



СИБИРСКАЯ АССОЦИАЦИЯ КОНСУЛЬТАНТОВ

**V СТУДЕНЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ
ЗАОЧНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО
СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ**



ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

г. НОВОСИБИРСК, 2012 г.



**МАТЕРИАЛЫ V СТУДЕНЧЕСКОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЗАОЧНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

**НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ
XXI СТОЛЕТИЯ**

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Новосибирск, 2012 г.

УДК 50
ББК 2
Н 34

Н 34 «Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки»: материалы V студенческой международной заочной научно-практической конференции. (25 октября 2012 г.) — Новосибирск: Изд. «Сибирская ассоциация консультантов», 2012. — 322 с.

ISBN 978-5-4379-0149-6

Сборник трудов V студенческой международной заочной 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

ISBN 978-5-4379-0149-6

Редакционная коллегия:

Председатель редколлегии:

- канд. мед. наук Дмитриева Наталья Витальевна

Члены редколлегии:

- канд. мед. наук Волков Владимир Петрович;
- канд. физ.-мат. наук Зеленская Татьяна Евгеньевна;
- канд. тех. наук Полонский Яков Аркадьевич;
- д-р мед. наук, профессор Стратулат Петр Михайлович.

© НП «Сибирская ассоциация консультантов», 2012 г.

Оглавление

Секция 1. Биология	9
ДЕРМАТОГЛИФИКА И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ САМООПРЕДЕЛЕНИЕ	9
Покрышкина Алена Викторовна Беляева Фаина Федоровна	
Секция 2. Ветеринария	18
КРОВОСНАБЖЕНИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА У СОБОЛЯ	18
Дворецкий Антон Валерьевич Гирфанова Фания Габдулловна	
МОРФОЛОГИЯ ВЕНЕЧНЫХ АРТЕРИЙ СЕРДЦА СОБОЛЯ	23
Кириллова Юлия Евгеньевна Гирфанова Фания Габдулловна	
Секция 3. География	28
ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПИВА В РОССИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ	28
Борисова Людмила Андреевна Деточенко Лилия Валерьевна	
ЛИХЕНОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ВЫСОКОГОРНЫХ ОБЛАСТЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ	34
Дьякова Галина Сергеевна Останин Олег Васильевич	
ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДЫ ДЖУНГАРСКОГО АЛАТАУ	45
Касым Нурбала Мараткызы Тенькебаева Жадыра Файзуллаевна	
Секция 4. Геология	51
СТРУКТУРНО-ТЕКСТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И КОЛЛЕКТОРСКИЕ СВОЙСТВА КАРБОНАТНЫХ ПОРОД ТУРНЕЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ БАВЛИНСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	51
Ахметшина Элина Ренатовна Нургалиева Нурия Гавазовна	
АНАЛИЗ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ДНЕПРОВСКИХ МОРЕННЫХ СУПЕСЕЙ И СУГЛИНКОВ, ПАЛЕОГЕНОВЫХ АЛЕВРИТОВ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ОТВАЛОВ ФОСФОГИПСА	63
Прилуцкая Дарья Игоревна Прилуцкий Игорь Олегович	

Секция 5. Экология	74
ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТОКСИКАНТОВ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ СИТУАЦИЮ ЛЮБЕРЕЦКОГО РАЙОНА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ	74
Алпатова Елена Александровна, Овод Артем Артурович Мосина Людмила Владимировна	
ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПРИРОДНЫХ ВОД И ИХ ИЗМЕНЕНИЕ В РАЙОНЕ РОСТАШИНСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	80
Татьяна Сергеевна Букина Ирина Михайловна Воробьева Елена Александровна Пешкина Елена Олеговна Кропачева Аркадий Яковлевич Гаев	
РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ТЕРРИТОРИИ ДАУРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА И АНТРОПОГЕННАЯ НАГРУЗКА НА ЕЕ ФИТОЦЕНОЗЫ	86
Ведрова Светлана Владимировна Воропаева Татьяна Владимировна	
ОЦЕНКА ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА (НА ПРИМЕРЕ «СЕБРЯКОВСКОГО КОМБИНАТА АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ ИЗДЕЛИЙ»)	91
Гришина Ольга Сергеевна Залепухин Валерий Владимирович	
ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ Г. ИВАНОВО ВЫБРОСАМИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА	96
Густов Владислав Валерьевич Кильчевский Александр Александрович Стаковецкая Ольга Константиновна Куликова Надежда Анатольевна	
ОПЫТ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ И ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РАЙОНЕ ДИГМАЙСКОГО ХВОСТОХРАНИЛИЩА	106
Джумаев Тохир Хусейнович Джураев Отаджон Фарходжонович Тиллобоева Зиннатжон Хакимджоновна Тиллобоев Хакимджон Ибрагимович	

ОЦЕНКА ТРОФИЧЕСКОГО СТАТУСА И КАЧЕСТВА ПРИРОДНЫХ ВОД БАССЕЙНА РЕКИ БУРЕЯ ПО СОДЕРЖАНИЮ ХЛОРОФИЛЛА «А» В ВОДОРОСЛЯХ ПЕРИФИТОНА Косткина Александра Дмитриевна Хаустов Александр Петрович	116
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОДУЦИРОВАНИЯ СЕРОВОДОРОДА ПРИРОДНЫМИ ШТАММАМИ ИЛОВЫХ БАКТЕРИЙ Миннихметов Вадим Радикович Шемель Ирина Геннадиевна	122
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОЧВ В ГОРОДСКОЙ ЧЕРТЕ Мурашкина Ирина Дмитриевна Ларина Ирина Игоревна Степанова Олеся Викторовна Воробьев Иван Викторович Холмогорская Оксана Викторовна Стаковецкая Ольга Константиновна Калинина Нина Геннадьевна	131
ИЗМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В ЗАБАЙКАЛЬСКОМ КРАЕ В ПЕРИОД С 2006 ПО 2010 ГГ Николаева Анна Георгиевна Воропаева Татьяна Владимировна	141
АНАЛИЗ ЭКСПОЗИЦИЙ САДОВ «КАНТРИ СТИЛЯ» В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ Ульяна Олеговна Пархоменко Воропаева Татьяна Владимировна	146
ОПУСТЫНИВАНИЕ ОТ НЕКОНТРОЛИРУЕМОЙ ДОРОЖНОЙ ЭРОЗИИ В МАНГЫСТАУСКОЙ ОБЛАСТИ КАЗАХСТАНА Сумская Ольга Евгеньевна Жумадилова Мерей Кенесовна Каушімова Камила Серікқызы Мирзадинов Рашид Абу-Аскарлович	151
ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ Г. ИВАНОВО РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ Советова Елена Сергеевна Стаковецкая Ольга Константиновна Куликова Надежда Анатольевна	160

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АПОПТОЗА КЛЕТОК ПЕЧЕНИ И МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА, КАК КРИТЕРИЕВ БЕЗОПАСНОСТИ ВВЕДЕНИЯ НАНОЧАСТИЦ В ОРГАНИЗМ ЖИВОТНЫХ Танцикужина Анна Абриковна Сизова Елена Анатольевна	169
Секция 6. Медицина	185
ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЗАЦИИ САНЭПИДРЕЖИМА, СОБЛЮДЕНИЕ ГИГИЕНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ К ВОСПИТАНИЮ И ОБУЧЕНИЮ В ШКОЛАХ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА Алюшина Валентина Ивановна Булатова Софья Николаевна Важова Светлана Константиновна	185
«ЗДОРОВЬЕ В ПОЖИЛОМ И СТАРЧЕСКОМ ВОЗРАСТЕ» Гвасалиа Нани Зурабиевна Пехова Оксана Вячеславовна	195
ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЭТИКИ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО КОЛЛЕДЖА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО АКУШЕРСТВУ Лысов Николай Евгеньевич Кочетовская Жанна Владимировна Арзамасова Анна Владимировна	201
АНАЛИЗ ПОЯВЛЕНИЯ НА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЕ ЗУБЦА ОСБОРНА ПРИ ОБЩЕМ ПЕРЕОХЛАЖДЕНИИ ОРГАНИЗМА И ПРИ НЕВРОЛОГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ Морозов Александр Владимирович Змачинская Ирина Михайловна	210
РЕЦИДИВ БОЛЕВОГО СИНДРОМА ПОСЛЕ ПОЯСНИЧНОЙ ДИСКЭКТОМИИ Олейник Анна Анатольевн Олейник Екатерина Анатольевна Башук Илья Павлович Ильминский Александр Васильевич	218
ТИПЫ МИКРОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ СУХОГО ОСТАТКА СМЕШАННОЙ СЛЮНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕЁ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК Суровнева Евгения Александровна Уляшева Людмила Васильевна Лосев Константин Владимирович	223

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ВАРИАНТОВ ПОРАЖЕНИЯ МОСТОМОЗЖЕЧКОВОГО УГЛА Чиж Андрей Георгиевич Шамкалович Андрей Владимирович	228
ИЗУЧЕНИЕ ТРАВМАТИЗМА, ПОЛУЧЕННОГО В СОСТОЯНИИ АЛКОГОЛЬНОГО ОПЬЯНЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ МАЛОГО ГОРОДА ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ Шишкин Евгений Владимирович Черняев Михаил Викторович Мельников Владимир Викторович	234
Секция 7. Фармакология, Фармация	239
ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИГИСТАМИННЫХ ПРЕПАРАТОВ 3-Х ПОКОЛЕНИЙ Агафонова Валентина Андреевна Юдичева Ксения Владимировна	239
Секция 8. Физика	249
СЕНСОР НА ОСНОВЕ ГАЗОВОГО РАЗРЯДА ДЛЯ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ГАЗОВ И ЛЕТУЧИХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ Данилина Наталья Александровна Атутов Сергей Никитич	249
КРИСТАЛЛЫ. ВЫРАЩИВАНИЕ МОНО- И ПОЛИКРИСТАЛЛОВ Кошмагамбетов Жансерик Нұрланұлы Жумабаева Сауле Какимовна	262
О ПРИРОДЕ ПОЛНОЙ ЭНЕРГИИ ТЕЛА Немых Георгий Александрович Ушеров Андрей Ильич	274
Секция 9. Химия	285
БИОХИМИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПИТАНИЯ НА ЖИВОЙ ОРГАНИЗМ Елисеева Александра Михайловна Кашкина Татьяна Александровна	285
СЕЛЕКТИВНОСТЬ ПОГЛОЩЕНИЯ ИОНОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИРОДНЫМИ И СИНТЕТИЧЕСКИМИ АМИНОПОЛИСАХАРИДАМИ Наумов Игорь Игоревич Шемель Ирина Геннадиевна	291

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЛИВИТАМИННЫХ ПРЕПОРАТОВ Самарина Елена Сергеевна Нелюбина Елена Георгиевна	304
АНОДИРОВАНИЕ АЛЮМИНИЯ Уразалиев Ренат Халилович Кравцов Евгений Евгеньевич	308
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОЛИМЕРОВ В МЕДИЦИНЕ Шереметьев Станислав Валентинович Штейнберг Екатерина Михайловна Зенитова Любовь Андреевна	315

СЕКЦИЯ 1.

БИОЛОГИЯ

ДЕРМАТОГЛИФИКА И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ САМООПРЕДЕЛЕНИЕ

Покрышкина Алена Викторовна

*студентка 2 курса, кафедра Лечебное дело, ГБОУ СПО
«Свердловский областной медицинский колледж», г. Екатеринбург
E-mail: lilia-fealka@mail.ru*

Беляева Фаина Федоровна

*научный руководитель, преподаватель высшей категории, ГБОУ СПО
«Свердловский областной медицинский колледж», г. Екатеринбург*

Выбор профессии — сложный и ответственный шаг в жизни каждого человека. Однако многочисленные исследования показывают, что при выборе профессии, молодые люди часто не соотносят свои личностные качества с требованиями, которые она предъявляет к специалисту. Низкая степень осознанности профессионального выбора, зачастую, приводит в дальнейшем к нежеланию работать по специальности, либо к низкому качеству работы.

Актуальность темы «Дерматоглифика и профессиональное самоопределение» обусловлена необходимостью правильного профессионального выбора абитуриентами, поступающими в учебные заведения медицинского профиля, так как от их будущей деятельности зависят здоровье и жизнь человека.

Психологи считают, что при выборе профессии очень важно соответствие между *психологическими особенностями человека* и соответствующими характеристиками профессии. В профориентационной работе широко используются различные психологические тесты, по которым можно установить темперамент, черты характера, способности, интересы личности, уровень экстра — и интровертности. Но зачастую результаты бывают не совсем объективными, так как состояние человека в момент тестирования может быть эмоционально неустойчивым, поэтому наряду с психологическим тестиро-

ванием должны применяться другие более точные способы исследования психологических особенностей человека, например, метод дактилоскопии — получение отпечатков пальцев с последующим анализом строения узоров, образуемых папиллярными линиями.

По мнению российского психиатра Николая Богданова *«Отпечатки пальцев — это данный природой видимый маркер наследственных способностей человека, т. е. характера, темперамента, психических проявлений свойств нервной системы. Учитывая тесную связь между генами и характером кожных узоров, еще в детском возрасте можно определять характер воспитания, обучения, выбор профессии»* [1, с. 27].

Данное высказывание, приведенное на занятиях по медицинской генетике, определило тему и цель нашей исследовательской работы «Установить индивидуальные свойства личности студентов с помощью дактилоскопических исследований и психологического тестирования и их соответствие личностным характеристикам фельдшера».

Для достижения цели были определены следующие задачи:

- Изучить необходимую литературу по психологии и дерматоглифике.
- Квалификационную характеристику фельдшера.
- Провести психологическое тестирование и дактилоскопические исследования среди студентов.
- Сопоставить результаты тестирования с дактилоскопией проанализировать их и на основе этого разработать рекомендации при выборе профессии и дальнейшей специализации.

Фельдшер занимает особое место в медицинской иерархии. У него среднее медицинское образование, однако, умеет он и знает больше, чем медсестра. Заниматься лечебной деятельностью: принять роды, сделать инъекцию, наложить шину, обработать и ушить рану. Однако чтобы стать хорошим фельдшером по внутреннему содержанию и по призванию нельзя ограничиваться только тем, что дает учебное заведение, чему учит слово и личный пример преподавателей. Специальные знания не дают сами по себе

«тех свойств ума и характера», без которых не сможет обойтись фельдшер в своей работе, если в них ему «отказала природа» [5, с. 39].

Изучив, квалификационную характеристику фельдшера и его психологическую характеристику, мы определили перечень личностных и профессионально важных качеств.

Личностные: самообладание, терпение, уравновешенность, умение быстро принимать решения в сложной, нестандартной обстановке и условиях дефицита времени, высокая ответственность, постоянная готовность прийти на помощь людям, внимательность, стрессоустойчивость.

Профессионально важные качества: сострадание, наблюдательность, аккуратность, трудолюбие, тактичность, хорошая память, физическая выносливость.

Мы предположили, что в структуре личности к моменту профессионального самоопределения уже сформированы те или иные особенности, которые подсознательно или сознательно диктуют человеку выбор той или иной специальности и затем развиваются в определенные свойства уже под влиянием профессии, поэтому возник вопрос — имеются ли необходимые для медицинских работников личностные качества у студентов 1 курса медицинского колледжа специальности «Лечебное дело»?

Для получения ответа на него, мы решили провести некоторые исследования, применив для этого знания по психологии и дерматоглифике.

Изучив соответствующую литературу, мы установили, что на выбор профессии влияет множество факторов (интересы, склонности, коммуникативные качества личности, эмоциональные состояния, уровень развития волевых качеств, психические проявления свойств нервной системы, характер, темперамент), которые можно определить с помощью психологического тестирования и дерматоглифики.

Дерматоглифика — наука, которая занимается сопоставлением физических и психологических качеств человека с помощью анализа папиллярных узоров на коже тыльной стороны кистей.

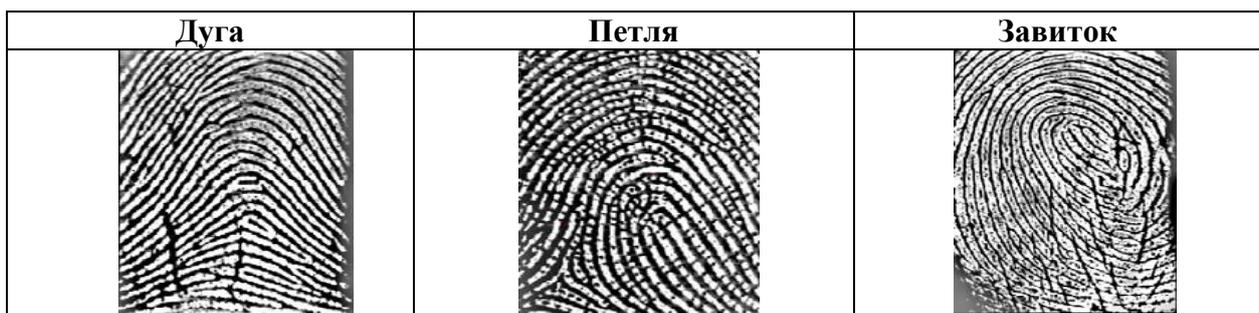
1. Пальцевые узоры человека не находятся под воздействием окружающей среды и не изменяются с возрастом; 2. Пальцевые узоры передаются по наследству от родителей к детям; 3. Пальцевые узоры практически неповторимы во всех своих деталях даже среди родственно близких людей; 4. Большая индивидуальная изменчивость пальцевых узоров не исключает возможности их классификации.

Различают три основных типа пальцевых узоров: *дуга*, *петля*, *завиток*.

Каждый из узоров имеет свою характеристику. Преобладание одного из типов папиллярного узора определяет выбор основных направлений психической организации личности [4, с. 35].

Таблица 1.

Типы пальцевых узоров



Люди, имеющие арочный (дуга) тип рисунка, обычно более открыты и просты в принятии решений и в своих действиях. При этом простота и прямолинейность решений оказывается предпочтительной там, где необходимо интуитивное (а не расчетное) восприятие информации, например, в искусстве, общении с людьми и т. д.

Люди, с преобладающим петлевым типом рисунка, могут быть открытые и закрытые, в зависимости от других особенностей папиллярного рельефа, они достаточно гибкие в принятии решений и могут изменять свои действия (петлять) в зависимости от ситуации.

Люди, с преобладающим завитковым типом рисунка замкнуты, ранимы, скрытны, мстительны, предпочитают все усложнять и анализировать, склонны

к самокопанию. В то же время, они физически выносливы, имеют хорошую координацию движений.

Петлевой тип рисунка является наиболее распространенным среди людей.

Таким образом, папиллярные узоры содержат информацию, необходимую для понимания характера, темперамента, поведения человека.

«Характер человека, определяемый по отпечаткам пальцев, целесообразно выражать через известные психофизиологические характеристики человека такие как уровень экстра — /амбо — /интроверсии и уровни развития эмоциональности-логики (уровень лево — и правополушарности)» утверждает врач-психиатр, старший научный сотрудник Института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН Николай Богданов [1, с. 79].

Согласно теории К. Юнга, существует 3 типа личности: экстраверты, амбиверты и интроверты [12, с.9—11].

Таблица 2.

Характеристика типов личности по Юнгу

Интроверты	Экстраверты	Амбиверты
Уравновешенны, спокойны, вдумчивы, рассудительны медлительны, инертны, малоинициативны. В то же время хорошие стратеги, видят ситуацию глубже, дальше и глобальнее.	Активны, деятельны, стремятся к лидерству. Общительны, оптимистичны, инициативны, легки на подъем. В то же время несколько легкомысленны и поверхностны.	Личности, в которых присутствуют слабовыраженные черты интровертов и экстравертов.

Учеными были установлены следующие закономерности в развитии некоторых свойств личности и папиллярных узоров пальцев.

1. Люди с преобладанием дуг, в основном, интроверты.
2. Экстраверсия больше выражена у людей с петлями.
3. Завитки характеризуют целеустремлённых, способных к лидерству, упорных как интровертов, так и экстравертов [4, с. 42—44].

Каждый из этих типов характеризуется своими чертами, положительно или отрицательно влияющими на какую-либо конкретную профессиональную

деятельность данного работника. Изучив квалификационную характеристику фельдшера, мы установили, что наиболее подходящими по своим личностным качествам для этой специальности являются амбоверты.

Личностные качества фельдшера:

- Самообладание
- Терпение
- Уравновешенность
- Высокая ответственность
- Постоянная готовность прийти на помощь людям
- Внимательность,
- Стрессоустойчивость;
- Умение быстро принимать решения.

Ознакомившись с необходимой литературой по психологии и дерматоглифике и проанализировав ее, мы перешли к практической части нашей исследовательской работы. Наши исследования состояли из трёх этапов: тестирование, дактилоскопия, обработка и анализ результатов.

Объектом исследования стали студенты первого курса СОМК специальности «Лечебное дело» в возрасте от 17 до 25 лет. В исследовании приняло участие 30 человек. Проведению исследования предшествовала беседа со студентами с целью разъяснения направленности и задач проводимой работы. Особый акцент был сделан на формировании личной заинтересованности респондентов в объективных результатах исследования.

Мы провели два психологических тестирования студентов: 1) тест Айзенка на определение типа темперамента; 2) тест по опроснику Юнга на выявление уровня экстр — /амбо — /интроверсии и получили следующие результаты.

Таблица 3.

Результаты тестирования по Айзенку

Свойства личности	меланхолики	холерики	сангвиники	флегматики
Количество человек	11	6	5	8

Результаты тестирования по Айзенку показали, что среди студентов двух групп преобладают меланхолики, чьи личностные качества не совсем соответствуют выбранной специальности. Но так направления работы фельдшера многогранны — это и служба скорой медицинской помощи, центр медицины катастроф, детские дошкольные и школьные учреждения, ЛПУ и т. д., то каждый сможет найти для себя тот вид работы, который для него наиболее приемлем.

Таблица 4.

Результаты тестирования по опроснику Юнга

Свойства личности	интроверсия	экстраверсия	амбиверсия
Количество человек	4	6	20

По результатам тестирования по опроснику Юнга более половины испытуемых являются амбивертами. Так как личностные качества фельдшера во многом совпадают с характеристикой амбивертов, следовательно, профессиональный выбор многими студентами сделан правильно.

Следующим этапом нашей работы были дактилоскопические исследования — получение отпечатков пальцев. Нами были использованы различные материалы, но эффективнее всего оказался чёрный обувной крем с порошковой губкой, который позволил оставить чёткие отпечатки пальцев на бумаге. Используя методику анализа пальцевых узоров Николая Богданова, мы получили следующие результаты: петель больше у экстравертов, дуг у интровертов, завитки преобладают у амбивертов.

Таблица 5.

Результаты дактилоскопических исследований

	Дуги	Петли	Завитки
интроверсия	4	1	0
экстраверсия	2	7	1
амбиверсия	2	3	10

Таким образом, в результате проведенных исследований было установлено, что более половины испытуемых имеют необходимые личностные качества для работы фельдшером.

В помощь студентам и абитуриентам, чьи личностные качества не соответствуют выбранной профессии, была разработана брошюра «Программа личностного развития». Данный информационный материал содержит рекомендации по выбору профессии, тренинги (упражнения) по самовоспитанию, самоанализу, самонаблюдению, самооценке и может быть использован как абитуриентами, выбирающими специальность медицинского работника, так и студентами учебных заведений медицинского профиля среднего профессионального образования.

Для ребят стоящих перед выбором профессии, мы разработали буклет «Профессиональное самоопределение», в котором даны рекомендации по выбору профессии с учетом вида темперамента и типа личности.

Для слушателей подготовительных курсов был разработан буклет «Кто такой фельдшер?» с информацией:

- о содержании труда фельдшера;
- о направлениях его работы;
- о личностных и профессионально важных качествах фельдшера.

Заключение

Несмотря на то, что дерматоглифика является сравнительно молодой наукой, в последние десятилетия она все больше проникает в различные сферы человеческой деятельности. Данные дерматоглифики широко используются криминалистами, судебными медиками (в случае спорного отцовства), в клинической медицине (при раннем диагнозе некоторых хромосомных заболеваний), в антропологии (для выявления родственных отношений между различными человеческими группами).

