/л	Равновесная концентрация ионов свинца (II) (C_p) ($Pb(CH_3COO)_2$), ммоль/л	R% ионов свинца (II) из раствора $Pb(NO_3)_2$	R% ионов свинца (II) из раствора $Pb(CH_3COO)_2$
100	0,090±0,003	0,091±0,006	11	10
50	0,041±0,002	0,043±0,003	17	16
25	0,019±0,004	0,0204±0,0004	24	18
10	0,0052±0,0004	0,0063±0,0002	47	38
5	0,0012±0,0002	0,0017±0,0003	77	67

Заключение

- Природа добавки не влияет на сорбционную способность отрубей
- С уменьшением концентрации ионов свинца в модельном растворе степень сорбции возрастает
 - Даже за 6 часов равновесие в системе сорбент — модельный раствор не установилось
 - Состав соли свинца влияет на степень сорбции данного катиона, причем с уменьшением исходной концентрации соли различие в величинах сорбции возрастает

Список литературы:

1. Васильев В.П. Аналитическая химия. Лабораторный практикум. М.: Дрофа, 2006. — 416 с.
2. Ставицкая С.С., Миронюк Т.И., Картель Н.Т., Стрелко В.В. Сорбционные свойства «пищевых волокон» во вторичных продуктах переработки растительного сырья // Журнал прикладной химии. — 2001. — Т. 74, — № 4. — С. 575—578.

ПОРИСТАЯ СТРУКТУРА ПРОДУКТОВ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ МЕДИ И КАДМИЯ

Устюгов Александр Михайлович

*студент 2 курса магистратуры, кафедра общей химической технологии,
Институт природных ресурсов, НИ ТПУ,
РФ, г. Томск
E-mail: thedaaryk@outlook.com*

Коробочкин Валерий Васильевич

*научный руководитель, профессор, кафедра общей химической технологии,
Институт природных ресурсов, НИ ТПУ,
РФ, г. Томск*

Технологии электронных продуктов нового поколения, используемых в качестве прозрачных материалов, основываются на применении активных оксидных полупроводников и многокомпонентных диэлектриков. Особая роль при этом принадлежит полупроводникам n- и p-типа. Актуальной задачей является взаимное допирование в широком интервале соотношений наноструктурных материалов, имеющих различный тип проводимости с целью создания композитов заданного состава и изделий на их основе, обладающих уникальными свойствами. При этом важные эксплуатационные характеристики зависят от параметров пористой структуры материала. Особенно это касается материалов, используемых для целей катализа и сорбции. Значение удельной поверхности определяет процессы катализа в области лимитирующей стадии химической реакции, в то время, как суммарный объем пор характеризует сорбционную емкость продуктов. Диаметр пор вещества влияет на возможность диффузии газов и паров в поровом пространстве. Наиболее предпочтительными для указанных областей применения являются поры с размером 2—50 нм, т. е., находящиеся в диапазоне мезапор [3, с. 94].

Целью настоящей работы является исследование пористой структуры оксидных материалов, полученных совместным электрохимическим окислением на переменном токе меди и кадмия.

Образцы для исследований были получены в неравновесных условиях синтеза: электролиз переменным током промышленной частоты при варьиро-

вании плотности тока в интервале 1—3 А/см². В качестве электролита использовался раствор хлорида натрия с концентрациями 3, 15 и 25 % мас. Температура процесса электролиза 100 °С. Сушка образцов проводилась при температуре 110 °С. Поляризация металлов на переменном токе приводит к их разрушению с образованием нанодисперсных оксидов в виде порошков [1, с. 49].

Адсорбционные измерения проводились с помощью прибора NOVA. В качестве адсорбата использовался азот. Перед измерениями навески образцов (0,12—0,20 г) тренировались в среде газообразного азота в течение 17 ч при температуре 150 °С. Расчет удельной поверхности проводился с помощью метода БЭТ (по изотерме адсорбции) по результатам измерений в интервале равновесных относительных давлений паров азота $P/P_0 = 0.05–0.33$. Посадочная площадка молекулы азота в заполненном монослое принимается равной 0.162 нм². Погрешность измерения величины удельной поверхности составляет ± 2.8 отн. %. Суммарный объем пор определялся по величине адсорбции при $P/P_0 = 0.999$. Характеристики пористой структуры материалов, полученных при различных условиях синтеза, приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Характеристики пористой структуры продуктов электрохимического окисления меди и кадмия в растворе хлорида натрия