Мы считаем, что эта наука может оказать неоценимую помощь в раскрытии психологических особенностей человека и указать правильное применение его способностям и возможностям.

Считывать информацию с пальцев можно с помощью современных электронных сканеров, а обрабатывать информацию и проводить математические вычисления с помощью компьютера. Вручную человек никогда не сможет рассчитать столько характеристик отпечатков пальца, сколько может определить компьютер. При этом роль специалиста, анализирующего отпечатки, остается определяющей.

Список литературы:

1. Айзенк Г.Ю. Структура личности. — СПб.: Ювента. — М.: КСП, 1999.
2. Богданов Н.Н. и др. Хрестоматия по дерматоглифике, — М., 2006.
3. Ивашков В.А. Особенности составления заключения экспертом при выполнении дактилоскопических исследований. — М.: Политиздат, 2003.
4. Коростылева Л.А. «Психология самореализации личности. Затруднения в профессиональной сфере». — СПб.: Речь, 2005.
5. Медицинская энциклопедия. — М.: 1991—96 гг.
6. Нуркова В.В., Березанская Н.Б. Психология: Учебник. — М., 2004.
7. Папиллярные узоры: Идентификация и определение характеристик личности (Дактилоскопия и дерматоглифика), Под ред. Эджубова Л.Г. и Богданова Н.Н., — М. АК, 2002.
8. Слободчиков В.И., Исаев Е.И. Психология человека. — М., 2005.
9. Столяренко Л.Д., Психология. Серия «Учебники, учебные пособия» — Ростов н / Д.: «Феникс», 2003.
10. Тегако Л.И. Научная хиромантия. — М. «Эксмо» 2008.
11. Хигир Б. Ваш характер на кончиках пальцев. — М.: Центрполиграф, 2006.
12. Юнг К.Г. Психологические типы / Под ред. В. Зеленского; Пер. с нем. С.
13. Лорие. — СПб.: Азбука, 2001.

СЕКЦИЯ 2. ВЕТЕРИНАРИЯ

КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА У СОБОЛЯ

Дворецкий Антон Валерьевич
студент 2 курса ветеринарного факультета ФГБОУ ВПО
«КГАВМ имени Н.Э. Баумана», г. Казань
E-mail: erichkrauser91@mail.ru

Гирфанова Фания Габдулловна
научный руководитель, канд. биол. наук, старший преподаватель, ФГБОУ ВПО
«КГАВМ имени Н.Э. Баумана», г. Казань

Актуальность настоящего исследования обусловлена широкой распространенностью заболеваний сосудов головного мозга, занимающих одно из первых мест в структуре органической патологии центральной нервной системы, уступая по частоте только лишь злокачественным новообразованиям. Анализ литературы убеждает, что кровоснабжение головного мозга обстоятельно изучены у человека, некоторых видов домашних и лабораторных животных [1—11]. Что касается пушных зверей клеточного содержания, то каких-либо сведений в доступной литературе мы не встретили, что послужило поводом для проведения настоящих исследований.

Цель исследования — установить источники кровоснабжения головного мозга у соболя.

Материал и методы исследования. Объектами для проведения исследований служили тушки соболя (n=5), приобретенные в ЗАО «Бирюли» Высокогорского района Республики Татарстан после планового их убоя с целью получения меховой продукции. Исследования выполняли методами анатомического препарирования и коррозии сосудов. При изготовлении коррозионных препаратов использовали самозатвердевающую массу «Редонт-03».

Результаты исследования. Установлено, что источниками кровоснабжения головного мозга у соболя являются внутренняя сонная и основная артерии.

Основная артерия образована ветвями позвоночной и затылочной артерий. Позвоночная артерия отходит от подключичной артерии справа на уровне между седьмым шейным и первым грудным, а слева — на уровне второго грудного позвонка и следует в поперечном канале шейных позвонков до атланта. На уровне третьего шейного позвонка позвоночная артерия отдает медиальную и латеральную ветви.

Медиальные ветви правой и левой позвоночной артерии входят через межпозвоночное отверстие атланта в позвоночный канал и образуют основную артерию. В ее образовании принимают участие также и ветви затылочной артерии. В области атлантозатылочного сустава основная артерия формирует спинномозговое артериальное кольцо в форме ромба (рис. 1). От основной артерии отходят каудальная, средняя мозжечковые артерии и ветви к мозговому мосту.



Рисунок 1. Формирование основной артерии у соболя (сохранены фрагменты головного мозга);

*1 — общая сонная артерия, 2 — позвоночная артерия,
3 — медиальная ветвь позвоночной артерии, 4 — основная артерия,
5 — ветви затылочной артерии, 6 — каудальная мозжечковая артерия,
7 — средняя мозжечковая артерия*

Латеральная ветвь позвоночной артерии анастомозирует с затылочной артерией.

Затылочная артерия отходит вместе с внутренней сонной артерией. Она проходит через крыловое отверстие атланта на его дорсальную поверхность, где разветвляется в дорсальных мышцах атлантозатылочного и атлантоосевого суставов и анастомозирует с позвоночной артерией. От затылочной артерии отходят для кровоснабжения мозговых оболочек мышечковая и каудальная оболочечная артерии.

Внутренняя сонная артерия отходит от дорсального края общей сонной артерии общим стволом с затылочной артерией и через сонное отверстие входит в полость черепа. В полости черепа она делится на роstralную и каудальную соединительные артерии, которые, соединяясь с одноименными артериями другой стороны, образуют вокруг гипофиза артериальное кольцо головного мозга (рис. 2).

Спереди из артериального круга отходит роstralная мозговая артерия. Правая и левая роstralные мозговые артерии, соединяясь друг с другом двумя соединительными ветвями, направляются к мозолистому телу и разветвляются в передних отделах полушарий и в обонятельных луковицах.

Каудально в артериальный круг вливается основная мозговая артерия.

От роstralной соединительной ветви отходят спереди назад последовательно следующие артерии: внутренняя решетчатая артерия, роstralная артерия мозговой оболочки, средняя мозговая артерия, роstralная артерия сосудистого сплетения и внутренняя глазная артерия.

Внутренняя решетчатая артерия разветвляется в обонятельном лабиринте решетчатой кости.

Средняя мозговая артерия самая крупная ветвь артериального круга. По данным литературы у собаки она отходит от внутренней сонной артерии [11], тогда как у кошки [10] и крысы [8] она является ветвью артериального круга мозга. От средней мозговой артерии отходят корковые и центральные ветви, разветвляющиеся в соответствующих участках полушарий большого мозга.



***Рисунок 2. Артериальный круг головного мозга у соболя;
1 — общая сонная артерия, 2 — затылочная артерия,
3 — внутренняя сонная артерия, 4 — каудальная мозговая артерия,
5 — внутренняя глазная артерия, 6 — средняя мозговая артерия,
7 — роstralная мозговая артерия***

Роstralная артерия сосудистого сплетения проходит по зрительному тракту в сосудистое сплетение бокового желудочка.

Внутренняя глазная артерия отходит из средней части артериального кольца мозга, простирается на глазницу, проходит через борозду перекрестка, отдает одну ветвь гипофизу.

От каудальной соединительной ветви отходят роstralная мозжечковая артерия, каудальная мозговая артерия и каудальная артерия сосудистого сплетения боковых желудочков.

Роstralная мозжечковая артерия разветвляется каудально от свода среднего мозга и краниально от мозжечка.

Каудальная мозговая артерия идет на четверохолмие и разветвляется в задних отделах полушарий.

Таким образом, в кровоснабжении головного мозга принимают участие внутренняя сонная, позвоночная, затылочная артерии. Артериальный круг мозга у соболя образован правой и левой внутренней сонной и основной артериями.

Список литературы:

1. Акаевский А.И., Климов А.Ф. Анатомия домашних животных — М., 1951. — Т 2. — С. 261.
2. Блинков С.М. Атлас мозга кролика — М.: «Медицина», 1973. — 27 с.
3. Гамбарян П.П., Дукельская Н.М. Крыса. — М., 1955. С. 174—175.
4. Жеденов В.М. и др. Анатомия кролика — М., 1957. — 309 с.
5. Сравнительная характеристика строения сосудов виллизиева круга головного мозга у человека и лабораторных животных: реферат / Н.А. Трушель // Военная медицина: научно-практический рецензируемый журнал. — 2009. — № 2. — С. 47—51.
6. Чайковская И.И. О кровоснабжении новой коры головного мозга человека и некоторых млекопитающих /Сб. научн. трудов Луганского государственного медицинского ун-та. — Луганск, 1962. — Т. 4. — С. 147—152.
7. Brehmer A., Beleites B. (1988): Die Morphologie des Circulus arteriosus cerebri beim Kaninchen und seine Veranderungen nach einseitiger Karotislignatur. Anatomischer Anzeiger — 1988. — P. 167, 297—300.
8. Brown J.O. The morphology of circulus arteriosus cerebri in rats // Anat. Rec. — 1966. V. 156. — P. 99—106.
9. Donald D.A., Potter J. The distribution of blood to the brain // J. Physiol. — 1951. V. 114. — P. 356—371.
10. McClure R.C., Dallman M.J., Garret P.G. (1973): Cat Anatomy. Lea and Febiger, Philadelphia. 1973. P. 185—192.
11. Miller M., Christensen G., Evans H. Anatomy of the dog. — W.B. Saunders Comp. Philadelphia. 1964. — P. 312—31.

МОРФОЛОГИЯ ВЕНЕЧНЫХ АРТЕРИЙ СЕРДЦА СОБОЛЯ

Кириллова Юлия Евгеньевна

*студент 2 курса ветеринарного факультета ФГБОУ ВПО
«КГАВМ имени Н.Э. Баумана», г. Казань
E-mail: jil_sander.92@mail.ru*

Гирфанова Фания Габдулловна

*научный руководитель, канд. биол. наук, старший преподаватель, ФГБОУ ВПО
«КГАВМ имени Н.Э. Баумана», г. Казань*

Сердце, как центральный орган кровеносной системы, имеет наиболее важное значение во всех жизненных отправлениях организма. В доступной литературе имеются обстоятельные сведения, касающиеся морфологии сердца у млекопитающих в сравнительном и возрастном аспектах [1—12]. Интерес к морфологии сердца млекопитающих вызван значительной распространенностью заболеваний сердечно-сосудистой системы. У пушных зверей клеточного содержания встречаются такие болезни сердца, как перикардит, гидроперикардит, миокардит и дистрофия миокарда [2]. Заболевания сердечно-сосудистой системы преобладают среди незаразных болезней и являются основной причиной смертности.

Результаты морфологических исследований сердца необходимы для понимания физиологии сердца, распознавания в нем патологических процессов, постановки диагноза и обоснования методов и средств терапии. Что касается пушных зверей, то многие вопросы, касающиеся морфологии сердца у животных при разных условиях существования и неодинаковой локомоции остаются нерешенными и дискуссионными.

В связи с этим исследование венечных артерий сердца у соболя является актуальной проблемой современной ветеринарной морфологии.

Объектами для проведения исследований служили тушки соболя (n=10), приобретенные в ЗАО «Бирюли» Высокогорского района Республики Татарстан, в возрасте 6—7 месяцев. Исследования выполняли методами анатомического препарирования и коррозии сосудов. Для приготовления коррозионных препаратов в грудную аорту вводилась инъецируемая масса.

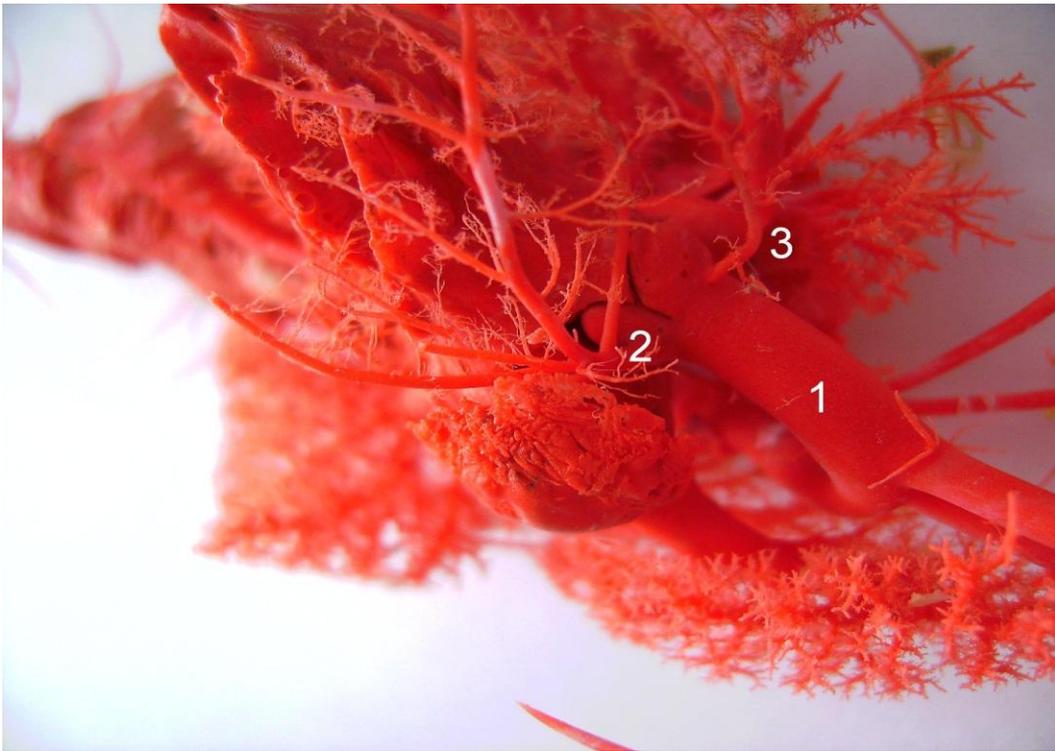
В качестве инъецируемой массы применяли самозатвердевающую пластмассу на основе сополимера акриловой группы «Редонт-03». Для коррозии мягких тканей применяли 30 %-ный раствор гидроокиси натрия. Процесс коррозии длился 20 часов.

Установлено, что сердце соболя имеет форму вытянутого эллипса с суженным основанием, тупой верхушкой и низко расположенным правым желудочком. Оно занимает горизонтальное положение в грудной полости и смещено каудально, в результате чего его краниальный контур находится на уровне седьмого ребра, а верхушка — на уровне десятого [11].

Кровоснабжение сердца соболя осуществляется левой и правой венечными артериями (рис. 1). Через них протекает 1/10 часть всей крови, выбрасываемой левым желудочком, что обеспечивает питание ритмично сокращающейся сердечной мышцы [1, 4].

Левая венечная артерия отходит от левого синуса аорты и бифуркационно делится на паракональную (переднюю) межжелудочковую и окружную ветви. Такой тип ветвления левой венечной артерии у соболя является основным и составляет 70 % случаев. В 30 % случаев левая венечная артерия делилась трифуркационно на паракональную межжелудочковую, окружную и диагональную ветви (рис. 2).

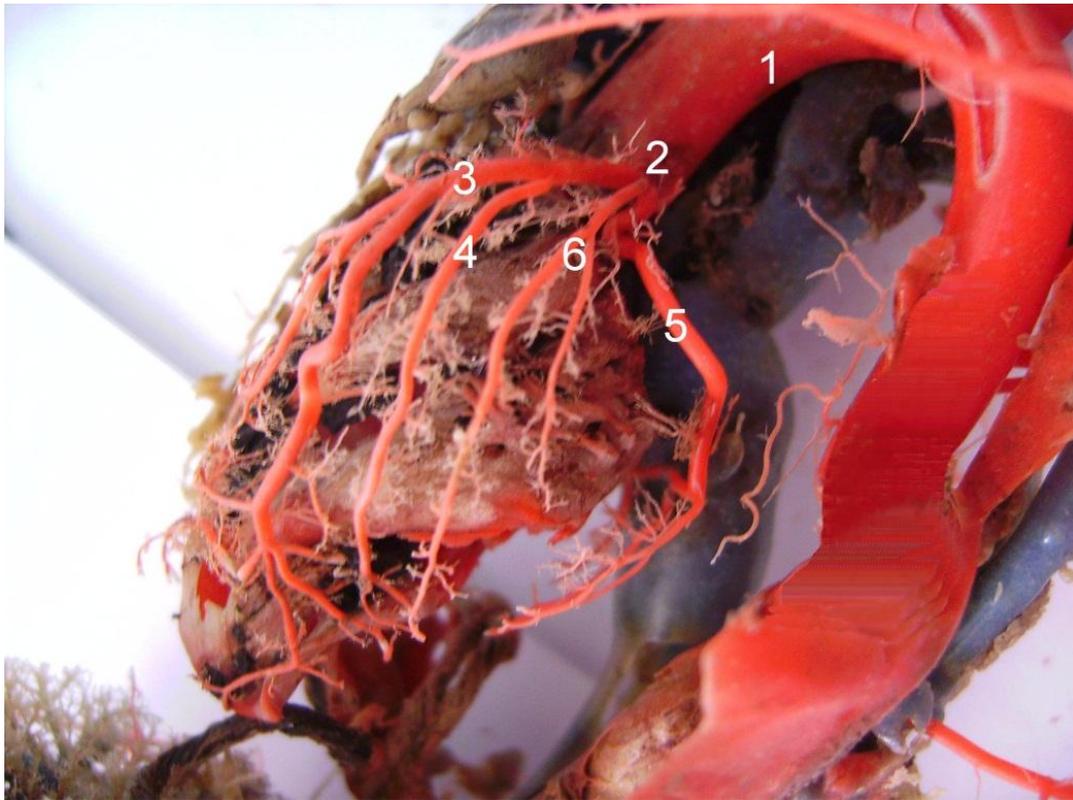
Паракональная межжелудочковая ветвь проходит в паракональном межжелудочковом желобе и достигает верхушки сердца. По ходу следования она отдает хорошо выраженные сосудистые ветви для стенок правого и левого желудочков, левого предсердия, а также для левой половины межжелудочковой перегородки. У основания паракональная межжелудочковая ветвь отдает веточку в межжелудочковую перегородку, которая ветвится по рассыпному типу, обеспечивая кровоснабжением среднюю часть межжелудочковой перегородки.



*Рисунок 1. Сосуды сердца у соболя (фото с коррозионного препарата):
1 — аорта, 2 — левая венечная артерия, 3 — правая венечная артерия*

Окружная ветвь проходит с левой стороны сердца, располагаясь в венечном желобе, и заканчивается в области субсинусного межжелудочкового желоба. Она посылает сосудистые ветви левому и правому предсердиям, боковой стенке левого желудочка и каудальной стенке правого желудочка.

Диагональная ветвь является хорошо развитой артериальной ветвью и по диагонали направляется к верхушке сердца. Она имеет в своем отхождении значительную вариабельность. В 50 % случаев диагональная ветвь отходила от начального участка окружающей артерии, в 20 % случаев — от паракопальной межжелудочковой артерии и лишь в 30 % случаев — от левой венечной артерии



***Рисунок 2. Ветвление левой венечной артерии у соболя
(фото с коррозионного препарата):***

***1 — аорта, 2 — левая венечная артерия,
3 — параконовая межжелудочковая ветвь, 4 — левожелудочковая ветвь,
5 — окружная ветвь, 6 — диагональная ветвь.***

Правая венечная артерия начинается из правого синуса аорты. Она, располагаясь в венечном желобе между правым ушком и легочным стволом, спускается по каудальному краю правого желудочка. Правая венечная артерия по ходу следования отдает сосудистые ветви для правого предсердия, желудочка, легочного ствола и поллой вены.

Все артериальные сосуды, отходящие от венечных артерий, проходят поверхностно под эпикардом. Ветви второго и третьего порядка входят в толщу миокарда под прямым углом и делятся на большое число мелких веточек.

Таким образом, по характеру ветвления венечных артерий сердце у соболя имеет левовенечный тип васкуляризации, так как левая венечная артерия обеспечивает кровью наибольшую часть сердца.

Список литературы:

1. Алиев А.А., Зеленецкий Н.В., Лайшев К.А. и др. Кролик. — СПб., 2002. — 448 с.
2. Берестов В.А. Звероводство. — СПб.: Лань, 2002. — 480 с.
3. Вишняков А.И. Особенности васкуляризации сердца коз оренбургской пуховой породы // Тезисы докладов Региональной конференции молодых ученых и специалистов. — Оренбург, 1998. — ч. 1. — С. 79—80.
4. Вышинский Г.В., Ветошкина Г.В. Морфофункциональная характеристика сосудистого русла сердца крупного рогатого скота // Вопросы интенсификации производства сельскохозяйственных продуктов: Материалы научно-теоретической конференции. — М., 1989. — С. 89—90.
5. Габченко А.К. Основные сосудистые системы сердца человека и их компенсаторно-приспособительное и резервно-заменительное значение // Морфология. — 2004. — № 4. — С. 32.
6. Зеленецкий Н.В. Анатомия собаки и кошки. — СПб., 2004. — 343 с.
7. Иванов Е.В. Кровоснабжение и отток крови от органов грудной полости норки // Экологические аспекты функциональной морфологии пушных зверей. — Омск, 1988. — С. 51—56.
8. Малофеев Ю.М. Морфология сердца маралов и пятнистых оленей в онтогенезе: Автореферат дисс. доктора вет. наук. — Казань, 1988. — 26 с.
9. Саниахметова М.С. Венечные артерии сердца крупного рогатого скота и свиней // Сборник научных трудов. — Львов: Львовский вет.-зоотех. институт, 1952. — С. 204—210.
10. Тайгузин Р.Ш., Торшков А.А. Особенности артериальной системы сердца крупного рогатого скота и свиньи // Актуальные вопросы ветеринарии: Сборник научных трудов. — Оренбург, 1997. — С. 5—7.
11. Юдичев Ю.Ф. Сравнительная анатомия сердечно-сосудистой системы пушных зверей. — Омск, 1985. — 50 с.
12. Wearn J.T. The anatomy of the coronary vessels — N. Y., 1986. — P. 45.

СЕКЦИЯ 3. ГЕОГРАФИЯ

ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПИВА В РОССИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Борисова Людмила Андреевна

*студент 4 курса, кафедры экономической, социальной географии
и методики преподавания географии ВГСПУ, г. Волгоград*

E-mail: borisova_zinaida@mail.ru

Деточенко Лилия Валерьевна

научный руководитель, канд. геогр. наук, доцент ВГСПУ, г. Волгоград

Пиво — слабоалкогольный напиток, получаемый спиртовым брожением солодового сусла (чаще всего на основе ячменя) с помощью пивных дрожжей, обычно с добавлением хмеля [1, 3 издание]. Пиво возбуждает аппетит и улучшает пищеварение. При употреблении 1 литра пива человек получает 20 % дневной нормы витамина В2, 32 % витамина В6 и 25 % пантотеновой кислоты. В нем содержатся вещества, которые требуются организму человека: вода, белки, витамины, сахарины, биоэнергетические элементы. Современные научные исследования показывают, что такая концентрация и разумные дозы приема пива дают антистрессовый эффект, снижают риск сердечных заболеваний, усиливают кровообращение, но чрезмерное употребление пива вредит здоровью человека. В данной статье дадим характеристику производства пива в России.

В 2010 году потребление пива на душу населения в России составляло 77 л (максимальное значение этого показателя в 2007 году — 81 л). Регионами России, выделяющимися наибольшими значениями данного показателя (свыше 80 л) являются Уральский, Северо-Западный и Центральный федеральные округа. Проведенные исследования показывают — пиво пьют больше половины россиян — 57 %, из них 60 % составляют мужчины и 40 % — женщины. Основными потребителями пива являются люди в возрасте

от 25 до 45 лет. Частота потребления пива в России достаточно высокая — 31 % тех, кто пьёт пиво, делает это не менее 1 раза в неделю. Наиболее популярным является пиво в стеклянных бутылках. Среди наиболее часто приобретаемых марок пива выделяются следующие: «Балтика», «Клинское», «Жигулёвское».

В России производство пива значительно выросло за последние несколько лет. Если в 2000 году объемы производства данного напитка составляли 515632 тыс. декалитров, то в 2010 году — 1029310,32 тыс. декалитров. С 2000 года в России происходила модернизация пивоваренной отрасли, что позволило поднять уровень производства напитка на новый технологический уровень.

На 2007—2008 гг. приходится пик в производстве пива за 11 лет. В 2009 году объемы выпуска пива сократились к 2008 году на 4,2 %, а в 2010 году к предыдущему периоду на 5,7 %. Структура и инфраструктура отрасли сложились и были выстроены таким образом, что они не могут эффективно работать, если продукция не пользуется повышенным спросом среди населения. Главная причина — того, что пиво теряет свои позиции, — рост цен, вызванный ростом акцизов. За период с 2009 по 2012 годы ставка акциза на пиво была увеличена в 4 раза — с 3 до 12 рублей за литр. Максимальный рост был зафиксирован в 2010 году — на 200 %. В это же время акцизы на крепкий алкоголь в 2010 году выросли только на 10 %. К 2015 году планируется увеличить акциз на пиво до 20 рублей за литр, следовательно, еще на 67 %.

На российском рынке представлены подразделения мировых пивоваренных групп, а также и отечественные компании. Среди ведущих производителей «Пивоваренная компания «Балтика», «СабМиллер Рус», «Объединенные пивоварни Хейнекен», «Сан Инбев», «Пивоварня Москва-Эфес», «Московский пивобезалкогольный комбинат «Очаково».

Независимые российские производители пива, за исключением компании «Очаково», представляют собой обособленные предприятия, продукция которых

потребляется в основном внутри того же региона, где и производится. Наиболее крупными среди них являются предприятия в Томске, Барнауле и Рязани.

Лидером на российском рынке является «Пивоваренная компания «Балтика», вошедшая в 2008 году в состав международной группы Carlsberg. Carlsberg — датская пивоваренная компания, одна из крупнейших в мире. Штаб-квартира находится в копенгагенском районе Вальбю. По официальным данным компании, в 2009 году ее доля на российском рынке составляла 40 %. Объем продаж «Балтики» в 2009 году составил 41,7 млн. гектолитров пива. Производственная мощность предприятий «Балтики» — более 45 млн. гектолитров пива в год; всего компании принадлежит более 30 пивных и 10 непивных торговых марок. Продажи осуществляются в 98 % торговых точек России. Продукция компании «Балтика» в 2011 году, была представлена более чем в 70 странах мира, в том числе в странах Западной Европы, Северной Америки, ближневосточного региона. Основные бренды компании — «Балтика», «Невское», «Арсенальное», «Ярпиво», лицензионные бренды Carlsberg, Tuborg, Asahi, Kronenbourg 1664, а также ряд региональных брендов — «ДВ», «Самара» и «Дон» — продаются в России и 43 странах мира. Продажи за пределами стран СНГ составляют менее 1 % от общего объема произведенного компанией пива.

На втором месте по объемам производства находится компания SUN InBev Russia («Сан ИнБев»). «САН ИнБев» является российским подразделением крупнейшего в мире пивоваренного концерна «Анхойзер-Буш ИнБев» и занимает одну из ведущих позиций на рынке России.

«САН ИнБев» владеет сетью пивоваренных заводов в 10 российских городах: Клину, Волжском, Омске, Перми, Иваново, Саранске, Новочебоксарске, Санкт-Петербурге, Курске и Ангарске.

Основные бренды выпускаемого пива в России — Bud («Бад»), Stella Artois («Стелла Артуа»), Beck's («Бекс»), Brahma («Брама»), Staropramen («Старопрамен»), Noegaarden («Хугарден») «Сибирская корона», «Клинское», «Толстяк» и «БагБир».

В 2009 г объем производства SUN InBev Russia составил 16 563,3 тыс. гектолитров, доля компании на рынке России — 15,2 %. В 2010 году объемы производства SUN InBev Russia незначительно снизились, при этом доля на рынке выросла до 15,8 %.

Замыкает тройку лидеров компания Heineken, на долю которой приходится около 13 % рынка. На российском рынке Нидерландская компания Heineken существует с 2002 года. Известна в России как ООО «Объединенные пивоварни Хейнекен» и владеет в России 8 пивоваренными заводами, выпускающих 28 брендов пива: «Пивоварня Хейнекен» (Санкт-Петербург), «Сибирская Пивоварня Хейнекен» (Новосибирск), «Шихан» (Стерлитамак), «Волга» (Нижний Новгород), «Патра» (Екатеринбург), «Байкал» (Иркутск), «Амур-пиво» (Хабаровск), пивоварня группы «ПИТ» (Калининград).

Марки, выпускаемые российскими предприятиями — «Heineken», «Edelweiss», «Amstel», «Guinness Original», «Gosser», «Buckler», «Zlaty Bazant», «Konigsberg», «Бочкарёв», «Пит», «Охота», «Степан Разин», «Три медведя», «Патра», «Доктор Дизель», «Шихан», «Седой урал», «Окское», «Жигулевское Хейнекен», «Стрелец», «Остмарк», "Вольная Сибирь".

Efes Russia является четвертой по размеру пивоваренной компанией на российском рынке. Россия является крупнейшим международным рынком компании, приносящим ежегодно более 2/3 оборота группы. Компания управляет пятью заводами в России, в таких городах как Москва, Ростов, Уфа, Казань и Новосибирск. Основные марки выпускаемого пива в России: Efes, «Белый Медведь», «Старый Мельник», SOL, «Сокол», Warsteiner, Zlatopramen, Bavaria, «Красный Восток», «Солодов».

Таким образом, можно сделать вывод о том, что на текущий момент 90 % российского рынка контролируют компании с иностранным капиталом и управлением.

В Россию импортируется более 300 млн. литров пива, которые формируют рынок размером более 1 млрд. долл. и приносят производителям более 180 млн. долл. прибыли. Рынок импортного пива — это более 200 предприятий, которые

представлены 400 брендами. Среди импортируемых сортов пива на российском рынке по объемам на первом месте продукция производства Украины. В 2010 году импорт пива украинского производства снизился к 2009 году на 14,7 %. Ведущая марка пива, ввозимая в Россию за 2010 год — «Оболонь» производства ЗАО «Оболонь», на долю которой приходится 70 % импорта в Россию. Необходимо сказать, что «Оболонь» является крупнейшим экспортером пива не только в Россию, также экспорт пива осуществляется в 36 стран мира — ее доля составляет более 80 %. ЗАО «Оболонь» входит в состав корпорации «Оболонь», одного из крупнейших производителей пива в Украине.

В целом, производство пива в Украине по объемам значительно ниже, чем в России. В 2010 году в данной стране было выпущено 310,1 млн. декалитров солодового пива (включая безалкогольное).

Чехия остается лидером среди стран-экспортеров пива дальнего зарубежья. Хотя Германия тоже претендует на первую позицию, особенно если учитывать объемы поставок немецких пивоваренных заводов в денежном выражении. Другие страны заметно отстают от ведущей двойки.

Ведущей страной импортером российского пива является Казахстан. В 2009 году в Казахстан было экспортировано порядка 36 % данного напитка отечественного производства, а в первом полугодии 2010 года — 16,8 % от общего объема продаж за рубеж. Основной объем экспорта, как в Казахстан, так и в другие страны составляет продукция компании «Балтика».

После финансового кризиса 2009 года происходит постепенное восстановление рынка пива. На российский рынок оказало весомое влияние увеличение акцизной ставки. В соответствии с принятым законопроектом в 2011 году средняя акцизная ставка с учетом влияния инфляции составляла 17 %, в 2012 поднимется до — 22 % и в 2013 — до 9,5 %.

В 2011 году было известно о 561 действующем в России пивоваренном предприятии, среди них: 40 крупных предприятий, 76 региональных пивоварен,

263 минипивзавода (минипивоварни) и 182 ресторанные пивоварни. Реальное число действовавших в 2011 году пивных производств, превышает 600.

На современном этапе можно спрогнозировать падение производства пива в России, так как эта отрасль очень сильно зависит от потребителя. А также политика государства направлена на снижение потребления пива среди населения, так как это отрицательно сказывается на здоровье людей. Но российское пивоварение, которое ориентированно на внутреннего потребителя и обеспеченное производственной базой и сырьем в большинстве отечественного происхождения, может стать антикризисным стимулом для региональных бюджетов.

Общее снижение потребления алкоголя требует повышения акцизов на все алкогольные продукты с опережающим повышением акцизов на крепкие напитки.

Список литературы:

1. Пиво — статья из Большой советской энциклопедии (3-е издание).
2. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.id-marketing.ru/goods/rinok-piva-v-rossii-i-sng.htm> (дата обращения 11.09.2012 г.).
3. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.beerunion.ru/> (дата обращения 20.09.2012 г.).

ЛИХЕНОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ВЫСОКОГОРНЫХ ОБЛАСТЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ

Дьякова Галина Сергеевна

*студент 1 курса магистратуры, кафедра физической географии и
геоинформационных систем АлтГУ, г. Барнаул*

E-mail: GalinaBarnaul@mail.ru

Останин Олег Васильевич

*научный руководитель, канд. геогр. наук, доцент географического факультета,
АлтГУ, г. Барнаул*

Взаимосвязь всех природных компонентов находит отражение в их структуре и динамике. Так, изменения климата находят закономерное отражение в изменении гляциальных и криогенных форм рельефа, и, устанавливая их возраст, мы получаем возможность восстановления динамики климатических изменений прошлого и, соответственно, прогнозирования будущего.

Существует множество методов реконструкции климата, среди которых можно выделить такие как: спорово-пыльцевой, дендрохронологический, радиоуглеродный, лишенометрический и др. У каждого из них имеются определённые ограничения в сфере применения, свой уровень точности и достоверности полученных датировок. Зачастую они дополняют или уточняют друг друга. В данной работе рассматривается лишенометрический метод исследования.

Лишенометрия представляет собой раздел лишеноиндикации — комплекса биоиндикационных приемов, основанных на анализе локальных популяций некоторых видов лишайников, с целью выявления происходящих с ними динамических изменений. В разрезе лишенометрии мы можем говорить о восстановлении климатических характеристик, а также структурно-динамических изменений рельефа второй половины голоцена, а в арктических и высокогорных областях — всего голоцена.

В основу работы положен как анализ литературных источников отечественных и зарубежных ученых в сфере применения лишенометрического метода, так и собственные материалы, полученные в ходе полевых исследований летом

2010—2012 гг. в долинах рек Мульта и Аккол, на Катунском и Южно-Чуйском хребтах.

На Алтае уже проводились лишенометрические исследования различного масштаба, но территория была охвачена ими не полностью. Основное внимание уделялось установлению времени образования конечных моренных комплексов некоторых ледников, а также изучению археологических памятников, могильников, наскальных рисунков (петроглифов) [1, 2, 6, 10, 11, 13, 14 и др.] Также предпринимались попытки изучения селевых и лавинных процессов с помощью лишенометрического метода [1, 3]. Возможности применения лишенометрии в этом районе очень велики, так как здесь широко распространены долгоживущие виды лишайников, которые могли бы выступить в роли индикаторов возраста, а также имеются многочисленные археологические памятники — потенциальные реперные поверхности для определения скорости роста лишайников.

Одним из основных районов исследования на настоящий момент является долина р. Томички (левый приток Мульти, бассейна Катуня). Выбор данного района был основан на том, что здесь ещё со второй половины XX века проводились климатические исследования, а в последние годы велось круглогодичное фиксирование температуры воздуха [9].

В ходе полевых исследований летом 2010 г. в долине р. Томички нами было заложено, в пределах двух основных разновысотных полигонов, порядка 40 реперных площадок (размером от 10x10 до 20x20 см) для выявления видового разнообразия и условий существования лишайниковых сообществ, а так же для определения времени образования ледниковых форм рельефа. Летом 2011 г. был заложен третий полигон. Полигоны закладывались на освоенных лишайниками (с чётко различимыми отдельными талломами) горизонтальных и субгоризонтальных стационарных поверхностях, в днищах долин (для исключения влияния склоновых процессов), которые представлены выходами коренных пород, преобразованными ледником (т. е. на курчавых скалах). В дальнейшем проводились измерения и фотографировались

отдельные, наиболее округлые и крупные особи.

Полигон № 1 располагался на высоте 2300 м; в сфере непосредственного взаимодействия располагались каменистые поверхности, подобные изучаемой, обработанные ледником и имеющие различную экспозицию. Экспонируемая поверхность сложена кислыми магматическими интрузивными породами — гранитами и гранодиоритами, пронизанными кварцевыми жилами. Здесь проводились измерения двух видов лишайников: *Aspicilia tianshanica* и *Rhizocarpon geographicum*.

Полигон № 2 был заложен на высоте 2220 м. В непосредственной близости (ок. 20 м ниже) располагаются заросли карликовой березки и отдельно стоящие лиственницы; несколько дальше протекает небольшой водоток (ручей). Территория отличается повышенной влажностью воздуха. Здесь проводились измерения лишайников вида *Rhizocarpon geographicum* (рис. 1).



**Рисунок 1. Фрагмент полигона № 2 (долина р. Томички, Катунский хребет).
Фото автора, 2011**

Позднее, в 2011 г. на высоте 2250 м. был заложен полигон № 3. Он располагается в центральной части долины, в условиях, сходных

с полигоном № 2.

Для определения времени образования ледниковых форм рельефа мы развивали и использовали теорию зависимости скорости роста лишайников от термического режима территории: величина годового прироста прямо пропорциональна сумме активных (положительных) температур (это закономерно, т. к. установлено, что развитие всех биологических систем вблизи их верхней границы распространения лимитируется количеством тепла). Таким образом, на основе сопоставления величины прироста лишайников, по данным различных исследователей, [1, 4, 5, 7, 8, 12, 14, 16 и др.] с термическим режимом территорий, нами было выявлено, что для прироста 1 мм *Rhizocarpon geographicum* в высокогорных районах внутриконтинентальных областей с повышенным увлажнением требуется сумма средних суточных положительных температур, равная 13300 °С.

Анализ термических данных в долине р. Томичка показал, что средняя годовая сумма положительных температур составляет 1128,2 °С (Останин и др., 2011). Однако, эта величина внутри долины значительно варьирует. Так, например, на высоте 2300 м (площадка № 1) она составляет 986,5 °С, а на высоте 2220 м (площадка № 2) — 1310,2 °С.



Рисунок 2. *Rhizocarpon geographicum*, долина р. Томички. Фото автора, 2012

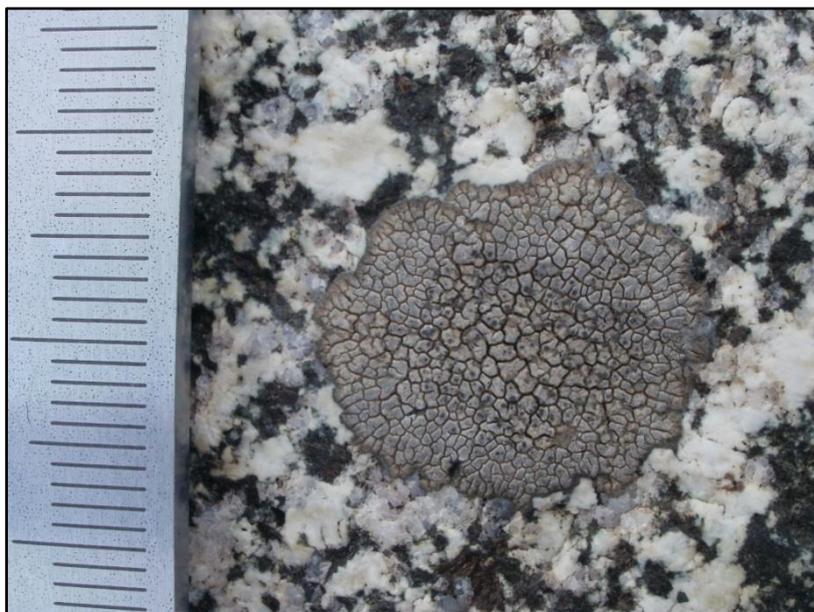


Рисунок 3. *Aspicilia* sp., долина р. Томички. Фото автора, 2012

Исходя из значения средней годовой суммы положительных температур, диаметров лишайников нами был рассчитан годовой прирост лишайника *Rhizocarpon geographicum*: для полигона № 1 — 0,07 мм/год, для полигона № 2 — 0,1 мм/год, для третьего полигона — 0,095 мм/год. На основе этих данных был определен возраст лишайников: на полигоне № 1 средний возраст наиболее крупных особей лишайников составил 176 лет, максимальный — 221 год; на полигоне № 2 средний возраст — 360 лет, максимальный — 410 лет; на полигоне № 3 средний — 345 лет, максимальный — 363 года. Согласно исследованиям А.А. Галанина (2002) возраст поверхности рельефа, сложенного кислыми породами, превышает возраст лишайников в среднем на 5—10 лет (см. табл. 1).

Результаты датирования впоследствии будут использованы для расчета скорости отступления ледника, моделирования оледенения и климата конца голоцена; прогнозирования дальнейшего изменения климата и природной среды.

Таблица 1.

**Годовая сумма положительных температур (выше 0 °С)
и возраст ледниковых морфоскульптур, полученный с помощью
лихенометрического метода датирования (долина р. Томички)**

	Абсолютная высота над ур. м.	Годовая сумма положительных температур (выше 0 °С)	Средний максимальный диаметр лишайника <i>Rhizocarpon geographicum</i> (мм)	Ориентировочный возраст поверхности (лет)
Полигон № 1	2300	986,5	12,32	176±10
Полигон № 2	2220	1310,2	36	360±10
Полигон № 3	2250	1298,5	33,1	345±10

Лихенометрические исследования в долине р. Аккол

Долина р. Аккол расположена на северном макросклоне в центральной части Южно-Чуйского хребта; р. Аккол — приток третьего порядка р. Чуи. Ее истоком является Софийский ледник; в верхней части долины в нее впадает ряд притоков: Верхний и Нижний Тураюк (слева), долины Удачного (справа). Слияние р. Аккол ниже оз. Аккол с р. Караюк образует р. Чаган.

Выработанная ледником, долина имеет троговую форму, что ясно прослеживается в ее верхней части, где расположен Софийский ледник и куда выходят висячие долины ледника Удачный и Верх. Тураюк. Минералогический состав пород в долине сравнительно однороден и представлен породами среднего состава.

В качестве объектов лихенометрического датирования в долине были выделены следующие: конечные моренные комплексы ледника Софийского, каменные глетчеры и каменные потоки в нижней и средней частях долины р. Аккол и в долине р. Верх. Тураюк, выходы коренных пород в верхней части долины; отдельные валуны и глыбы (рис. 4).

В качестве индикаторов мы использовали широко распространенные в долине лишайники рода *Xanthoria*, *Rhizocarpon* и *Dimilaena*. Нами было заложено три лихенометрических полигона и четыре эталонные площадки. Определение возраста поверхности проводилось на основании данных

о скорости роста лишайников рода *Xanthoria*, выявленных Соломиной О.Н. [14, с. 105] и равных 0,34 мм/год.

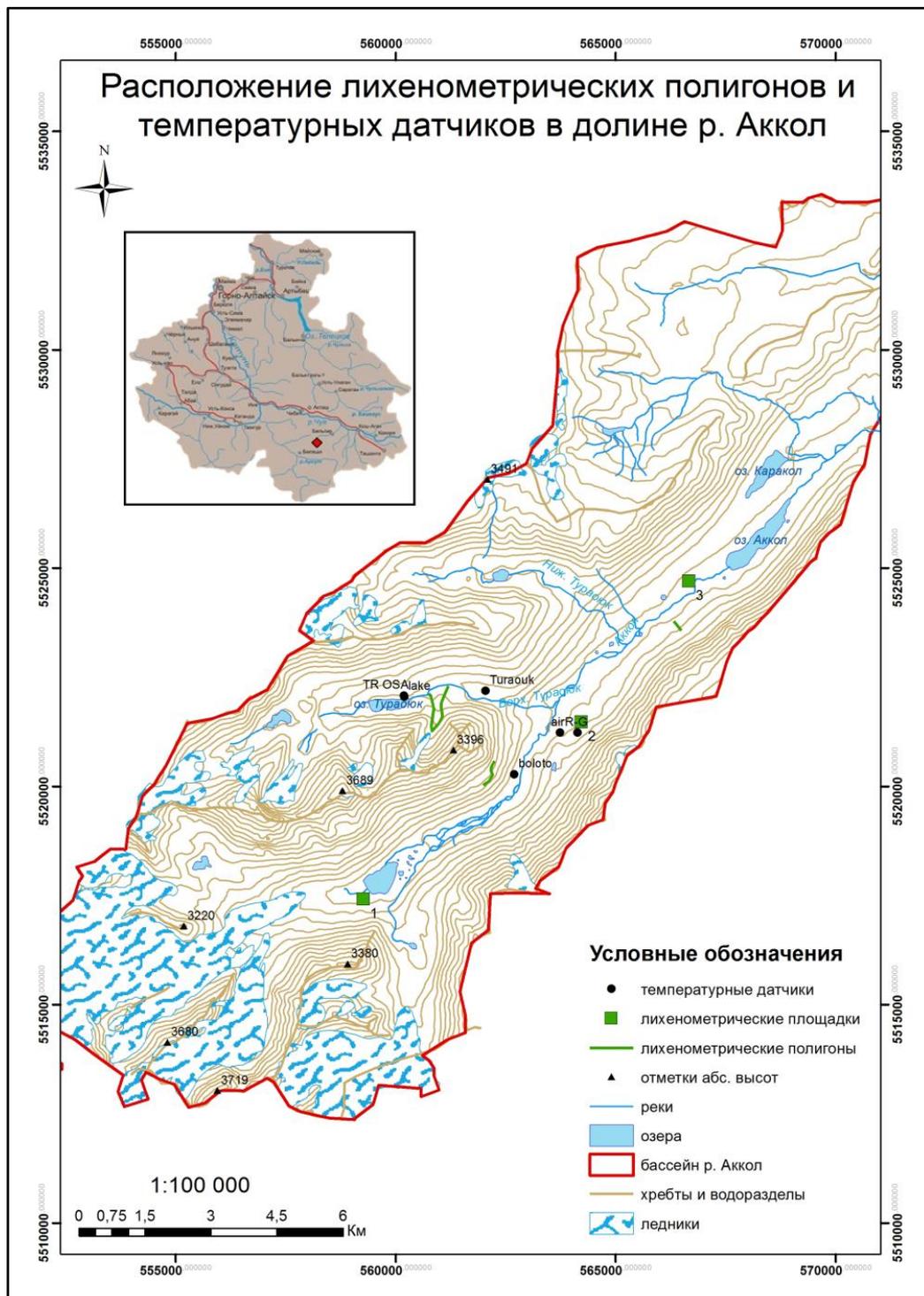


Рисунок 4.

Площадка № 1 была заложена на моренных отложениях 1911 г. (репер Сапожникова). Максимальный диаметр лишайников рода *Xanthoria* здесь

составил 24,25 мм. Используя данные о скорости роста лишайников на данной территории можно предположить, что их возраст составляет 68—72 года. Таким образом «отсрочка» в заселении лишайниками поверхности составляет около 28—32 лет.

На лихенометрическом полигоне, заложенном на выходах коренных пород в боковой части долины (выше впадения в нее р. Верх. Тураюк) максимальный диаметр лишайников рода *Xanthoria* составил 38 мм. Исходя из скорости роста лишайников, их возраст составляет 110 лет, а учитывая «отсрочку» в заселении, возраст экспонируемой поверхности можно оценить приблизительно в 140 лет. В дальнейшем данные показатели будут уточнены с помощью повторных измерений лишайников, а также сопоставления скорости их роста с термическим режимом и режимом увлажнения территории.