Концентрация хлорида натрия, % мас.	Плотность тока, А/см ²	$S_{уд}$, м ² /г	V_{Σ} , см ³ /г	d , нм
3,0	1,0	8,2	0,0289	14,7
	2,0	2,2	0,0064	11,7
	3,0	19,4	0,0778	16,0
15,0	1,0	2,7	0,0780	15,7
	2,0	11,5	0,0716	24,9
	3,0	2,4	0,0588	9,8
25,0	1,0	3,93	0,1298	13,2
	2,0	4,27	0,1417	13,3
	3,0	2,14	0,0113	21,1

Из таблицы следует, что продукты электрохимического окисления меди и кадмия имеют удельную поверхность в интервале 2—19 м²/г, незначительный суммарный объем пор. Вместе с тем все продукты характеризуются примерно

одинаковым диаметром пор, находящимся в мезадиапазоне. Видно, что строгой корреляции между диаметром пор материала и удельной поверхностью не существует, это также касается зависимости удельной поверхности от параметров электролиза, что хорошо видно из рис. 1. Значительной удельной поверхностью обладают продукты электролиза, синтезированные при плотностях тока 1 и 3 А/см² в растворе хлорида натрия с концентрацией 3 % мас. Следует отметить, что значения удельной поверхности материалов, полученных в растворе хлорида натрия с концентрацией 25 % мас. имеют наименьшие показатели из всех исследуемых образцов.

Максимальным объемом пор характеризуются материалы, полученные в растворе хлорида натрия с концентрацией 25 % мас. и при значениях плотности тока электролиза 1 и 2 А/см². Это хорошо иллюстрирует рис. 2. Из рис. 2 видно, что суммарный объем пор материалов, полученных при концентрации хлорида натрия 3 % мас. и плотности тока 1 и 2 А/см² в 4—8 раз меньше, чем этот показатель для образцов, синтезированных в растворе хлорида натрия с концентрацией 25 % мас.

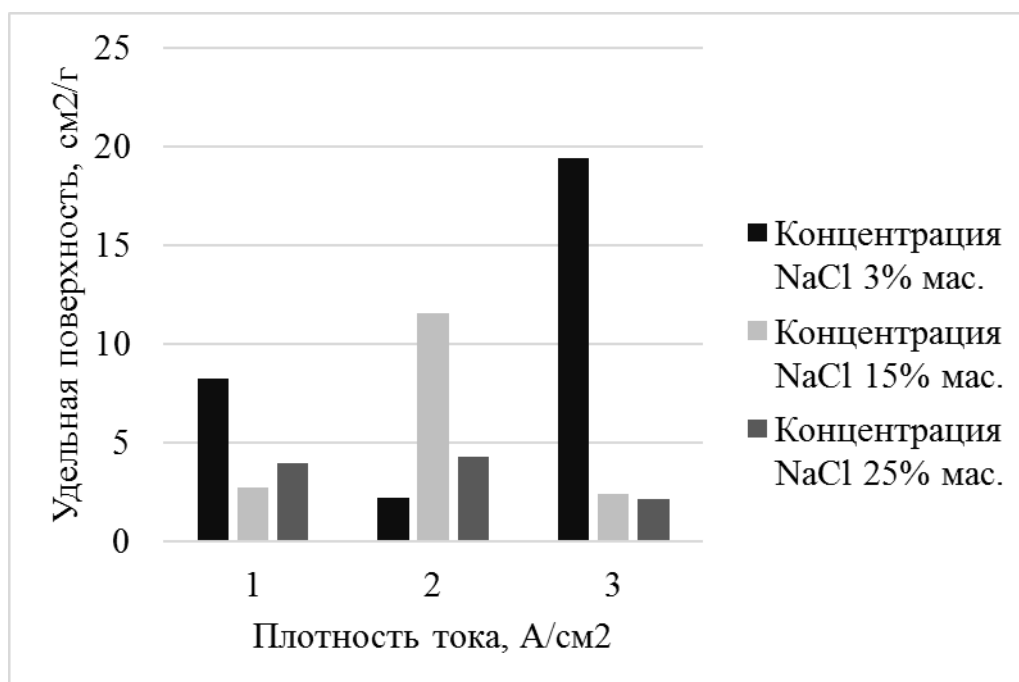


Рисунок 1. Зависимость удельной поверхности от плотности тока электролиза при различной концентрации электролита