На полигоне, заложенном в языковой части каменного потока, расположенного в нижней части долины р. Аккол (рис. 4, 5), индикаторами возраста служили 3 вида лишайников: *Xanthoria elegans*, *Rhizocarpon geographicum*, *Dimilaena oreina*. Ориентировочный возраст поверхности (который может быть близок ко времени образования каменного потока в целом), по данным лихенометрии, составил порядка 530—620 лет, что вполне согласуется с данными радиоуглеродного датирования, полученными в ходе русско-японской экспедиции в 2003—2005 гг. [15]. Исследователями было выявлено, что продвижение данного каменного потока (т. е. его образование) началось между 3800—2600 и 550 лет назад. Необходимо также отметить, что каменные глетчеры и каменные потоки образуются преимущественно в межледниковые эпохи.



Рисунок 5. Каменный поток в нижней части долины р. Аккол. Возраст поверхности, полученный с помощью датирования: ¹ — радиоуглеродного; ² — лишенометрического. Фото автора, 2012

Исследование каменного потока в нижней части долины р. Аккол позволило выявить некоторые закономерности, затрудняющие применение лишенометрического метода на данном объекте:

- в области питания, на крупноглыбовом материале, часто встречается лишайниковый покров, очевидно не поврежденный при поступлении материала со склонов, т. к. на глыбах импактные следы соседствуют с неповрежденными талломами лишайников. Это означает, что поверхность каменного потока, сложенная данным материалом не может служить ни индикатором возраста, ни индикатором скорости движения потока, и что для этих целей необходимо использовать главным образом поверхности, сложенные средне — и мелкоглыбовым материалом.

- на мелкообломочном материале древней боковой морены, питающей каменный поток, лишайники отсутствуют.

- в лишайниковом покрове, в различных частях потока, доминируют различные виды: *Xanthoria* в нижней (язык каменного потока) и верхней (область аккумуляции) частях; *Rhizocarpon* — в средней его части.

Каменный глетчер в долине р. Верх. Тураюк был пройден по осевой (от языка глетчера до КМК ледника) и поперечной (от одного до другого выхода коренных пород по бортам долины) линиям с целью выявления закономерностей распределения лишайников. Здесь мы отмечаем следующее:

- выходы коренных пород в боковых стенках долины освоены лишайниками. Площадь проективного покрытия составляет приблизительно 70 %.

- обвалившиеся с бортов долины каменные обломки зачастую несут на себе неповрежденный лишайниковый покров, что препятствует установлению времени поступления обломков на поверхность каменного глетчера и выявления скорости его движения.

Эти особенности не препятствуют установлению времени образования отдельных, сравнительно стабильных участков данных форм рельефа.

Таким образом, нами было выявлено, что индикаторами времени образования отдельных поверхностей в данной долине могут служить лишайники рода *Xanthoria*, *Rhizocarpon* и *Dimilaena*. «Отсрочка» в освоении лишайниками поверхностей, сложенных породами среднего и основного состава, в данном районе составляет около 28—32 лет. Полученные предварительные датировки впоследствии планируется скорректировать с помощью проведения повторных измерений для уточнения величины годового прироста отдельных видов лишайников, а также с помощью корреляции данного параметра с современными термическими условиями и условиями увлажнения. Установление времени образования каменных глетчеров и каменных потоков в долине послужит основой для выявления межледниковых этапов, а бараньих лбов и моренных комплексов — динамики оледенения в целом.

Полученные данные способствуют восстановлению динамики оледенения и характера климатических изменений на данной территории за последние

несколько сотен лет, что дает возможность построения параметрических (аналоговых) моделей прогнозирования.

Список литературы:

1. Быков Н.И. Лихенометрические исследования лавинных процессов на Алтае // Изв. АГУ. — 1999. — № 3 (13). — С. 29—32.
2. Быков Н.И., Слюсаренко И.Ю. Лихенометрия археологических памятников в бассейне р. Юстыд (Юго-восточный Алтай) // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий: Материалы итоговой сессии Института археологии и этнографии СО РАН. — 2009. — Т. XV. — С. 235—239.
3. Быков Н.И., Давыдов Е.А., Хрусталева И.А. Некоторые результаты фитоиндикационных исследований природных и антропогенных районов Алтая // Человек и Север: Антропология, археология, экология. Материалы всероссийской конференции. Выпуск 1. — 2009. — С. 320—322.
4. Галанин А.А. Лихенометрия: современное состояние и направление развития метода (аналитический обзор) / Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2002. — 74 с.
5. Глазовский А.Ф., Соломина О.Н. Динамика ледников северного склона хребта Терской Ала-Тоо по лихенометрическим данным // МГИ. — 1988. — № 62. — С. 113—119.
6. Давыдов Е.А., Быков Н.И. Лихенометрический анализ памятников Яломанского археологического комплекса // Роль естественно-научных методов в археологических исследованиях: сборник научных трудов — 2009б. — С. 59—63.
7. Кошоев М.К. Применение лихенометрии в гляциогеоморфологии // Гляциологические исследования в Центральном Тянь-Шане. — Фрунзе: Илим. — 1984. — С. 106—123.
8. Мартин Ю.Л. Лихенометрическая индикация времени обнажения каменистого субстрата // Экология. — 1970. — № 5. — С. 16—24.
9. Останин О.В., Дьякова Г.С., Михайлов Н.Н. Анализ температурного режима долины р. Томички (Катунский хребет, Алтай) за 2006—2010 гг. // География и природопользование Сибири. Выпуск 13. — 2011. — С. 207—219.
10. Паржаяк Ю.В. О возможности изучения динамики оледенения лихенометрическим способом на ледниках Алтая // Состояние, освоение и проблемы экологии ландшафтов Алтая: Тез. докл. научно-практич. конф. Горно-Алтайск. — 1992. — ч. 1. — С. 77—78.
11. Седельникова, Н.В. Использование лишайников для датировки петроглифов / Н.В. Седельникова, Д.В. Черемисин // Сибирский экологический журнал. — 2001. — № 4. — с. 479—481.

12. Серебряный Л.Р., Голодковская Н.А. Лихенометрия и изучение колебаний ледников и климата // Методы реконструкции палеоклиматов. — М.: Наука, 1985. — С. 96—103
13. Соломина О.Н., Камнянский Г.М. Колебания четырех ледников Памиро-Алая по лихенометрическим данным // МГИ. — 1998. — № 83. — С. 158—164.
14. Соломина О.Н. Горное оледенение Северной Евразии в голоцене / РАН. Ин-т географии. — М.: Научный мир, 1999. — 272 с.
15. Fukui Kotaro, Fujii Yoshiyuki, Mikhailov Nikolai [and others] The Lower Limit of Mountain Permafrost in the Russian Altai Mountains // Permafrost and periglacial processes. — 2007.
16. Solomina O., Ivanov M., Bradwell T. Lichenometric studies on moraines in the polar urals // Swedish Society for Anthropology and Geography. — 2010. — P. 81—99.

ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДЫ ДЖУНГАРСКОГО АЛАТАУ

Касым Нурбала Мараткызы

*студент 4-го курса факультета естественных наук ЕНУ им. Л.Н. Гумилева,
г. Астана
E-mail: nurbala_07@mail.ru*

Тенькебаева Жадыра Файзуллаевна

научный руководитель, старший преподаватель факультета естественных наук ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана

Цель моей работы заключается в том, чтобы показать физико-географическую характеристику Джунгаро — Алатауской горной области.

Актуальность: изучение физико-географической характеристики горных областей Казахстана, климата, почв, растительности провинции высокогорий является актуальным, поскольку это дает возможность более подробно и тщательно рассмотреть природу гор Казахстана.

Под Джунгарским Алатау понимается совокупность горных хребтов и межгорных впадин, расположенных между Балхаш-Алакольской впадиной на севере и Илийской впадиной на юге. Здесь наиболее возвышенные части горных хребтов поднимаются выше снеговой линии до 4000—4500 м,

а подножия горных отрогов опускаются у Балхаш-Алакольской впадины до 350—400 м.

На северном склоне Джунгарского Алатау выделяется несколько плосковершинных хребтов: Коныртау, Кийрак-Коль, Тастау, Кайкан, Кунгей. В сочетании с разделяющими их продольными депрессиями они образуют дробную систему гор, ступенчато понижающихся к северо-западу.

Современный облик Джунгарского Алатау — результат преимущественно альпийского орогенеза, особенно интенсивного на границе неогена и четвертичного периода, а также активных проявлений неотектоники и неоднократного оледенения. Строение Джунгарского Алатау сложное. В центральной высокогорной части выделяются два главных водораздельных хребта — Северный и Южный. Они разделяются высокогорной впадиной, в которой протекают реки Коксу и Боротала [1, с. 55].

Предгорья развиты в основном на юге, у подножий Южного хребта, где они представлены адырами, сложенными палеоген-неогеновыми отложениями. В междуречьях — Усек, Тышкан, Чижин, Хоргос предгорья расчленены на гряды и гривы и образуют местные водоразделы, в которые вложены разновозрастные конусы выноса, прорезанные современными долинами. У подножия гор Катутау и Долантау кайнозойские отложения, взброшенные по Актаускому разлому и обнаженные по плоскости сбрасывателя, претепели быстрое и интенсивное расчленение, причем сохранились прихотливые формы выветривания — «минареты», «замки», «башни», окруженные труднопроходимыми бедлендом.

В Джунгарском Алатау в эпигерцинском фундаменте, включающем образования собственно геосинклинального и орогенного комплексов, выделены Северо-Джунгарский, Бороталинский и Илийский синклиории, Центрально-Джунгарский и Южно-Джунгарский антиклиорий. Постгеосинклинальный структурный комплекс развит преимущественно в предгорных и межгорных впадинах: Илийской, Южно-Прибалхашской, Предджунгарской, Алакольской и других.

Южно-Джунгарский антиклинорий представляет часть массива, консолидированного в каледонскую эпоху складчатости и в дальнейшем в течение длительного времени испытывавшего орогенный режим. Территориально Южно-Джунгарский антиклинорий совпадает с Текелийской подзоной Прибалхашско-Илийской структурно-формационной зоны. Нижний структурный этаж в антиклинорий сложен породами нижнего палеозоя и досилурийскими гранитоидами. Он развит на значительных площадях и является наиболее важным комплексом. Средний структурный этаж распространен на незначительной площади и представлен породами верхнего лудлоу — нижнего девона, которые образуют наложенные синклинальные складки на каледонском цоколе (положение территории антиклинория по соседству с Джунгаро-Балхашской геосинклиналью обусловило трансгрессию в краевые части каледонского массива). Сравнительно широко развиты породы верхнего структурного этажа — орогенного комплекса. В антиклинории известны лишь нижне-каменноугольные осадочно-вулканогенные образования — нижний подэтаж орогенного этажа [2].

В Джунгарском Алатау отчетливо выявляются три направления разрывных нарушений: северо-восточное (или восток-северо-восточное), северо-западное и субширотное. Разрывы северо-западного и северо-восточного направлений не связаны с определенными геосинклинальными и складчатыми элементами. Они пересекают их, уходя за пределы отдельных синклинорий и антиклинорий, но несомненно, что они влияли на осадконакопление и складчатость. Наибольшую роль в распределении формаций, обособление прогибов и поднятий играли разрывы субширотного направления. Разрывы северо-восточного и северо-западного направлений смещали оси прогибов и поднятий в период осадконакопления, вследствие чего возникло кулисное расположение некоторых геосинклинальных и складчатых элементов. По разрывам северо-западного и северо-восточного направлений заметны следы сдвиговых перемещений, по широтным происходили сбросы и надвиги.

Судя по роли разрывных нарушений, они были заложены до начала герцинского осадконакопления.

В соответствии с высотной поясностью в Джунгарском Алатау выделяются пять основных типов лавиноопасных территорий: низкогорный степной, среднегорный лесной, среднегорный луговой, высокогорный каменистый и высокогорный ледниковый ландшафтно-геоморфологические пояса. По характеру расчленения выделяются территории с редким и с густым расчленениями рельефа. К редкорасчлененным отнесены территории с преимущественно выровненной поверхностью, среди которой лавиноопасные крутосклонные участки встречаются в виде островков. На территориях с густым расчленением преобладают лавиноопасные склоны, а нелавино-активные занимают лишь небольшие площади на дне широких долин или на водоразделах. Среди густорасчлененных территорий выделялись следующие: 1) с узкими долинами и водоразделами; 2) с узкими долинами и широкими водоразделами; 3) с широкими долинами и узкими водоразделами; 4) с широкими долинами и водоразделами. Лавиноопасные территории низкогорного пояса занимают предгорья и нижние части Джунгарского Алатау. Их площадь составляет 7480 км². Более половины ее — территории со слаборасчлененным овражно-балочным рельефом. Среди территорий с густорасчлененным рельефом преобладают мелкорасчлененные. При этом долины обычно узкие, а водоразделы — широкие. Однако в восточной части Джунгарского Алатау, где его передовой склон круто обрывается к Алакольской впадине, доминируют густо и среднерасчлененные территории с узкими долинами и водоразделами. В низкогорном поясе склоны покрыты травянистой растительностью и колючим кустарником. Снежный покров здесь неустойчив, и лавинообразование возможно только в многоснежные годы. Лавинная опасность слабая [1, с. 68].

Широкие ровные склоны среднегорного лугового пояса покрыты густой травянистой растительностью, которая зимой служит хорошей поверхностью скольжения для лавин. Склоны долин расчленены крупными денудационными

воронками площадью до 80 га. Значительные снеготопы, развитие снежной толщи по типу разрыхления, а также благоприятные условия рельефа и подстилающей поверхности делают этот пояс наиболее лавиноактивным и лавиноопасным.

Наибольшей лавинной активностью в Джунгарском Алатау отличается западный район с бассейнами рек Коксу, Чиже и Кара. Абсолютный максимум лавинной опасности приурочен к среднегорно-высокогорному поясу бассейнов рек Чиже и Кара. Объемы лавин здесь достигают 1 млн. м³. Высота фронта лавинного потока в крупных лавинных очагах составляет десятки метров. На дне долин широко распространены лавинные бугры высотой до 20—25 м, которые являются ярким признаком высокой лавинной активности. Лавинная опасность в этом районе начинается с высоты 1400—1500 м по дну долины. Лавины поражают более 50 % площади дна долин.

На северном склоне Джунгарского Алатау в междуречье Биен-Ргайты широко распространены безопасные платообразные поверхности и территории со слабой и умеренной лавинной опасностью. Лавинная опасность наблюдается с высоты 1900—2000 м по дну долин. Объем наиболее значительных лавин в обычные годы составляет десятки тысяч кубометров. Лавины поражают 30—50 % площади дна долин. Лавинная опасность максимальна в среднегорном поясе. Наибольшей долей лавиноопасной площади характеризуются бассейны рек Баскан и Тентек. Масса отдельных лавин здесь может достигать сотен тысяч тонн.

Аналогичное территориальное распределение лавинной опасности наблюдается в бассейне р. Усек. Здесь ниже 2400—2500 м лавины — явление редкое, но выше этого уровня лавиноопасные склоны доминируют вплоть до гляциального пояса, в котором широко распространены слабонаклонные нелавиноопасные поверхности, а небольшие лавины сходят лишь со склонов, замыкающих ледниковые долины.

В течение зимы повторяемость лавин начинает нарастать с ноября и достигают максимума в марте. В высокогорье наибольшая лавинная активность смещается на апрель [3].

Открытие нового природного парка явилось результатом многолетней работы экологов, специалистов в области лесного хозяйства, общественности, государственных органов. Содействие в разработке обоснования и технической документации для создания парка оказал Проект Правительства Республики Казахстан (Глобального Экологического Фонда) Программы развития ООН «Сохранение горного агробιοразнообразия в Казахстане», которым также разрабатываются и осуществляются комплексы мероприятий по поддержанию глобально значимого агробιοразнообразия дикоплодовых лесов на территории юго-восточного Казахстана.

Список литературы:

1. Водный баланс и водные ресурсы северного склона Джунгарского Алатау. — Алматы: Наука, 1984.
2. Геология и металлогения Джунгарского Алатау. — Алматы: Мектеп, 1991.
3. Природные ресурсы Или-Балхашского региона. — Алматы: Наука, 1990.
4. Леса горных систем Казахстана. — Алматы: Наука КазССР, 1987.

СЕКЦИЯ 4.

ГЕОЛОГИЯ

СТРУКТУРНО-ТЕКСТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И КОЛЛЕКТОРСКИЕ СВОЙСТВА КАРБОНАТНЫХ ПОРОД ТУРНЕЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ БАВЛИНСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Ахметшина Элина Ренатовна

студент 5 курса, кафедра геологии нефти и газа КФУ, г. Казань

E-mail: elina.akhmetshina@gmail.com

Нургалиева Нурия Гавазовна

научный руководитель, д-р геол.-минерал. наук, доцент КФУ, г. Казань

ВВЕДЕНИЕ

Истощение нефтяных запасов терригенного девона в Республике Татарстан обуславливает необходимость вовлекать в разработку залежи углеводородов, локализованные в карбонатных отложениях каменноугольного возраста. Из них наиболее значимым по количеству установленных месторождений нефти являются карбонатные отложения турнейского яруса. Однако извлечение нефти из карбонатных пород-коллекторов по технологиям нефтедобычи из терригенных отложений вызывает определенные трудности. В связи с этим актуальным становится изучение строения и особенностей формирования емкостного пространства известняков турнейского возраста.

Основной целью работы является изучение структурно-текстурных особенностей карбонатных пород турнейского яруса Бавлинского нефтяного месторождения.

ХАРАКТЕРИСТИКА БАВЛИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Бавлинское нефтяное месторождение расположено на территории Бавлинского района Республики Татарстан. Бавлинское месторождение является одним из крупнейших и длительное время эксплуатируемых в Республике Татарстан. Поэтому, в настоящее время Бавлинский район

характеризуется высокоразвитой нефтяной промышленностью. В карбонатных отложениях турнейского яруса, залегающего на глубине 1240 м, открыты залежи нефти, приуроченные к кровельной части яруса — преимущественно кизеловский горизонт и на отдельных повышенных частях структур — черепецкий горизонт [1, с. 37].

В разрезе карбонатов верхнетурнейского подъяруса выделяются два четких зональных интервала, к которым приурочены эффективные проницаемые прослои — интервалы в верхней и срединной частях кизеловского (пласт ВС) и нижней части кизеловского и кровле черепецкого горизонтов (пласт НС). Названия пластов ВС и НС сложились исторически, как нефтенасыщенные пласты (по результатам опробования) соответственно высокого и низкого электрических сопротивлений. В верхнетурнейских отложениях юго-востока Татарстана выделено четыре основных типа известняков: комковатые, сгустково-детритовые, шламово-детритовые и форамениферо-сгустковые, кальцитизированные. Пятый тип карбонатов — известняки доломитизированные и доломиты.

СТРУКТУРНО-ТЕКСТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И КОЛЛЕКТОРСКИЕ СВОЙСТВА КАРБОНАТНЫХ ПОРОД ТУРНЕЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

В карбонатных породах-коллекторах по различным оценкам сосредоточено от 38—48 % до 50—60 % запасов углеводородов. Среди карбонатных пород-коллекторов карбона наибольшими запасами обладают отложения турнейского яруса, что, прежде всего, объясняется широким развитием в них органических известняков и наличием перекрывающих их терригенных пород визейского яруса с высокими флюидоупорными свойствами, играющих роль покрышки для нефтяных залежей [2, с. 52].

В связи с этим актуальным становится изучение строения и особенностей формирования емкостного пространства известняков турнейского возраста.

Объектом исследования является керновый материал, отобранный из продуктивного интервала скважин № 3003, № 4868, № 4847 (Рис. 1, Рис. 2, Рис. 3) юго-западной части Бавлинского месторождения.

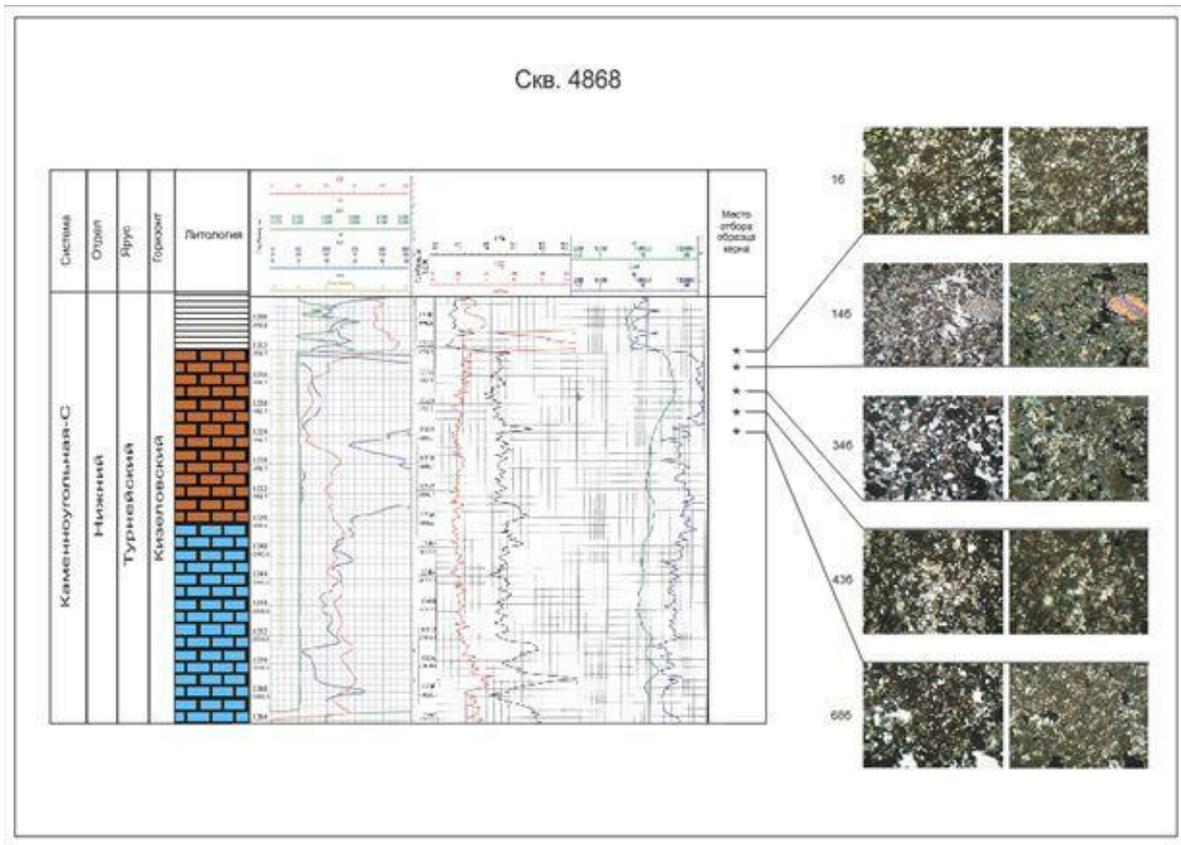


Рисунок 1. Разрез скважины № 4868

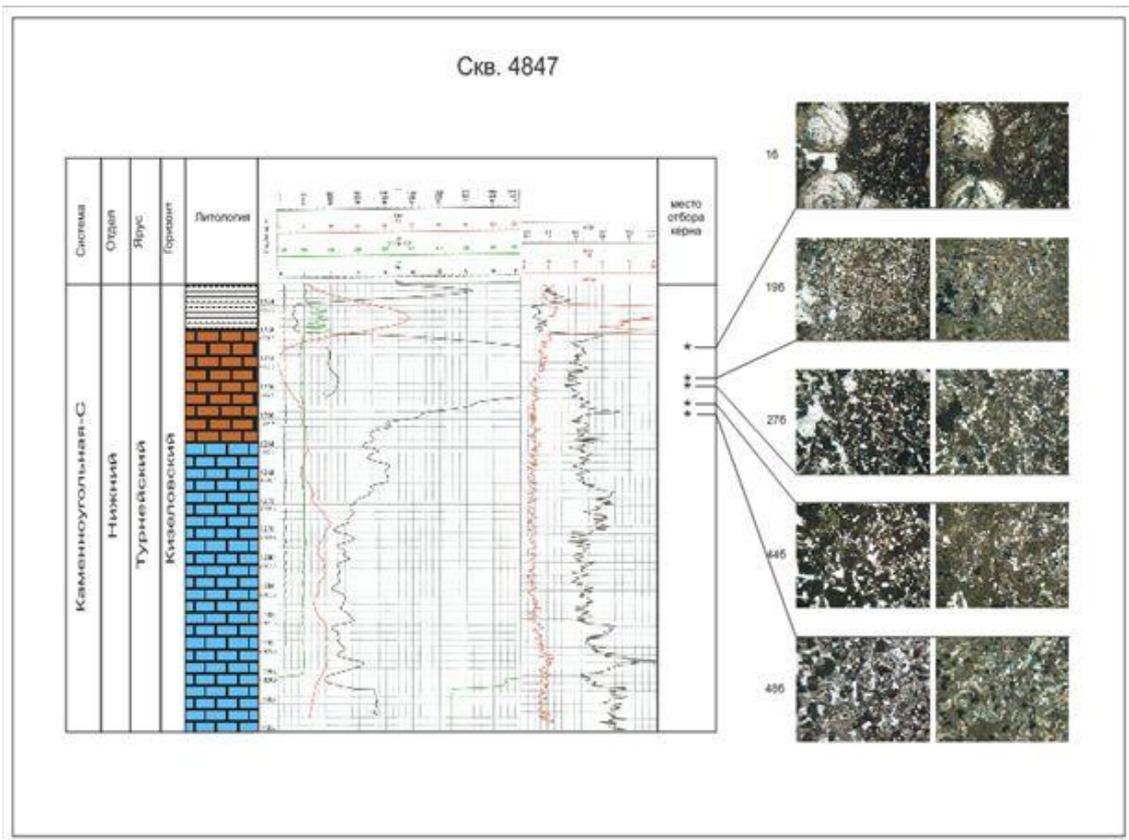


Рисунок 2. Разрез скважины № 4847

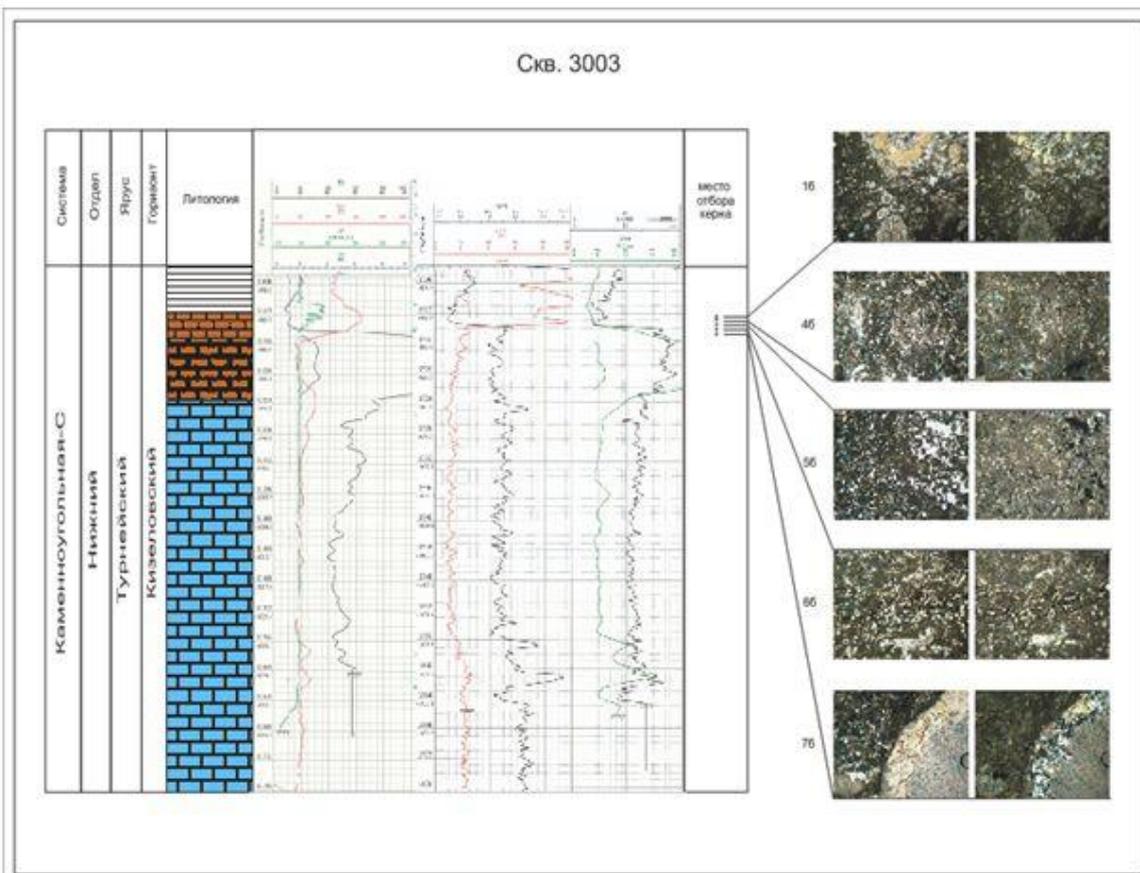


Рисунок 3. Разрез скважины № 3003

С отобранными образцами керна были проделаны следующие виды работ:

1. Описание шлифов образцов керна;
2. Исследование ФЕС по данным керна и геофизики;
3. Электронная микроскопия образцов;
4. Распределение образцов по классификации Р. Данхема;
5. Определение геометрии пустотного пространства.

В лабораторных условиях были получены следующие параметры ФЕС, которые представлены в Таблице 1.

Таблица 1.

Результаты исследований образцов керна Бавлинской площади

Площадь	№ скважины	№ образца	Пористость открытая, %	Пористость эффективная, %	Проницаемость по газу, 10^{-3} мкм ²
Бавлинская	3003	16	5,17	1,72	0,02
Бавлинская	3003	46	2,37	4,41	0,47
Бавлинская	3003	56	2,35	7,13	0,83
Бавлинская	3003	66	2,41	5,67	2,77
Бавлинская	3003	76	2,41	4,08	
Бавлинская	4847	16	12,2		0,74
Бавлинская	4847	196	11,0		0,76
Бавлинская	4847	446	14,2	10,5	39
Бавлинская	4847	486	16,0	12,98	71
Бавлинская	4868	16	0,70		0,000
Бавлинская	4868	146	7,61		0,12
Бавлинская	4868	346	15,37	13,1	98
Бавлинская	4868	436	9,09		0,31
Бавлинская	4868	686	14,58		43

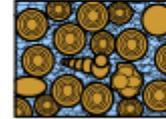
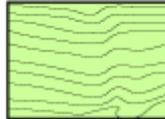
В настоящей работе было проведено исследование структурно-генетических типов карбонатных пород по коллекции образцов, представленных в Таблице 1. При выделении этих типов были использованы классификационные подходы Данхема и Морозова, позволяющие более полно раскрыть генетический аспект строения матрицы и пустотного пространства карбонатных пород [2, с. 74].

По данным описания керна и исследования пород в шлифах было установлено, что кизеловский горизонт сложен практически полностью биокластовыми зооморфными, преимущественно фораминиферовыми, реже

фитоморфными известняками. Поровое пространство контролируется процессами выщелачивания и кальцитизации. Первый фактор положительно влияет на емкостные свойства, а последний отрицательно. Цемент известняков базальный и поровый, по типу цемент выполнения, по структуре — микротонкозернистый (0,01—0,1 мм).

Подход Данхема позволяет реализовать литолого-морфологический принцип, заключающийся в следующих позициях (Рис. 4):

1. производится сортировка по количеству зёрен в породе (менее 10 %, более 10 %, более 20—30 %);
2. производится сортировка по размерам зёрен (более или менее 2 мм);
3. производится сортировка по типу цемента, его объему и по соотношению в породе между различными типами цемента (спарит, микрит);
4. производится отбор по органическим остаткам в зависимости от морфологии организмов и их твёрдых скелетов, а также механизма связывания осадка [3, с. 121].

Original components not bound together at deposition				Original components bound together at deposition. Intergrown skeletal material, lamination contrary to gravity, or cavities floored by sediment, roofed over by organic material but too large to be interstices
Contains mud (particles of clay and fine silt size)		Lacks Mud		
Mud-supported		Grain-supported		
Less than 10% Grains	More than 10% Grains			
Mudstone	Wackestone	Packstone	Grainstone	
				Boundstone
				

C. G. St. C. Kendall, 2005 (after Dunham, 1962, AAPG Memoir 1)

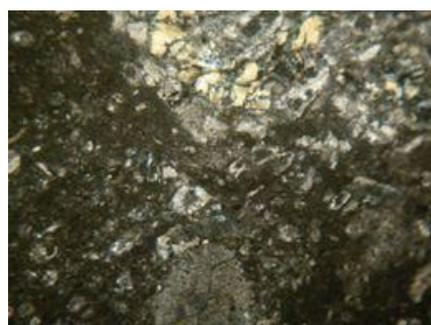
Рисунок 4. Классификация карбонатных пород по Данхему

В таблице 2 приводится характеристика образцов на основе применения подхода Данхема. Установлено преобладание пакстоунов (10 образцов).

Таблица 2.

Характеристика образцов на основе классификации Данхема

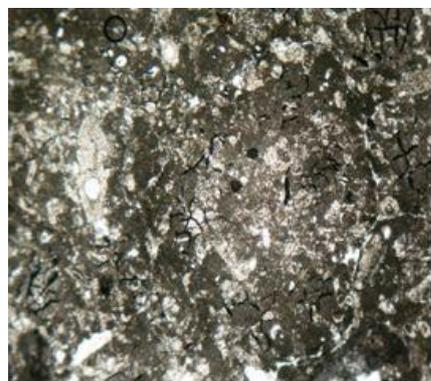
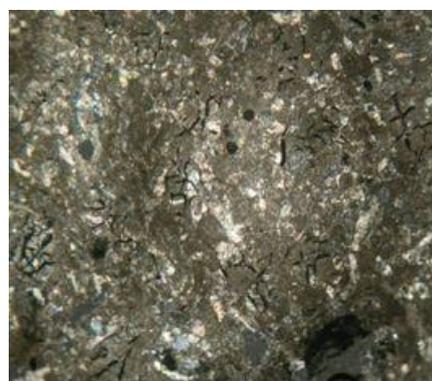
Номер скв	№ образцов	Тип породы	Пористость открытая, %	Проницаемость по газу, 10^{-3} мкм ²
4847	1б`	Пакстоун	12,2	0,74
4847	27б	Пакстоун	14,0	48
4847	44б	Пакстоун	14,2	39
4847	48б	Пакстоун	16,0	71
4868	1б	Вакстоун	0,70	0,000
4868	14б	Пакстоун	7,61	0,12
4868	34б	Пакстоун	15,37	98
4868	43б	Пакстоун	9,09	0,31
4868	68б	Пакстоун	14,58	43



В параллельных николях

В скрещенных

**Рисунок 5. Фото шлифа образца 1б, скважина номер 3003
ВАКСТОУН**



В параллельных николях

В скрещенных

**Рисунок 6. Фото шлифа образца 4б, скважины номер 3003
ПАКСТОУН**

ФЕС пакстоунов выше, чем ФЕС вакстоунов (Таблица 3, 4)

Таблица 3.

Коллекторские свойства образцов керна типа «Пакстоун»

№ скв	№ образца	Тип	Пористость	Проницаемость	
3003	4б	Пакстоун	2,37	0,47	
3003	5б	Пакстоун	2,35	0,83	
4847	1б`	Пакстоун	12,2	0,74	
4847	19б	Пакстоун	11	0,76	
4847	44б	Пакстоун	14,2	39	
4847	48б	Пакстоун	16	71	
4868	14б	Пакстоун	7,61	0,12	
4868	34б	Пакстоун	15,37	98	
4868	43б	Пакстоун	9,09	0,31	
4868	68б	Пакстоун	14,58	43	
			средняя	10,477	25,423
			максимальная	16	98

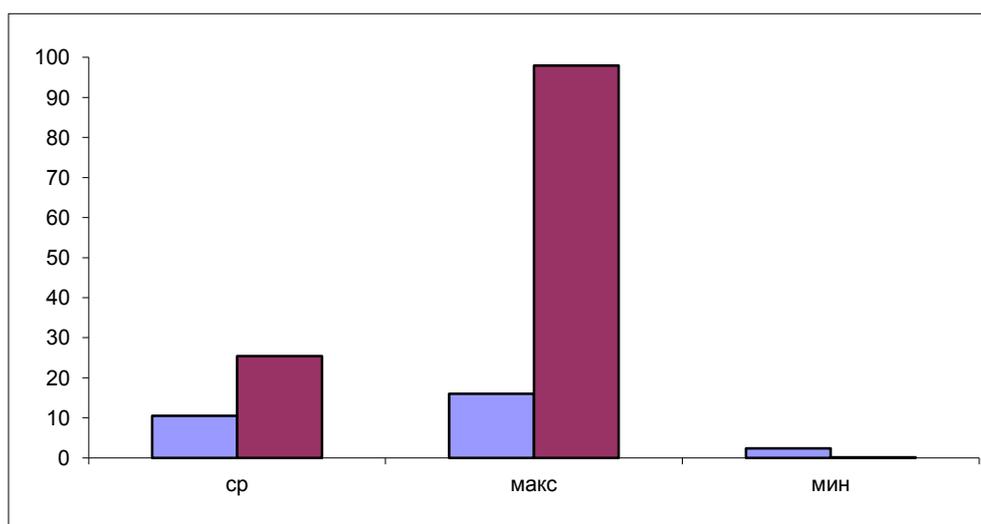


Рисунок 7. Распределение ФЕС в пакстоунах. Голубым цветом показана пористость, фиолетовым цветом — проницаемость

Таблица 4.

Коллекторские свойства образцов керна типа «Пакстоун»

№ скв	№ образца	Тип	Пористость	Проницаемость	
3003	1б	Вакстоун	5,17	0,02	
3003	6б	Вакстоун	2,41	2,77	
3003	7б	Вакстоун	2,41		
4868	1б	Вакстоун	0,7		
			среднее	2,6725	1,395
			максимальное	5,17	2,77
			минимальное	0,7	0,02

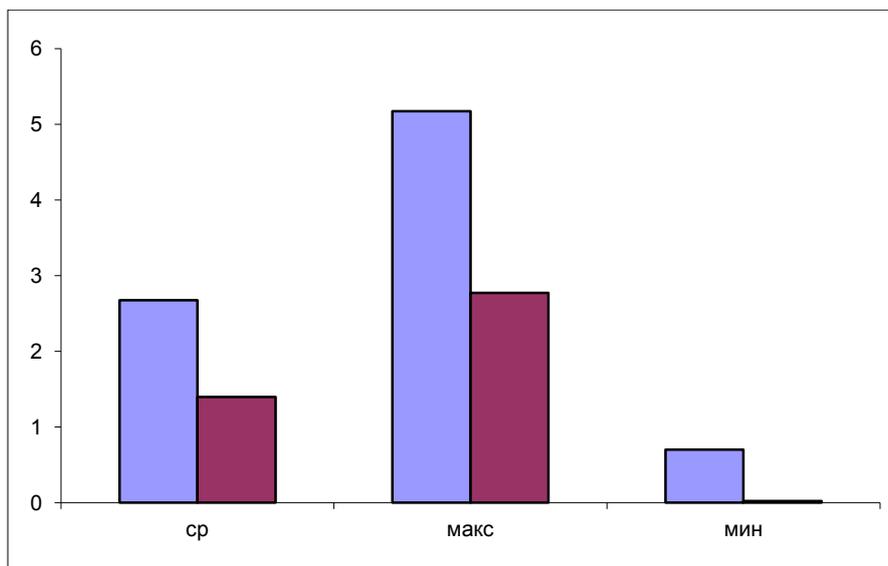
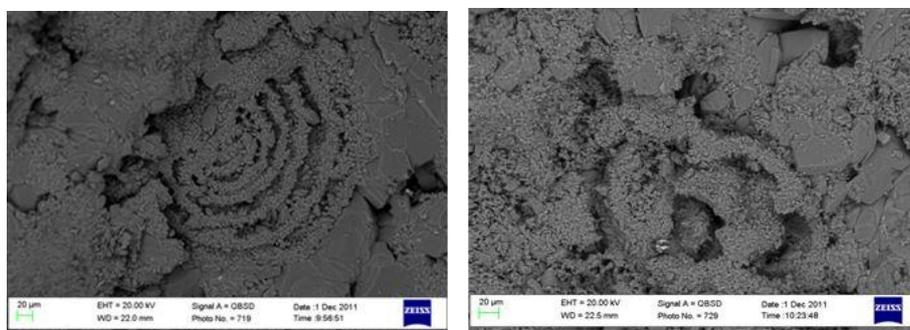


Рисунок 8. Распределение ФЕС в вакстоунах. Голубым цветом показана пористость, фиолетовым цветом — проницаемость

Также была сделана электронная микроскопия по 4 образцам скв. № 3003 образец 6б, 7б (Рис. 9) и № 4847, образец 27б, 68б (Рис. 10). Был выявлен кальцит и вторичная кальцитизация.

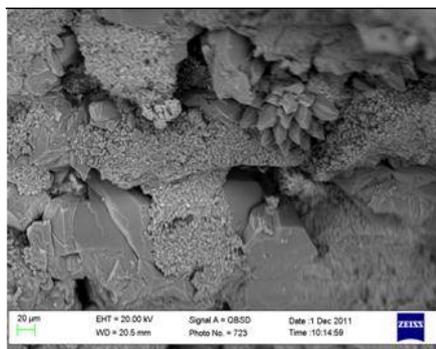


Скважина 3003, образец 6б

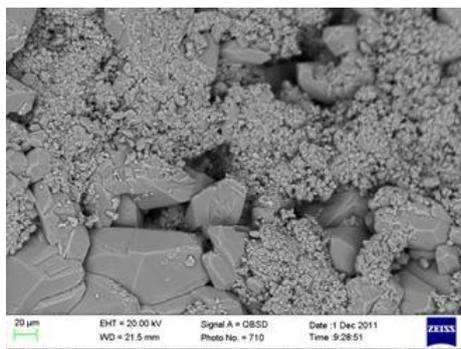
Скважина 3003, образец 7б

Рисунок 9. Электронная микроскопия образцов скважины 3003

На данных рисунках мы наблюдаем створку раковины фораминифера, заполненную микритовым кальцитом.



Скважина 4847, образец 27б



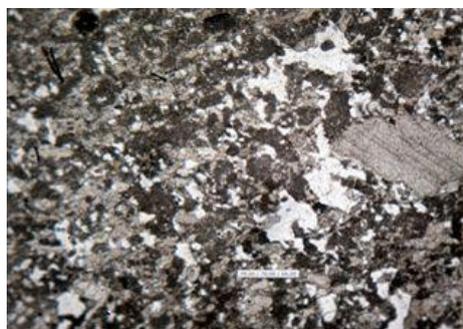
Скважина 4847, образец 68б

Рисунок 10. Электронная микроскопия образцов скважины 4847

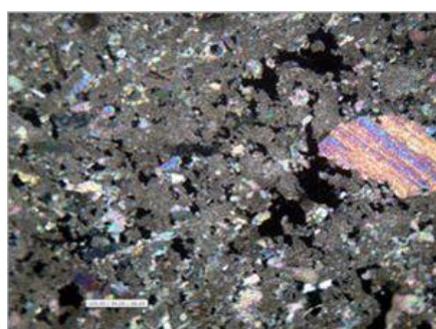
На данном рисунке мы видим микритовый кальцит, отдельные крупные зерна кальцита образуют друзы.

Для исследования мной использовался программный пакет eCognition, предоставленный компанией Trimble ИГиНГТ КФУ для учебной и учебно-исследовательской деятельности.

Пакет eCognition в значительной степени универсален. Он не специализируется на обработке шлифов, но, как будет показано ниже, способен обеспечить эффективный анализ изображений шлифов и распознавание микроструктуры образцов карбонатных пород. Среди пользователей программа зарекомендовала себя как весьма эффективный инструмент распознавания образов и обработки изображений (см. Рис. 11).



*Микрофотография шлифа
в параллельных николях*



*Микрофотография шлифа
в скрещенных николях*

Рисунок 11. Микрофотография шлифа в поляризационном микроскопе

В начале производится сегментация изображения на основе яркости однородных участков. При этом были выбраны относительные размеры сегментов в несколько десятков пикселей (Рис. 12).

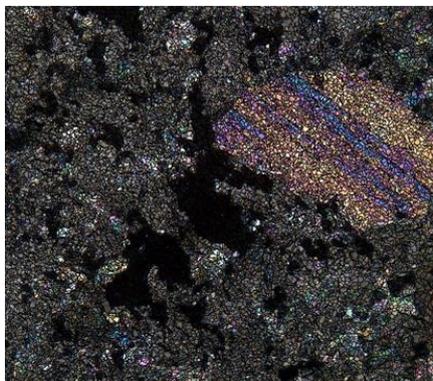


Рисунок 12. Сегментация фотоснимка шифа в программе eCognition

На последнем этапе была подсчитана площадь класса пор и общая площадь снимка в пикселях. В результате деления первого на второе был получен коэффициент пористости (см. Таблица 5).

Далее подсчитана различные геометрические характеристики объектов пор, такие как отношение длины к ширине, эллиптичность и т. д. После этого все результаты экспортировались в шейп-файл, где все характеристики автоматически сохранялись в атрибутивной таблице.

Таблица 5.

Значения пористости, полученные лабораторным методом и методом программы Definiens eCognition

Номера образцов	Пористость, полученная лабораторным путем, %	Пористость, полученная при помощи программы Definiens eCognition, %
16	5,17	5,69322
56	2,35	11,17148
66	2,41	11,31602
76	12,2	5,463092
16	11	11,35579
196	14	12,91398
446	14,2	7,636413
486	16	13,52709
16	0,7	2,516787
146	7,61	17,65569

346	15,37	16,51044
436	9,09	11,77211
686	14,58	8,273807

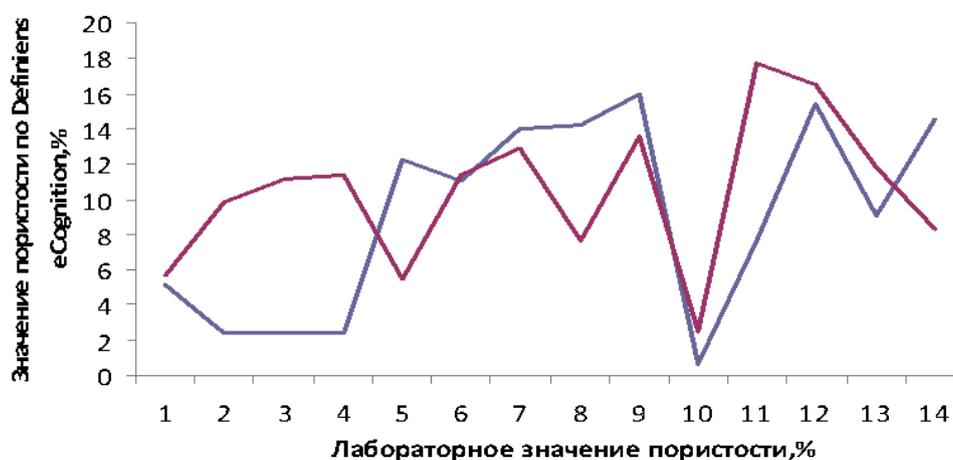


Рисунок 13. Сравнение лабораторных данных с цифровыми. Голубым цветом показаны лабораторные данные, фиолетовым — цифровые

В ходе работы была изучена конфигурация пустотно-порового пространства карбонатных коллекторов:

По форме можно выделить поры:

- Неправильной формы
- Изометричные
- Вытянутые

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Получены и проанализированы данные ФЕС и гранулометрии по 14 образцам, отобраным из турнейского яруса.

2. Проанализированы шлифы. Выявлены два типа коллектора по классификации Данхема: пакстоун и вакстоун. Пакстоун характеризуется лучшими емкостными свойствами в отличие от вакстоуна.