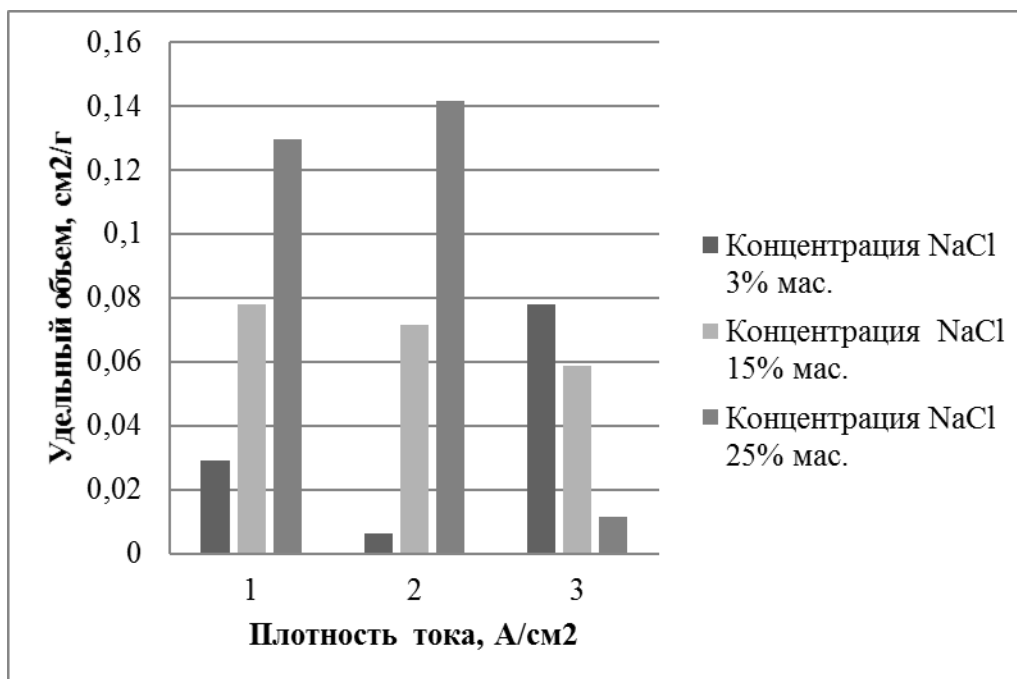


Рисунок 2. Зависимость удельного объема пор от плотности тока электролиза при различной концентрации электролита

В результате проведенных исследований следует отметить, что материалы, полученные методом электрохимического окисления на переменном токе меди и кадмия, обладают диаметром пор, соответствующим мезадиапазону. Характеризуются незначительным суммарным объемом пор и удельной поверхностью в интервале 2—19 м²/г. Также результаты показали, что продукты окисления меди и кадмия обладают значениями удельной площади поверхности и суммарным объемом пор, превышающими таковые для промышленных образцов в 2—5 раз [2, с. 55—56].

Параметры электролиза влияют на формирование пористой структуры продуктов. Увеличению удельной площади поверхности синтезированных оксидов металлов способствуют рост плотности переменного тока и снижение концентрации щелочного электролита в растворе [1, с. 51].

Список литературы:

1. Коробочкин В.В., Долинина А.С., Усольцева Н.В., Балмашнов М.А., Горлушко Д.А., Пугачева С.Е. Закономерности процесса совместного электрохимического окисления на переменном токе металлических меди и кадмия // Известия вузов. Химия и химическая технология. — 2014. — Т. 57. — № 11. — С. 49—51.
2. Коробочкин В.В., Ханова Е.А., Жданова Н.В. Характеристика пористой структуры оксидов металлов полученных электрохимическим синтезом с помощью переменного тока// Успехи современного естествознания. — 2004. — № 4 — С. 55—56.
3. Плаченков Г.Г., Колесников С.Д. Порометрия. Л.: Химия, 1988. — 176 с.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

**НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ.
ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ**

*Электронный сборник статей по материалам XXXI студенческой
международной заочной научно-практической конференции*

№ 5 (30)
Май 2015 г.

В авторской редакции

Издательство «СибАК»
630099, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 16, офис 807.
E-mail: mail@sibac.info



СибАК
www.sibac.info