3. На 4 образцах произведены исследования методом электронной растровой микроскопии. Эти исследования подтвердили на наноуровне значимость эпигенетических процессов, влияющих на ФЕС.

4. С помощью программы Definiens eCognition рассчитана пористость.

Список литературы:

1. Данилова Т.Е. «Основные нефтеносные горизонты палеозойских отложений Республики Татарстан»/ Козина Е.А., Морозов В.П. Казань: Плутон, 2007. — 151 с.
2. Морозов В.П. «Атлас пород основных нефтеносных горизонтов палеозоя Республики Татарстан» Карбонатные породы турнейского яруса, том II / Козина Е.А. Казань: ПФ Гарт. — 2007. — 200 с.
3. Япаскерт О.В. Литология: Учебник для студ. высш. учеб. заведений Москва: Академия, 2008. — 336 с.

АНАЛИЗ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ДНЕПРОВСКИХ МОРЕННЫХ СУПЕСЕЙ И СУГЛИНКОВ, ПАЛЕОГЕНОВЫХ АЛЕВРИТОВ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ОТВАЛОВ ФОСФОГИПСА

Прилуцкая Дарья Игоревна

*студент 2 курса, кафедра геологии и разведки полезных ископаемых ГГУ,
г. Гомель*

E-mail: igorprilutsky@mail.ru

Прилуцкий Игорь Олегович

научный руководитель, зам. декана геолого-географ. ф-та ГГУ, г. Гомель

Анализ защитных свойств днепровских моренных супесей и суглинков, палеогеновых алевритов в зоне влияния отвалов фосфогипса ОАО «Гомельский химический завод» является частью локального мониторинга подземных вод, осуществляемого при участии сотрудников и студентов кафедры геологии и разведки полезных ископаемых УО «ГГУ им. Ф. Скорины». В рамках реализуемого проекта в пределах санитарно-защитной зоны используется система скважин режимных наблюдений (рисунок 1).

В ходе исследования в 80—90 гг. XX в. (Жогло В.Г., Акулевича А.Ф., Журавля Н.А.) установлено, что в пределах санитарно-защитной зоны ОАО «Гомельский химический завод» сформировался поток подземных вод междуречного типа, состоящий из 5 водоносных горизонтов и 4 слабо-проницаемых слоев. Питание подземных вод происходит на большей части территории в основном за счет атмосферных осадков, разгрузка — в поймах рек Рандовки, Мильчанской канавы (система р. Сож). Существенную роль

в водообменных процессах занимают слабопроницаемые слои между грунтовым и подморенным водоносными горизонтами (днепровская морена) и между подморенным и палеогеновым водоносными горизонтами (алевроиты палеогена).

Защитная роль слабопроницаемых слоев проявляется в двух аспектах:

1. они снижают скорость водообменных процессов по вертикали;
2. за счет сорбции и осаждения солей в порах части химических веществ снижается концентрация загрязнителей в жидкой мобильной фазе.

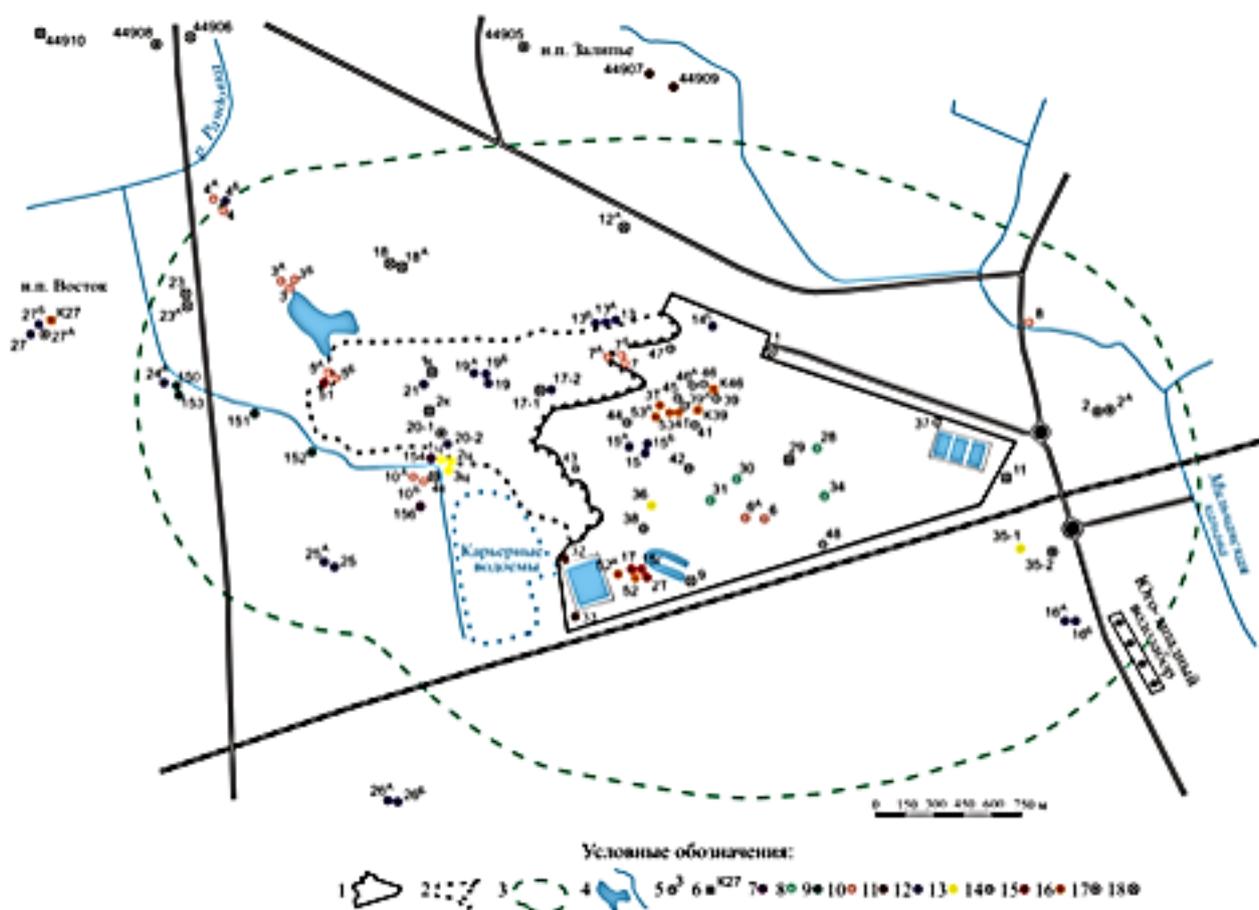


Рисунок 1. Расположение режимной сети наблюдений за состоянием подземных вод Гомельского химического завода
1 — Промплощадка ОАО «ГХЗ», 2 — Контуры промышленных отходов, 3 — Санитарно-защитная зона, 4 — Поверхностные водные объекты, 5 — Гидрогеологическая скважина и ее номер, 6 — Колодец; Срок ввода пункта наблюдения (год): 7 — 1981, 8 — 1982, 9 — 1984, 10 — 1987, 11 — 1988, 12 — 1989, 13 — 1995, 14 — 1997, 15 — 2005, 16 — 2007; 17 — Законсервированные скважины; 18 — Скважины, выведенные из режимной сети

Для оценки водообменных процессов мы опирались на методику И.К. Гавич, которая предложила использовать коэффициент водообмена между водоносными горизонтами [5, с. 41]. В связи с этим для двух гидравлически связанных пластов коэффициент водообмена был представлен как:

$$K_{BO} = \frac{q_B}{q_G} = \frac{L^2}{B_0^2} \cdot \frac{\Delta H_0}{\Delta H} \quad (1)$$

$$\text{при } B_0 = \sqrt{\frac{T \cdot m_0}{k_0}}; \quad (2)$$

где q_B — расход фильтрационного потока связанный с перетеканием в основной водоносный пласт через разделяющий слабопроницаемый слой;

q_G — расход потока связанный с движением жидкости по основному пласту, для которого рассчитываются балансовые соотношения;

B_0 — параметр перетекания для двухпластовой системы;

$T, \Delta H$ — средняя величина водопроводимости и разности уровней воды на участке основного пласта длиной L ;

k_0, m_0 — средние коэффициент фильтрации и мощность разделяющего слабопроницаемого слоя;

ΔH_0 — средняя разность уровней основного и соседнего водоносных горизонтов, из которых идет перетекание на участке длиной L .

В зависимости от величины коэффициента водообмена пласты при схематизации приводят к четырем типам расчетных схем или моделей:

- с горизонтальным водообменном, $K_{BO} \leq 0,1$;
- с горизонтально-вертикальным водообменном, $1 > K_{BO} > 0,1$;
- с вертикально-горизонтальным водообменном, $10 > K_{BO} > 1$;
- с активным вертикальным водообменом, $K_{BO} \geq 10$.

На основе ранее построенных карт уровенных поверхностей грунтового, подморенного и палеогенового водоносных горизонтов [2], с использованием гидродинамических параметров, полученных Союзводоканалпроектом в 1989—1990 гг. [1], А.Ф. Акулевичем [3, 4], а также параметров перетекания между горизонтами, определенных В.Г. Жогло методом моделирования [6], нами проведен расчет коэффициентов водообмена на участках кустов скважин (таблицы 1, 2).

Расчеты показывают, что вертикальный водообмен с глубиной затухает и для палеогенового водоносного горизонта характерно преимущественное горизонтальное движение подземных вод.

Таблица 1.

Расчет коэффициента водообмена между грунтовым и подморенным водоносными горизонтами*

№№ скважин	$\frac{k_0}{m_0}, 1/\text{сут}$	$T, \text{ м}^2/\text{сут}$	$\Delta H_0, \text{ м}$	$\Delta H, \text{ м}$	$L, \text{ м}$	$K_{BO} = \frac{q_B}{q_G}$	Тип водообмена
3, 3 ^А	0,00069	40	0,05	1,00	360	0,11	Гор.-верт.
4, 4 ^А	0,00069	40	0,98	1,17	525	3,98	Верт.-гор.
51, 5 ^А	0,0031	30	1,17	0,15	270	5,87	Верт.-гор.
6, 6 ^А	0,0014	80	0,08	0,59	495	0,58	Гор.-верт.
7, 7 ^А	0,0028	100	0,73	0,02	180	35,1	Вертикальный
13, 13 ^А	0,00055	50	1,08	0,59	180	0,56	Гор.-верт.
15, 15 ^А	0,0014	80	1,14	0,48	105	0,45	Гор.-верт.
35-1, 16 ^А	0,0014	80	0,48	0,24	225	1,78	Верт.-гор.
19, 19 ^А	0,028	100	1,29	0,33	165	2,9	Верт.-гор.
25, 25 ^А	0,00031	100	0,02	0,49	210	0,005	Горизонтальн.
39, 39 ^А	0,00016	50	0,25	0,02	120	0,6	Гор.-верт.
52, 52 ^А	0,0003	64	0,32	0,18	195	0,38	Гор.-верт.
53, 53 ^А	0,0002	50	0,80	0,23	75	0,08	Горизонтальн.

* Расшифровка условных обозначений в тексте (см. формулы 1, 2)

Таблица 2.

**Расчет коэффициента водообмена между подморенным
и палеогеновым водоносными горизонтами***

№№ скважин	$\frac{k_0}{m_0}, 1/\text{сут}$	$T, \text{м}^2/\text{сут}$	$\Delta H_0, \text{м}$	$\Delta H, \text{м}$	$L, \text{м}$	$K_{BO} = \frac{q_B}{q_G}$	Тип водообмена
3 ^A ,3 ^B	0,00012	200	0,82	0,36	540	0,4	Гор.-верт.
4 ^A ,4 ^B	0,00007	130	0,05	0,36	540	0,02	Горизонтальн.
5 ^A ,5 ^B	0,00005	200	1,23	0,08	195	0,14	Гор.-верт.
7 ^A ,7 ^B	0,00008	230	1,42	0,18	120	0,04	Горизонтальн.
10 ^A ,10 ^B	0,00013	200	1,18	0,09	225	0,43	Гор.-верт.
13 ^A ,13 ^B	0,00005	230	3,23	1,83	195	0,03	Горизонтальн.
15 ^A ,15 ^B	0,00033	200	3,50	0,98	112	0,07	Горизонтальн.
16 ^A ,16 ^B	0,00033	100	0,05	1,29	1050	0,14	Гор.-верт.
19,19 ^A	0,00005	200	2,36	1,19	675	0,22	Гор.-верт.
26 ^A ,26 ^B	0,00013	130	1,16	0,19	120	0,009	Горизонтальн.

* Расшифровка условных обозначений в тексте (см. формулы 1, 2)

Для подморенного водоносного горизонта присуща мозаичная картина интенсивности фильтрационных потоков (таблица 1), что согласуется с мозаичным распределением загрязнения в подморенном и грунтовом водоносных горизонтах.

Для изучения защитной роли днепровской морены с точки зрения физико-химических процессов происходящих в слабопроницаемых грунтах, содержащих большое количество глинистых материалов нами организован длительный эксперимент с моренной супесью (монолит № 4). В лаборатории, путем состругивания ножом, монолиту была придана цилиндрическая форма диаметром 9 см и высотой 12 см. Образец был помещен в пластмассовую трубу 12 см внутренним диаметром 10,3 см и толщиной стенок 3 мм. Для создания гидроизоляции кольцевое пространство между поверхностью монолита и стенкой трубы заливалось перегретым парафином. Подача индикаторного раствора осуществлялась сверху. Сборник профильтровавшейся жидкости располагался под монолитом (рисунок 2).



Рисунок 2. Опыт по изучению просачивания индикаторного раствора через монолит днепровской морены в лаборатории гидрогеохимических исследований

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»

В качестве индикаторного раствора использованы кислые стоки, отобранные у подножия свежееотсыпанного отвала фосфогипса в окрестностях скважин 5^А, 5^Б (рисунок 1). В центральной заводской лаборатории ОАО «Гомельский химический завод» проведено определение химического состава индикаторного раствора и профильтровавшегося через монолит раствора. Кроме того, нами определялись объем фильтрата в каждой пробе, время фильтрации и значения уровней воды на входе и выходе из монолита, что позволило рассчитать коэффициенты фильтрации на каждом этапе эксперимента, продолжающегося 4 года (таблица 3).

Можно отметить, что в ходе эксперимента, по мере нарастания объема профильтровавшегося через монолит раствора коэффициент фильтрации закономерно снижался от 7,294 см/сут в начале эксперимента, до 0,024 см/сут к маю 2012 г., т. е. уменьшился на 2 порядка, что связано с перестройкой структуры монолита, уменьшением порового пространства и, возможно,

с осаждением солей. В целом это приводит к снижению проницаемости днепровской морены. Из-за малого числа химических анализов фильтрата трудно оценить физико-химические процессы, однако можно отметить, уменьшение фосфора фосфатного и фтор-иона в фильтрате после длительного процесса просачивания жидкости через монолит (таблица 3).

Таблица 3.

**Результаты исследования проб воды профильтровавшейся
через монолит № 4**

Дата отбора фильтрата	06.02.08	06.02.09	24.09.11	15.11.11	03.03.12	02.05.12
Масса пробы, г	52,30	71,78	226,50	141,91	230,77	119,43
Коэффициент фильтрации, см/сут	7,294	5,014	0,039	0,032	0,035	0,024
рН	-	-	3,47	3,10	3,24	3,24
Сульфат-ион (SO ₄ ²⁻), мг/дм ³	2085,3	2258,3	1380,4	2342,7	1832,0	1862,4
Хлорид-ион (Cl ⁻), мг/дм ³	-	-	42,0	82,0	135,4	166,8
Фосфат-ион (в пересчете на P), мг/дм ³	3338,4	3911,9	532,6	648,3	486,3	493,7
Фторид-ион (F ⁻), мг/дм ³	617,8	976,7	32,3	47,7	40,6	37,1
Алюминий (Al ³⁺), мг/дм ³	-	-	24,4	60,8	41,2	41,2
Сухой остаток, мг/дм ³	-	-	5020	6070	4510	4360

Интегральная оценка защитных свойств слабопроницаемых отложений была определена по коэффициенту ослабления загрязнения K_o , который рассчитывается как отношение концентрации исследуемого компонента в вышележащем над слабопроницаемыми отложениями водоносном горизонте к концентрации этого компонента в нижележащем водоносном горизонте в исследуемой точке:

$$K_o = \frac{C_B - C_{\Phi B}}{C_H - C_{\Phi H}}, \quad (3)$$

где C_B — концентрация исследуемого компонента в вышележащем водоносном горизонте;

C_H — концентрация исследуемого компонента в нижележащем водоносном горизонте;

$C_{\phi B}$ — фоновая концентрация исследуемого компонента в вышележащем водоносном горизонте;

$C_{\phi H}$ — фоновая концентрация исследуемого компонента в нижележащем водоносном горизонте.

Расчеты коэффициента ослабления загрязнения для удобства проведены для ярусных кустов скважин, расположенных по центральной оси отвалов фосфогипса (кусты скважин 7, 7^A, 7^B; 19 19^A, 19^B; 51, 5^A, 5^B — рисунок 1), принимая, что боковой приток и отток загрязнения здесь минимальный. Результаты представлены в таблицах 4, 5, 6.

Таблица 4.

**Расчеты коэффициента ослабления загрязнения
для куста скважин 51, 5^A, 5^B**

№ скважины	35-1 фоновая	16 ^A фоновая	16 ^B фоновая	51	5 ^A	5 ^B	K_o моренных суглинков и супесей, раз	K_o алевритов палеогена, раз
Глубина до воды от поверхности земли, м	3,53	3,37	3,31	0,97	1,54	2,07		
pH	8,09	7,80	7,28	2,48	7,20	7,87		
Аммоний-ион (в пересчете на N), мг/дм ³	0,66	0,13	0,14	11,41	1,19	0,36	10	4,5
Сульфат-ион (SO ₄ ²⁻), мг/дм ³	191	44,01	10,66	4214,1	3158	19,38	1,3	357
Хлорид-ион (Cl ⁻), мг/дм ³	26,31	3,34	1,69	16,59	10,59	1,27	*	∞
Фосфат-ион (в пересчете на P), мг/дм ³	0,045	0,03	0,019	3998,7	0,013	0,021	∞	∞
Фторид-ион (F ⁻), мг/дм ³	0,22	0,26	0,16	530,8	0,16	0,31	∞	*
Алюминий (Al ³⁺), мг/дм ³	0,073	0,083	0,25	453,5	0,059	0,365	∞	*
Сухой остаток, мг/дм ³	549	179	161	17870	56,98	238	3,1	72

* данные не позволяют корректно выполнить расчеты;

∞ — загрязнение в горизонте отсутствует, т. е. полностью задерживается вышележащими отложениями

Таблица 5.

**Расчеты коэффициента ослабления загрязнения
для куста скважин 7, 7^А, 7^В**

№ скважины	35-1 фоновая	16 ^А фоновая	16 ^В фоновая	7	7 ^А	7 ^В	K_o моренных суглинков и супесей, раз	K_o алевритов палеогена, раз
Глубина до воды от поверхности земли, м	3,53	3,37	3,31	0,78	1,32	2,92		
рН	8,09	7,80	7,28	8,14	7,80	8,65		
Аммоний-ион (в пересчете на N), мг/дм ³	0,66	0,13	0,14	20,2	0,57	0,95	44	*
Сульфат-ион (SO ₄ ²⁻), мг/дм ³	191	44,01	10,66	1277,7	1383,8	376,1	*	3,7
Хлорид-ион (Cl ⁻), мг/дм ³	26,31	3,34	1,69	12,4	6,11	20,95	*	*
Фосфат-ион (в пересчете на P), мг/дм ³	0,045	0,03	0,019	0,081	7,25	0,012	*	∞
Фторид-ион (F ⁻), мг/дм ³	0,22	0,26	0,16	1,90	1,14	1,77	1,9	*
Алюминий (Al ³⁺), мг/дм ³	0,073	0,083	0,25	0,21	0,63	0,30	*	11
Сухой остаток, мг/дм ³	549	179	161	2389	2740	801	*	4,0

* данные не позволяют корректно выполнить расчеты;

∞ — загрязнение в горизонте отсутствует, т. е. полностью задерживается вышележащими отложениями

Таблица 6.

**Расчеты коэффициента ослабления загрязнения
для куста скважин 19, 19^А, 19^В**

№ скважины	35-1 фоновая	16 ^А фоновая	16 ^В фоновая	19	19 ^А	19 ^В	K_o моренных суглинков и супесей, раз	K_o алевритов палеогена, раз
Глубина до воды от поверхности земли, м	3,53	3,37	3,31	0,42	1,72	3,41		
рН	8,09	7,80	7,28	4,72	7,28	7,58		
Аммоний-ион (в пересчете на N), мг/дм ³	0,66	0,13	0,14	21,3	0,40	0,17	76	9
Сульфат-ион (SO ₄ ²⁻), мг/дм ³	191	44,01	10,66	1526,6	452,3	15,2	3,3	90
Хлорид-ион (Cl ⁻), мг/дм ³	26,31	3,34	1,69	6,11	6,86	1,64	*	∞

Фосфат-ион (в пересчете на P), мг/дм ³	0,045	0,03	0,019	1730,0	4,78	0,54	364	9
Фторид-ион (F ⁻), мг/дм ³	0,22	0,26	0,16	20,4	0,16	0,51	∞	*
Алюминий (Al ³⁺), мг/дм ³	0,073	0,083	0,25	13,2	0,12	0,42	355	*
Сухой остаток, мг/дм ³	549	179	161	9111	1090	197	9	25

* данные не позволяют корректно выполнить расчеты;

∞ — загрязнение в горизонте отсутствует, т. е. полностью задерживается вышележащими отложениями

Анализ таблиц показал, что наиболее представительные данные имеются по иону аммония, сульфат-иону и сухому остатку. Моренные супеси и суглинки наиболее активно поглощают (вплоть до полного поглощения) ион аммония, фосфат-ион, алюминий, фторид-ион. Сульфат-ион и связанный с ним сухой остаток, хлорид-ион слабо задерживается днепровской мореной и в достаточной степени задерживается алевритами палеогена, причем задерживающая способность толщи алевритов выше в районе нового отвала (куст скважин 5) и ниже в районе старых отвалов (кусты скважин 7 и 19).

Таким образом, в ходе исследования выяснено следующее:

- защитная роль слабопроницаемых слоев (днепровской морены и алевритов палеогена) проявляется в снижении скорости водообменных процессов по вертикали, а также за счет сорбции и осаждения солей в порах части химических веществ снижается концентрация загрязнителей в жидкой мобильной фазе;

- вертикальный водообмен с глубиной затухает, для палеогенового водоносного горизонта наиболее характерно горизонтальное движение подземных вод, для подморенного водоносного горизонта присуща мозаичная картина интенсивности фильтрационных потоков, что согласуется с мозаичным распределением загрязнения в подморенном и грунтовом водоносных горизонтах;

- по данным лабораторного эксперимента заметно снижается (на 2 порядка) проницаемость днепровских моренных супесей при фильтрации высоко-

минерализованных кислых вод, отобранных в районе свежесыпанного отвала фосфогипса.

Список литературы:

1. Гомельский химзавод. Производство серной кислоты (реконструкция). Защита грунтовых и поверхностных вод с отвалов фосфогипса. Стадия: проект. Отчет об инженерных изысканиях. Том II. Инженерно-геологические изыскания. Книга I. Пояснительная записка и графические приложения / Союзводоканалпроект. Минское отделение; главный инженер проекта В.А. Мокринский. — Минск, 1990. — 192 с.
2. Методические работы при эксплуатации опытно-экспериментальной установки защиты подземных вод от загрязнения: отчет о НИР (заключ.) / Гомельский госуниверситет; рук. темы И.О. Прилуцкий. — Гомель, 2009. — 186 с. — № ГР 20081931.
3. Опытные-экспериментальные работы при сооружении второй очереди технического водозабора на территории ОАО «Гомельский химический завод»: отчет о НИР (заключ.) / Гомельский госуниверситет; рук. темы Ю.Б. Круковский. — Гомель, 2008. — 208 с. — № ГР 20071964.
4. Организация и ведение работ по локальному мониторингу подземных вод и разработке рекомендаций по оптимизации сети наблюдательных скважин на территории влияния Гомельского химического завода: отчет о НИР (заключ.) / Гомельский госуниверситет; рук. темы В.В. Коцур. — Гомель, 2005. — 157 с. — № ГР 2005557.
5. Основы гидрогеологии. Гидрогеодинамика / И.К. Гавич, В.С. Ковалевский, Л.С. Язвин [и др.]; отв. ред. И.С. Зекцер. — Новосибирск: Наука, 1983. — 240 с.
6. Разработать гидрогеологическое обоснование проекта защиты подземных вод от загрязнения в районе Гомельского химзавода (бессточная система водопользования): отчет о НИР (заключ.) / Гомельский госуниверситет; рук. темы В.Г. Жогло. — Гомель, 1999. — 70 с. — № ГР 19981303.

СЕКЦИЯ 5.

ЭКОЛОГИЯ

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТОКСИКАНТОВ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ СИТУАЦИЮ ЛЮБЕРЕЦКОГО РАЙОНА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Алпатова Елена Александровна, Овод Артем Артурович

студенты 4 курса, кафедра экологии РГАУ-МСХА

им. К.А. Тимирязева, г. Москва

E-mail: belosom@rambler.ru

Мосина Людмила Владимировна

научный руководитель, д-р биол. наук, профессор РГАУ-МСХА

им. К.А. Тимирязева, г. Москва

Одной из основных экологических проблем современной жизни является антропогенная нагрузка. Это обусловлено, прежде всего, чрезмерной концентрацией производства, ростом транспорта, низким уровнем внедрения энергосберегающих и малоотходных технологий. Поэтому на сегодняшний день в Московской области экологическую ситуацию можно назвать сложной.

Важной особенностью Московской области является её тесная связь с Москвой. Загрязнение атмосферы, поверхностных и подземных вод предприятиями, расположенными на территории Москвы, в значительной мере воздействует на природные комплексы и здоровье населения Московской области, а количество отходов Москвы, размещаемых на полигонах и свалках Московской области, превышает по величине количество отходов, образующихся в Московской области [4].



Рисунок 1. Место расположения Люберецкого района на карте Московской области

Основными факторами экологического кризиса в пределах области являются: высокая концентрация сложных и неблагоприятных (в экологическом плане) промышленных объектов, сеть транспортных магистралей, основные горнодобывающие работы в ряде районов, захоронение бытовых отходов [3].

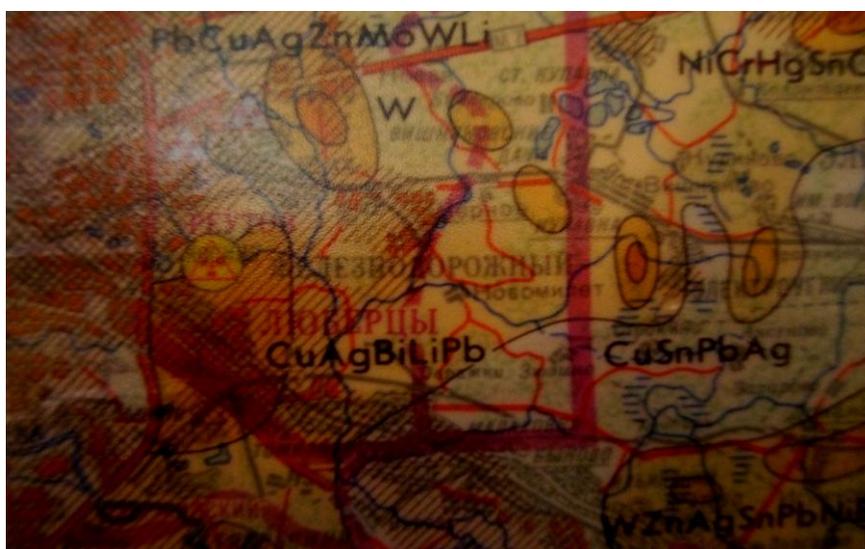


Рисунок 2. Токсикологическая карта Московской области (Люберецкий район)

Проблема техногенного загрязнения подземных вод всё ещё существует в Люберцах, и она требует специального изучения. Причем при сохранении существующего положения дел в области охраны подземных вод от загрязнения, технология их добычи и поставки потребителю, можно ожидать

лишь дальнейшего загрязнения водозаборов подземных вод в городах. Качественный состав за последнее десятилетие по индексу загрязнения вод (ИЗВ) показал, что по степени загрязненности водные объекты можно разделить на 4 класса (от умеренно — загрязненных до очень загрязненных). Так реки на территории Люберецкого района классифицируются как грязные (IV класс). Это река Ока, Москва река [1].

В настоящее время в Люберецком районе интенсивно протекает процесс загрязнения почв различными токсичными соединениями. Они обусловлены образованием большого объёма промышленных и бытовых отходов, выбросами промышленных предприятий и др. В целом в области ежегодно образуется и захоранивается до 25 млн. т. твёрдых бытовых отходов, 38 млн. т. промышленных отходов, отходов гальванического производства и металлообработки — 32 тыс. т. В настоящее время на территории области размещено 210 полигонов и свалок, из которых 96 действующие, а так же выявлено 236 несанкционированных свалок. На территории области функционирует около 300 сельскохозяйственных предприятий, которые используют ядохимикаты. Среднеобластной уровень пестицидных нагрузок на 1 га обрабатываемых сельскохозяйственных угодий составил на 2009 г. — 1,76, а в 2010 г. — 1,84.

Таблица 1.

Загрязнение пестицидами различных компонентов ландшафтов

Годы	H ₂ O питьевая	H ₂ O водоёмов	Почва сельскохозяйственных угодий
2007	0,0	0,002	3,6
2008	0,12	0,0	1,07
2009	0,06	0,0	1,8
2010	-	-	1,8
2011	-	-	-
2012	-	-	-

Отмечается, что за последние 4 года отсутствует превышение ПДК пестицидов в воде водоёмов, снижен удельный вес неудовлетворительных проб почвы.

В данной работе исследуемым объектом является почва Люберецкого района (табл. 2, табл. 3).

Таблица 2.

Показатели состояния обследуемой почвы

Плотность, г/см ³	Cu	Zn	Cd	Pb	Ni	Cr
1,25	27,5	54,9	0,25	18,9	13,9	82,3

Таблица 3.

Показатели состояния фоновой почвы

Плотность, г/см ³	Cu	Zn	Cd	Pb	Ni	Cr
1,20	15,6	43,6	0,1	10,1	9,1	73,6

Так по полученным результатам видно, что кратность увеличения плотности почвы составляет 1,04 ($\rho_{кр.увел.} = \rho_{обсл.п.}/\rho_{фон.п.}$). Полученный показатель свидетельствует о том, что в скором времени почва перейдет в ряд деградированных почв. Рассчитаем период деградации для данной почвы:

$$Td = [(x_{max} - x_0) \times \Delta T] \div (x_1 - x_0),$$

Где x_{max} — значение показателя соответствующее 4 баллу деградации;

x_1 — значение деградации почв при текущем обследовании;

x_0 — предыдущее значение критерия деградации почв;

ΔT — временной промежуток между двумя обследованиями в годах.

$$x_{max} = 1.20 \times 1.4 = 1.68$$

$$x_0 = 1.20; x_1 = 1.25; \Delta T = 15.$$

$$Td = [(1.68 - 1.20) \times 15] \div (1.25 - 1.20) = 147$$

Данный результат говорит нам о том, что исследуемая почва через 147 лет при сохранении данной тенденции достигнет 4 балла деградации.

При загрязнении почвы несколькими химическими элементами опасность загрязнения оценивают, рассчитывая показатель, введенный Саетом Ю., известный как индекс суммарного загрязнения. Он рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_c = K_{cJ} \times K_T - (n - 1) ,$$

Где K_{cJ} — коэффициент концентрации химических элементов,

K_T — коэффициент токсичности,

n — количество элементов системы.

Чем больше n , тем более корректным будет полученный результат.

Так как мы рассматривали 6 элементов, то показатель $n=6$.

Таблица 4.

Среднее содержание токсичных соединений (ТС) в почвах, мг/кг

Число обработок	Cu	Zn	Cd	Pb	Ni	Cr
179	$\frac{27,2}{3 - 156}$	$\frac{54,9}{9 - 178}$	$\frac{0,25}{0,2 - 1,8}$	$\frac{18,9}{5 - 130}$	$\frac{13,9}{4 - 45}$	$\frac{82,3}{24 - 27,6}$

Расчет показателя суммарного загрязнения:

$$Z_c = (27,2 + 54,9 + 0,25 + 18,9 + 13,9 + 82,3) \times 1,5 - (6 - 1) = 289$$

Исследуемая территория делится по этому показателю на 4 категории:

I — < 16 — допустимое

II — 16—32 — умеренно опасное

III — 32—128 — опасная

IV — > 128 — чрезвычайно опасная [2].

По содержанию ТМ в почвах Люберецкий район можно отнести к IV категории опасности. Это в основном обусловлено химическим загрязнением с воздушными потоками, грунтовыми и подземными водами

и бытовыми отходами. Для того, чтобы улучшить настоящую обстановку в данном районе требуются проводить мероприятия, предусмотренные не только экологическим, но также почвенным мониторингом, мониторингом водной и воздушной среды. Составленная программа мероприятий должна иметь срочный характер и учитывать конкретные результаты, полученные в ходе проводимых исследований.

Список литературы:

1. Горелова Л.П. Оценка состояния качества поверхностных вод и почвы Московского региона / Защита окружающей среды от экологически вредного воздействия автомобильного транспорта. — М., 1989. — С. 123—130.
2. Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами. — М.: Колос, 1987. — 64 с.
3. О состоянии окружающей среды Московской области в 2010 году. Государственный доклад / Под ред. Н.В. Гаранькина, Н.Г. Рыбальского и В.В. Снакина. — М.: НИИ-Природа, 2011. — 314 с.
4. Экологический атлас Москвы /Рук. проекта И.Н. Ильина/. — М.: Изд-во «АБФ/АВФ». — 2000. — 96 с.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПРИРОДНЫХ ВОД И ИХ ИЗМЕНЕНИЕ В РАЙОНЕ РОСТАШИНСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Татьяна Сергеевна Букина

Ирина Михайловна Воробьева

Елена Александровна Пешкина

Елена Олеговна Кропачева

студенты 2 курса, кафедры геологии ОГУ, г. Оренбург

Email: iagodka56@mail.ru

Аркадий Яковлевич Гаев

научный руководитель, д-р. геол.-минерал. наук, профессор ОГУ, г. Оренбург

Европейская часть России Оренбургской области является одним из ведущих нефтегазодобывающих регионов. Этот регион расположен в бассейнах рек Урала, Самары и частично Камы, которые подвержены загрязнению. Загрязняющее вещества инфильтруются вглубь почвенного профиля и могут растекаться на поверхности грунтовых вод [1, 2, 4]. Вместе с нефтью на поверхность земли извлекаются высокоминерализованные рассолы, поскольку районы месторождения нефти и газа приурочены к закрытым гидрогеологическим структурам Предуралья [3]. Эти процессы нами изучались на Росташинском месторождении.

Росташинское нефтяное месторождение расположено в бассейне речки Башкирки, правого притока р. Чаган в бассейне р. Урал. Район приурочен к юго-восточной части Русской плиты к зоне перехода от Волго-Камской антиклизы к северному борту Прикаспийской синеклизы. В геологическом разрезе выделяются структурные ярусы и комплексы. Нижний структурный комплекс представлен кристаллическим фундаментом, а верхний — осадочным чехлом. В составе чехла выделены верхнеэйфельско-артинская толща преимущественно карбонатных пород; кунгурская толща каменных солей и ангидритов; надсолевая позднепермская уфимско-татарская спорадически

развитые осадки мезозойского юрского возраста (пески с прослоями алевроитов и глин), а также отложения нижнего мела представленные глинами. В гидрогеохимическом разрезе выделяют 3 зоны. Первая зона охватывает подземные воды, нижнетриасовых, юрских и четвертичных отложений (напорные и безнапорные воды с минерализацией до 10 г\л); вторая зона приурочена к мощной толще преимущественно карбонатных пород карбона и девона с соленосной толщей накопления нижней перми в кровле. Подземные воды с минерализацией 206—258 г/л обладают напором. Рассолы содержат J, Br и B. Третья зона представлена нефтеносными породами среднего девона с напорными крепкими рассолам с минерализацией до 265 г/л. Установлены перетоки рассолов между толщами 2-ой и 3-ей зон в местах разрыва дислокаций или при нарушении сплошности буровыми скважинами. Подтоки рассолов обнаружены и в районах эксплуатационных скважин питьевого водоснабжения. К местам выхода на поверхность пород нижнего триаса приурочены нефтепромысловые, сельскохозяйственные и бытовые источники загрязнения.

Пластовые воды выносят на поверхность из обводняющихся нефтяных скважин большие массы солей, которые не только выпадают на трубах, но и осолоняют водоемы и горизонты пресных подземных вод. Осолонение и загрязнение органическими веществами пресных подземных вод и водоемов установлено участками по рекам Башкирка, Чаган и др. Растет опасность загрязнения водоемов и горизонтов пресных подземных вод в связи с интенсификацией добычи нефти и газа.

Доминирующее положение занимает район нижнетриасовый водоносный комплекс по запасам пресной воды. Интерес для водообеспечения представляют так же триасовые, юрские и четвертичные отложения, которые используются местным населением. На них естественные ресурсы не велики. Подземный сток в районе месторождения из-за небольшого количества атмосферных осадков — 300—350 мм в год и в связи с широким распространением на дневной поверхности глинистых и суглинистых пород не превы-

шает 10 % речного стока. Модуль подземного стока составляет 0,3 — 0,1 л/сек. с 1 км². В целом район Росташинского месторождения характеризуется дефицитом естественных водных ресурсов, не позволяющих использовать их для целей заводнения. Суммарная мощность отложений нижнего триаса достигает 300 м, долинами рек дренируется только верхняя часть разреза, составляющая 70—80 м его мощности. Их воды служат основным источником водоснабжения района. Они вскрыты многими скважинами. Разовое опробование скважин проведенное в летнюю межень 1989 г. (через год после начала эксплуатации месторождения) дало возможность составить схематическую гидрогеохимическую карту и определить основные параметры вод нижнетриасового водоносного комплекса. Исследования показали, что по классификации Н.С. Курнакова воды принадлежат к двум химическим типам: содовым и сульфатным (преимущественно сульфатно-натриевым) [5].

Воды содового типа занимают основную площадь месторождения; они довольно четко совпадают (или почти совпадают) с контуром нефтяной залежи месторождения, исключая его восточную окраину, где они не выявлены, поскольку отсутствуют водогайрные скважины.

В содовых водах обнаружены Se и Fe в концентрациях, превышающих ПДК (соответственно 4,5 и 1,41 мг/л); окисляемость их составляет 7,8 — 12,5 мг/л O₂. Содовые воды в триасовых отложениях установлены также на соседнем Зайкинском нефтегазоконденсатном месторождении и в Первомайском, расположенном между ними.

В районе Росташинского месторождения широко развиты также преимущественно сульфатно-натриевые воды вклинивающиеся в расположение содовых вод. Они значительно богаче хлором и натрием, чем воды сульфатно-натриевого подтипа, которые отличаются повышенной общей жесткостью.

В.С. Самарина [5] подчеркивает, что воды содового и сульфатного типов обычно являются антагонистами друг к другу: сода, взаимодействуя с сульфатом

кальция, образует трудно растворимые карбонаты кальция; при этом тип воды преобразуется в сульфатный.

В районе Росташинского месторождения этого не происходит. По химическому типу подземные воды песчано-глинистых континентальных нижнетриасовых отложений подразделяются здесь на сульфатные (сульфатно-натриевого подтипа), содовые и хлоридно-кальциевые. Сульфатно-натриевый подтип воды развит с южной, западной, северной и северо-восточной сторон месторождения, окаймляя воды содового типа, контуры распространения которых совпадают с контурами нефтяного месторождения. Воды хлоридно-кальциевого типа вскрыты на левом берегу р. Башкирки в центральной части месторождения.

Преимущественно солоноватые воды содового типа занимают основную площадь месторождения. Они вскрыты вдоль долины р. Башкирки от пос. Осочный на юго-западе месторождения до пос. Советского на северо-востоке и повсеместно характеризуются близкими значениями параметров.

Пресные воды сульфатно-натриевого подтипа распространены на западе территории, а солоноватые воды того же типа окружают месторождение, образуя отдельные потоки. На западе и севере в них преобладают сульфатные соли. На севере и северо-востоке месторождения главную роль в составе этих вод преобразуют хлоридные соли.

Хлоридно-кальциевые воды вскрыты скважиной на глубине 200 м. Рядом с этой скважиной заложены еще три к северу и к югу. Вода в них на фоне гидрогеохимического поля содовых вод оказалась сульфатно-натриевой.

Приведенные данные позволяют сделать два основных вывода.

1. Формирование подземных вод сульфатно-натриевого подтипа и содовых, связано с выщелачиванием вмещающих горных пород. В одном и том же преобладающем интервале минерализации, составляющем для обоих типов вод 1—2 г/л. По мере углубления уровня залегания вод происходит изменение состава преобладающих анионов. Для подземных вод содового типа максимальная глубина (120 м) зафиксирована в долине р. Башкирки. По составу они относятся к хлоридно-сульфатным. Воды сульфатно-натриевого подтипа по химическому

составу изменяются от $\text{SO}_4\text{—Cl}$, до Cl—SO_4 в зависимости от глубины их залегания. Последняя не превышает замечены г-указывает на то что концентрации выражены в эквивалентной форме 120 м. Соотношение г Na/Cl в водах обоих типов изменяется в довольно узких пределах — от 1,2 до 3, а г SO_4 / Cl — от 0,3 до 0,9.

2. По катионному составу воды района четко делятся на две группы: с повышенной (до 15,9 мг-экв/дм³) и очень низкой жесткостью (2,4, чаще — 1,3 мг-экв/л), что обусловлено содержанием Na^+ — 27—63 % экв. в первом случае и 92—98 % экв. — во втором. В мягких водах формируется сода (NaHCO_3) и воды из сульфатных преобразуются в содовые. В отдельных скважинах выявлены и воды промежуточного состава жесткостью — до 4,6 — 6,9 мг-экв/л и концентрацией Na^+ — до 73—81 экв %.

Образование соды приурочены к контуру нефтеносности, что подтверждает активную роль залежей на формировании содовых вод в разложении (выветриваний) полевых шпатов [5]. Это опубликовано наличием над залежами нефти и газа в верхних частях земной коры повышенных содержаний газа углеводородного состава, что отмечалось еще Б.С. Соколов (1971). Известна также методика поисков нефтяных месторождений путем проведения специальной газовой съемки.

Следовательно, в районе Росташинского нефтяного месторождения воды сульфатно-натриевого подтипа над залежью под воздействием природных процессов превращаются в содовые. Опробованная в пос. Первомайском скважина вскрыла воду очень низкой жесткости — 0,6 мг-экв/л; содержание соды в ней составляет 11 % экв.

Рассолы Росташинского месторождения установлены в нижней части геологического разреза. Проявление их на небольшой глубине связано «с нарушением сплошности пород», благодаря чему возникает возможность влияния высоконапорных рассольных вод на верхнюю часть разреза, вплоть до вод нижнетриасовых отложений. Нарушение сплошности пород можно ожидать в местах разрывных дислокаций, а также (по-видимому, в нашем случае)

при наличии нефтяных скважин с плохой герметизацией. Взаимодействие рассолов с подземными водами нижнего триаса (содовыми по химическому типу) приводит к их метаморфизации — содовые воды преобразуются в сульфатно-натриевые на площадях, примыкающих к скважине с хлоридно-кальциевой водой. Имеющиеся данные свидетельствуют о наличии трех таких скважин. Хлориды кальция уводят из воды этих скважин соду. В зависимости от интенсивности процесса формируются воды сульфатно-натриевого подтипа, характеризующиеся либо величиной жесткости от 2,8 (до 5,5 мг-экв/л). Содержанием Na^+ при этом изменяется от 87 до 75 %. Это указывает на техногенную метаморфизацию подземных вод с преобразованием содовых вод в сульфатно-натриевые в связи с плохой герметизацией скважин.

Методический прием изучения техногенного изменения позволил проследить трассы потоков и площади ареалов загрязнения природных вод от буровых скважин и водозаборам, водоемам и зонам рекреации. «Следы» нашей хозяйственной деятельности регистрируются как в пространстве, так и во времени, позволяя оценить санитарно-гигиеническое состояние природных вод и разработать рекомендации по совершенствованию природопользования.

Список литературы:

1. Абдрахманов Р.Ф., Попов В.Г. Формирование подземных вод Башкирского Предуралья в условиях техногенного влияния. — Уфа: БНЦ УрО АН СССР. 1990. — 120 с.
2. Гаев А.Я. Гидрогеохимия Урала и вопросы охраны подземных вод. Свердловск: Изд-во Урал, ун-та, 1989. — 368 с.
3. Гаев А.Я., Алферов И.Н., Гацков В.Г. и др. Экологические основы водохозяйственной деятельности (на примере Оренбургской области и сопредельных районов). Изд. Пермск. ун-та. Пермь; Оренбург, 2007. — 327 с.
4. Мячина К.В., Чибилев А.А. Геоэкологическое районирование нефтегазодной территории Оренбургской области. Поволжский экологический журнал. 2005 г. № 2 с. 147—157.
5. Самарина В.С., Гаев А.Я., Нестеренко Ю.М. и др. «Техногенная метаморфизация химического состава природных вод».

РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ТЕРРИТОРИИ ДАУРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА И АНТРОПОГЕННАЯ НАГРУЗКА НА ЕЕ ФИТОЦЕНОЗЫ

Ведрова Светлана Владимировна

*академическая кафедра экологии и природопользования
Факультет естественных наук, математике и технологии
Забайкальский государственный университет, г. Чита
E-mail: svedrova@list.ru*

Воропаева Татьяна Владимировна

*КГН, Факультет естественных наук, математике и технологии
Забайкальский государственный университет, г. Чита*

Исследование проводилось в ГПБЗ «Даурский», который находится в зоне монголо-маньчжурских степей. Его территория относится к Приононско-Торейскому сухостепному округу, представляющему собой часть Центрально-Азиатской физико-географической области [4, с. 15].

Район, примыкающий к озерам, был оценен как идеальная, созданная природой рекреационно — туристическая зона. Наиболее привлекательно по комплексу природных факторов, транспортной доступности, удобству пляжей для отдыха побережье оз. Зун-Торей. Количество отдыхающих меняется по сезонам года. Зимой на озерах отдыхает наименьшее число рекреантов, в основном это ценители подледной рыбалки. Наибольшее количество отдыхающих наблюдается летом, когда на Торейские озера, помимо рыбаков, приезжают любители семейного отдыха из ближайших населенных пунктов (с. Соловьевск, г. Борзя и др.). В этот период в заповедник приезжает на практику большое число школьников и студентов. В целом преобладают пассивные виды отдыха: рыбалка, купание, прием солнечных ванн, прогулки по берегу. Школьники и студенты на практике занимаются изучением флоры и фауны Даурского заповедника, активно проводят исследования в его охранной зоне [2, с. 37].

Для определения предельной нагрузки на растительные сообщества экосистем Торейских озер за основу была взята «Методика определения устойчивости природного комплекса к рекреационным нагрузкам», суть

которой сводится к искусственному вытаптыванию в различных природных комплексах троп длиной 50 метров, шириной 1 м [1, с. 75].

Сначала была произведена оценка устойчивости природных комплексов к рекреационным нагрузкам ячменного луга, ковыльно — вострецовой степи, холодно-полынно-ковыльной степи и осоково-турнефорциевого луга, в результате которых была посчитана критическая нагрузка на эти сообщества без учета восстановления (таблица 1).

Позже была посчитана критическая нагрузка на те же сообщества с учетом восстановления (таблица 2).

Таблица 1.

Оценка критической нагрузки без учета восстановления

Кол-во проходов / Тропа	1 тропа	2 тропа	3 тропа	4 тропа
Кол-во проходов до выбивания (критическая нагрузка N)	300	476	336	236
Кол-во дней проживания	25	25	25	25
Кол-во проходов одновременно	25	40	28	20
Предельная нагрузка (чел/га)	300	793	560	708

Таблица 2.

Оценка критической нагрузки с учетом восстановления

Кол-во проходов / Тропа	1 тропа	2 тропа	3 тропа	4 тропа
Кол-во проходов до снижения ППЗ (критическая нагрузка N)	50	66	99	120

Позже на побережье озер Зун-Торей и Барун-Торей были проложены тропы в тех же сообществах: ячменном лугу, вострецово-ковыльной степи, холодно-полынно-ковыльной степи и осоково-турнефорциевом лугу.

Далее по методике через день проходило вытаптывание и геоботаническое описание троп.

В ходе исследования было выявлено, что наиболее устойчивой является холодно-полынно-ковыльная степь, затем ячменный луг, следующая вострецово-ковыльная степь, наиболее уязвимой осоково-турнефорциевый луг. При вытаптывании снижается только проективное покрытие зелени, проективное покрытие ветоши не изменяется ни на одной из троп.

Удалось выявить виды наиболее устойчивые и наиболее уязвимые к вытаптыванию. На ячменном лугу наиболее устойчивыми видами являются: ячмень короткоостый (*Hordeum brevisubulatum*), вострец китайский (*Leymus chinensis*), змеевка растопыренная (*Kleistogenes squarrosa*), Бескильница тонкоцветковая (*Puccinellia tenuiflora*). Наиболее уязвимые: соссурея горькая (*Saussurea amara*), полынь замещающая (*Artemisia commutata*), горец сибирский (*Polygonum sibiricum*). В вострецово-ковыльной степи устойчивыми являются вострец китайский (*Leymus chinensis*), ковыль Крылова (*Stipa krylovii*), термопсис ланцетный (*Thermopsis lanceolata*). К уязвимым относятся: лапчатка рябинколистная (*Potentilla tanacetifolia*), цимбария даурская (*Cymbaria daurica*), гониолимон красивый (*Goniolimon speciosum*). В холодно-полынно-ковыльной степи оказались устойчивыми полынь холодная (*Artemisia frigida*), астрагал острошероховатый (*Astragalus scaberrimus*), лапчатка бесстебельная (*Potentilla asaulis*), змеевка растопыренная (*Kleistogenes squarrosa*). Уязвимые: цимбария даурская (*Cymbaria daurica*), козелец австрийский (*Scorzonera austriaca*), лук многокорневой (*Allium polyrhizum*), астрагал приподнимающийся (*Astragalus adsurgens*), гониолимон красивый (*Goniolimon speciosum*). На осоково-турнефорциевом лугу устойчивые являются бескильница тонкоцветковая (*Puccinellia tenuiflora*) осока ползучая (*Carex reptans*). Уязвимые: турнефорция розмаринолистная (*Tournefortia rosmarinifolia*), астрагал приподнимающийся (*Astragalus adsurgens*). По этим данным было проведено рекреационное зонирование территории по устойчивости растительных сообществ, которое

показывает какое количество отдыхающих, может находиться на территории заповедника, не повредив почвенный покров и травянистые комплексы.

Для более точной оценки рекреационной нагрузки было сделано геоботаническое описание заброшенных дорог, которые не использовались 4—5 лет. Оно показало, что общее проективное покрытие на этих дорогах на 5—10 % ниже, чем на фоновых участках. На заросших дорогах большее видовое разнообразие, чем в фоновых сообществах. Здесь встречаются виды, которые характерны для рудеральной части дорог, виды фоновых сообществ, а также виды, занесенные в Красную книгу Читинской области и Агинского бурятского автономного округа [3, с. 102, 173].

К рудеральным видам относятся: полынь замещающая (*Artemisia commutata*), полынь холодная (*Artemisia frigida*), лапчатка рябинколистная (*Potentilla tanacetifolia*), милиситус русский (*milissitus ruthenicus*), змеевка растопыренная *Kleistogenes squarrosa*), ирис Потанина (*Iris Potaninii*), остролодочник распростертый (*Oxitropis prostrata*), ковыль Крылова (*stipa krylovii*), сиббальдиецвет прижатый (*Sibbaldianthe adpressa*), одуванчик монгольский (*Taraxacum mongolicum*), полынь Гмелина (*Artemisia gmelini*). Виды, занесенные в Красную книгу: астрагал светло-красный (*astragalus miniatus*), эфедра даурская (*Ephedra dahurica*). Это говорит о том, что дороги находятся на начальной стадии восстановления.

При описании троп 2010 и 2011 года удалось выявить виды, которые восстанавливаются быстрее всех остальных. Это ячмень короткоостый (*Hordeum brevisubulatum*), вострец китайский (*Leymus chinensis*), змеевка растопыренная (*Kleistogenes squarrosa*), бескильница тонкоцветковая (*Puccinellia tenuiflora*), ковыль Крылова (*Stipa krylovii*), термопсис ланцетный (*Termopsis lanceolata*), полынь холодная (*Artemisia frigida*), лапчатка полуголая (*Potentilla semiglabra*), лук многокорневой (*Alium polyrhizum*), турнефорция розмаринолистная (*tournefortia rosmarinifolia*), осока ползучая (*carex reptabunda*), тростник южный (*Phragmites australis*).

Следует отметить особенность турнефорции розмаринолистной (*Tournefortia rosmarinifolia*) к восстановлению. В ходе проведенных исследований выяснилось, что этот вид является наиболее чувствительным к вытаптыванию, но он очень быстро восстанавливается. Турнефорция розмаринолистная (*Tournefortia rosmarinifolia*) является одним из доминирующих видов, слагающих фитоценоз побережья озер, на которые приходится наибольшая нагрузка.

Список литературы:

1. Воропаева Т.В., Мальчикова И.Ю., Помазкова Н.В., Ткачук Т.Е. Полевой практикум по ландшафтной экологии — Чита: Изд-во Заб.Г.Г.П.У., 2003.
2. Воропаева Т.В., Ткачук Т.Е., Арсентьева З.А. Первичные данные по рекреационной емкости в буферной зоне Даурского заповедника. // Природоохранное сотрудничество Читинской области (Российская Федерация) и автономного района Внутренняя Монголия (КНР) в трансграничных районах: материалы международной конференции. — Чита, 2007, с. 37—43.
3. Красная книга Читинской области и Агинского бурятского автономного округа (растения) / редкол.: Островский А. П. и др. — Чита: Стиль, 2002.
4. Сеница С.М., Кирилук О.К., Ткаченко Е.Э. Физико-географические характеристики. Биосферный заповедник «Даурский»// Кирилук О.К., Кирилук В. Е, Горошко О.А., Сараева Л.И, Сеница С.М., Бородина Т.И., Ткаченко Е.Э., Бриних В.А.; Под ред. Кирилук О.А.. — Чита: Экспресс — издательство, 2009. — 104 с.: ил. — 15—27 с.

**ОЦЕНКА ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ
СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА
(НА ПРИМЕРЕ «СЕБРЯКОВСКОГО КОМБИНАТА
АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ ИЗДЕЛИЙ»)**

Гришина Ольга Сергеевна

*магистр 2 курса, кафедра экологии и природопользования ВолГУ, г. Волгоград
E-mail: olgytik@mail.ru*

Залепухин Валерий Владимирович

научный руководитель, канд. биол. наук, доцент ВолГУ, г. Волгоград

Неотъемлемой частью жизни любого современного общества является промышленность. С одной стороны, ее прогресс способствует бурному социально-экономическому развитию общества, повышению уровня жизни граждан. С другой стороны, в реальных условиях человек и окружающая природная среда подвергается воздействию постоянно увеличивающегося числа различных химических веществ в условиях производства. Значительный ущерб здоровью от загрязнений среды приносит проживание в районах города с высоким транспортно-промышленным прессингом, неразумными градостроительными решениями по планировке, застройке, реконструкции и благоустройству территорий жилых кварталов, недостаточным количеством площадей санитарно-защитных зон между промышленными и жилыми застройками, пониженным потенциалом самоочищения атмосферы. Загрязнение окружающей среды вредными веществами и их влияние на здоровье человека — это одна из важнейших и актуальных проблем на сегодняшний день, требующая немедленного решения.

Одним из таких загрязнителей, находящихся вблизи населенного пункта, является предприятие ОАО «СКАИ». В атмосферу комбинатом выбрасывается большое количество веществ, таких как: пыль асбестосодержащая, оксид углерода, оксид железа, фториды, толуол, эмульсол и другие (рис. 1). Все вещества, загрязняющие атмосферный воздух в большей или меньшей степени оказывают отрицательное влияние на здоровье человека, попадая в организм преимущественно через систему дыхательных путей. Внутренние

органы страдают от загрязнения непосредственно, поскольку около 50 % частиц примеси радиусом 0,01—0,1 мкм, проникают в легкие.

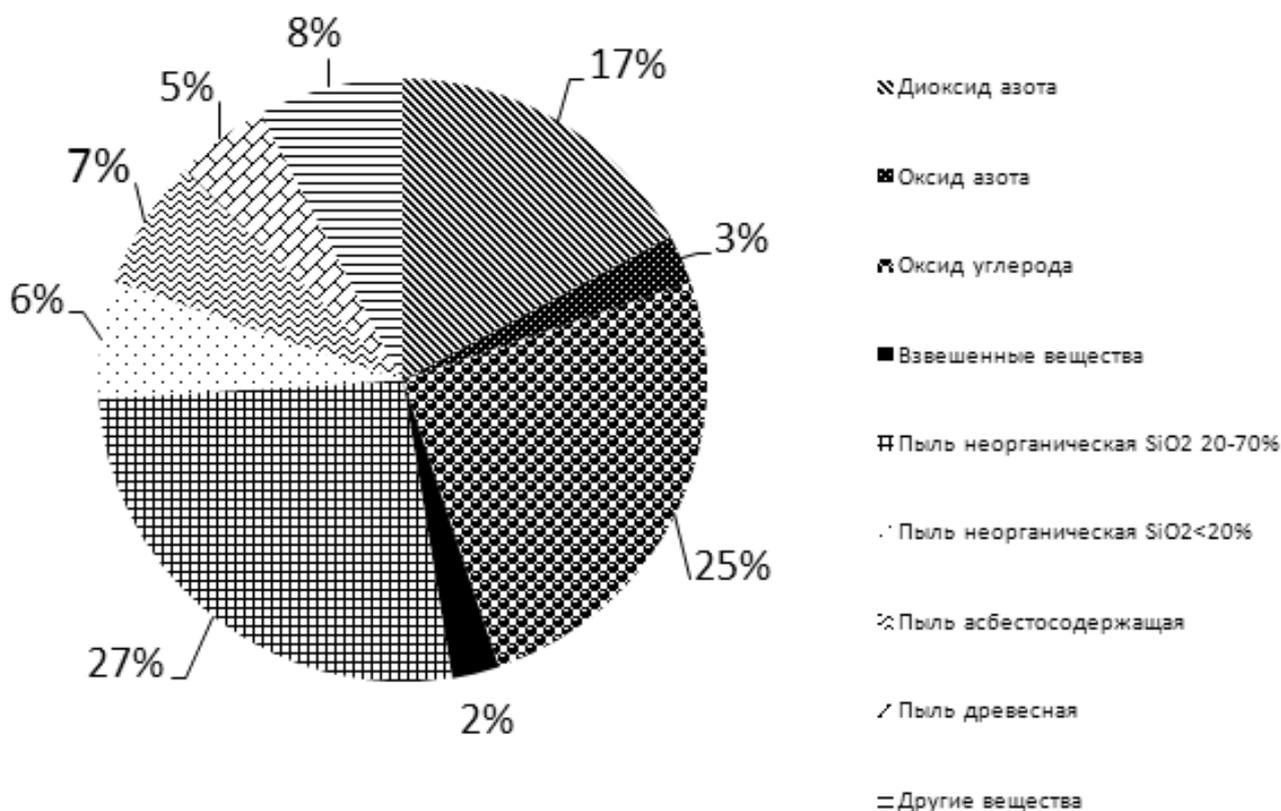


Рисунок 1. Состав выбросов загрязняющих веществ [1]

В большинстве случаев отрицательное воздействие тех или иных загрязняющих веществ, может заключаться в их комбинации, что будет способствовать появлению более серьезных нарушений здоровья, чем воздействие каждого из них в отдельности. Если брать статистический анализ, который проводился на предприятии, можно установить зависимость между уровнем загрязнения воздуха и такими заболеваниями, как поражение верхних дыхательных путей, сердечная недостаточность, бронхиты, астма, пневмония, эмфизема легких, а также болезни глаз. Резкое повышение концентрации примесей, сохраняющееся в течение нескольких дней, увеличивает смертность людей пожилого возраста от респираторных и сердечно-сосудистых заболеваний.

В качестве загрязняющего вещества выбрасываемого предприятием, воздействие которого имеет отрицательные последствия, можно представить оксид углерода, предельно допустимая концентрация которого считается от 2 до 6 мг/см³. Для человеческого организма длительное воздействие этого высокотоксичного газа с концентрацией от 0,6 до 0,8 % считается смертельным. Даже непродолжительное пребывание в такой атмосфере связывает 50—80 % гемоглобина, это объясняется тем, что проникая в кровь, оксид углерода абсорбируется эритроцитами, вступает во взаимодействие с железом гемоглобина, образуя стойкое соединение карбоксигемоглобин. Повышение (сверх нормы, равной 0,4 %) которого в крови сопровождается:

а) торможением оксигенации гемоглобина, нарушением его транспортной функции и развитию гемической гипоксии, в связи, с чем развивается кислородная недостаточность;

б) головной болью в области висков и лба («пульсация в висках»), спазмами, тяжестью в голове, головокружением, слабостью, шумом в ушах, тошнотой, иногда рвотой, сонливостью (при содержании 20—30 %);

с) продолжительной потерей сознания, двигательным беспокойством, судорогами, одышкой, сердцебиением, всему этому предшествует сильная головная боль, мышечная слабость, головокружение, тошнота, рвота (35—0 %);

д) длительной потерей сознания, коматозным состоянием, непроизвольным мочеиспусканием, одышкой с расстройством дыхания, тахикардия (уровня карбоксигемоглобина до 50 %) [2; 3].

Диоксид азота, который так же имеет удельный вес в загрязнении атмосферы предприятием, обладает раздражающим действием на слизистые оболочки и органы дыхания. Рассматривая всевозможные риски возникновения аварийных выбросов NO₂ с очень высокой концентрацией, можно сказать, что в первую очередь это отразится на здоровье, как сотрудников комбината, так и населения проживающего в близлежащем жилом квартале, у которых это приведет к незамедлительному и тяжелому поражению легких. Эффекты могут также проявляться и при значительно более низком содержании данного

загрязнителя, которое наблюдается в селитебной зоне рассматриваемого промышленного объекта. Длительное воздействие повышенных концентраций диоксида азота ($380\text{—}560\text{ мкг/м}^3$, более 30 минут) вызывает достаточно широкий спектр ответных реакций организма, в первую очередь, со стороны респираторной системы, особенно у восприимчивой части населения, например, у астматиков.

Все технологические процессы предприятия, как правило, сопровождаются образованием мелкораздробленных частиц твердого вещества (пыль), которые попадают в воздух производственных помещений и более или менее длительное время находятся в нем во взвешенном состоянии. Наиболее высокие индексы опасности для человеческого здоровья по данному промышленному объекту характерны асбестовой пыли. Процесс негативного воздействия асбеста на внутренние органы, слизистую оболочку, легкие, очень длителен, может достигать от 10 до 15 лет, к сожалению, этот процесс пока еще не изучен. В современной научной практике допускается, что даже непродолжительное нахождение в зоне риска с повышенной концентрацией асбестовой пыли может привести к серьезным заболеваниям, таким как: рак легких, мезотилеому и асбестоз. Определить пороговый уровень, ниже которого асбест не представляет канцерогенной опасности невозможно.

Решение любых экологических проблем требует комплексного подхода к работе каждого субъекта хозяйственной деятельности, поиска новых рациональных решений по разработке и внедрению природоохранных мероприятий в соответствии с экологическим прогнозом предполагаемых последствий. Затраты на их осуществление должны быть сопоставимы с эколого-экономическим ущербом наносимым общественности при отсутствии таких мероприятий.

Основной рекомендацией по улучшению здоровья населения и рабочего персонала является: ужесточение контроля со стороны руководящего персонала за соблюдением техники безопасности, появившаяся необходимость внедрения более современных систем очистки от выбросов или хотя бы их деструкту-

ризация, а что касается применения асбестосодержащих материалов, то следует изучить появление возможных альтернатив исходному сырью, заменив их на более прогрессивные и безопасные для людей. Кроме того, необходимо высадить дополнительно полосы кустарников и деревьев вдоль предприятия и автодороги.

Выполнение комплекса данных рекомендаций позволит улучшить экологическую ситуацию на объекте исследования и положительно отразится на здоровье населения и сотрудников комбината, преобразит эстетический вид территории.

К сожалению, на данный момент времени эти мероприятия можно отобразить только теоретически, так как замена технологий и серьезная структурная перестройка комбината требуют довольно продолжительного периода времени и вклад немалых инвестиций.

Список литературы:

1. Отчет об охране атмосферного воздуха (2-ТП (воздух)). — Михайловка. 2010.
2. Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно допустимых количеств (ОДК) химических веществ в почве. — М., 1991. Утв. МЗ СССР 19.11.91 № 6229-91.
3. Отравление окисью углерода // судебная медицина от 13.10.12. [Электронный ресурс] — Режим доступа: — URL: <http://sudebnaja.ru/otravlenie-okisyu-ugleroda.html>

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ Г. ИВАНОВО ВЫБРОСАМИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Густов Владислав Валерьевич

студент 2 курса стоматологического факультета

Кильчевский Александр Александрович

студент 1 курса лечебного факультета Ивановская государственная

медицинская академия, г. Иваново

E-mail: OlgaSt_75@mail.ru

Стаковецкая Ольга Константиновна

научный руководитель, старший преподаватель кафедры биологии с экологией

Куликова Надежда Анатольевна

научный руководитель, д-р. биол. наук, доцент, зав. кафедрой биологии с экологией Ивановская государственная медицинская академия, г. Иваново

Состояние здоровья населения в известной мере является индикатором экологической обстановки. Рост числа заболеваний органов дыхания, в особенности респираторных аллергозов, может явиться следствием загрязнения атмосферного воздуха [1, с. 8].

Одной из самых острых экологических проблем современного общества является техногенное загрязнение атмосферы автотранспортом — его выхлопными газами, а также асбестовой и резиновой пылью, которые образуются при движении автомобилей. Качество атмосферы — важнейший показатель состояния окружающей среды, влияющий на здоровье человека, поскольку воздух является продуктом непрерывного потребления организмом.

Чувствительность населения к действию загрязнению атмосферы зависит от большого числа факторов, в том числе от возраста, пола, общего состояния здоровья, питания, температуры и влажности и т. д. Лица пожилого возраста, дети, курильщики, люди, страдающие хроническим бронхитом, коронарной недостаточностью, астмой, являются более уязвимыми [2, 1].

Отработанные газы автотранспорта состоят более чем из 200 веществ. В основном это нетоксичные для живого организма веществ — азот, углекислый газ, кислород, водород и пары воды. К токсичным веществам относятся

окись углерода, окислы азота, углеводороды, свинец и его соединения, альдегиды, бензапирен, сажа.

подавляющая часть автомобилей имеет двигатели внутреннего сгорания, работающие на бензине. При работе таких моторов в воздух попадает большое количество продуктов неполного и неравномерного сгорания топлива: всего 15 % его расходуется на движение, а 85 % выбрасывается в атмосферу в переработанном виде. В выбросах бензиновых двигателей основная часть вредных примесей приходится на окись углерода, окислы азота и углеводороды. Кроме того, сам бензин относится к веществам, которые усугубляют вредное воздействие автомобиля на окружающую среду и здоровье человека. При плохом качестве бензина количество выбрасываемых ядовитых веществ увеличивается в несколько раз [4, с. 8].

Не меньше, чем автомобильные выхлопные газы, вредна для здоровья человека и пыль, возникающая вследствие износа резины автомобильных покрышек и стирания тормозных колодок: при вдыхании она вместе с воздухом попадает в легкие и может вызывать серьезные заболевания [3, с. 9].

Целью настоящей работы являлась оценка уровня загрязнения городского воздуха.

В ходе выполнения работы были поставлены следующие задачи:

1. Определить объем вредных газообразных веществ, поступающих в атмосферу.
2. Рассчитать количество асбестовой и резиновой пыли, выделенной автотранспортом за один год.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В разных частях города Иванова были выбраны в качестве точек исследования 7 остановок городского автотранспорта: «Островок» (м. Пустошь-Бор), «Бакинский проезд» (р-н Мебельного комбината), «Парк им. В.Я. Степанова» (ул. Ермака), «ТЭЦ-3», Торговый центр «Евролэнд» (улица Куконковых), «3-я городская больница» (улица Постышева), «Ленинградская» (р-н Рабочего поселка, ул. Парижской Коммуны).

В течение 20 минут (из временного отрезка 10.00—11.00) на этих остановках подсчитывали проезжающие в обоих направлениях машины и определяли количество автотранспорта (N , шт.), проходящего по этому участку за 1 час (количество, полученное за 20 минут, умножалось на 3), а также общий путь, пройденный автотранспортом каждого типа (L , км), по формуле: $L = N \cdot l$, где N — количество автомобилей каждого типа, проходящих за 1 час; l — длина участка, км.

Далее вычисляли количество разных видов топлива, сжигаемого автотранспортом за время движения на выбранном участке. Определяли объем и массу диоксида азота, угарного газа и углеводородов, выделившихся в атмосферу при сжигании бензина и дизельного топлива, а также общее количество выделившейся пыли. Все данные пересчитывали для промежутка времени в один час.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Наибольшая интенсивность движения наблюдается на улице Ермака в районе парка им. В.Я. Степанова — всего за 1 час зафиксировано 1448 машин. Немного менее интенсивное движение наблюдается по улице Куконковых (у торгового центра «Евролэнд») — 1353 машины, по улице Постышева (район 3-й городской больницы) — 1218 машин и по улице Парижской Коммуны (остановка «Ленинградская») — 1142 машины. Наименьшая интенсивность движения оказалась в районе ТЭЦ-3 — 136 машин и в Бакинском проезде — 159 машин (табл. 1).

Интенсивное движение в районе парка им. В.Я. Степанова объясняется тем, что рядом с парком находится торговый комплекс «Текстильщик»; вблизи комплекса организована стоянка для личного транспорта, приезжающих за товаром.

Насыщенность движения в районе торгового центра «Евролэнд» и 3-й городской больницы имеет две причины: во-первых, торговый центр «Евролэнд» — крупнейший торгово-развлекательный комплекс нашего города, который обладает хорошей доступностью для всех видов общественного и личного транспорта. Перед входом в ТЦ имеется стоянка, рассчитанная

на 3000 автомобилей. Во-вторых, улица Постышева переходит в улицу Куконковых, а затем в Кохомское шоссе, которое является магистралью для движения транспорта в направлениях на г. Кохма, г. Шуя, г. Ковров, г. Нижний — Новгород и т. д. Аналогично большое количество автотранспорта, проходящего по улице Парижской Коммуны, объясняется тем, что эта улица служит магистралью, по которой транспорт следует на г. Ярославль, г. Владимир, г. Гаврилов-Ям и т. д. Кроме того, в этом направлении за чертой города находятся два кладбища в м. Балино и в м. Ново-Талицы.

Таблица 1.

**Количество автотранспорта (шт.),
отмеченного в точках исследования за 1 час**

Тип транспорта	Название остановки						
	«Островок»	Бакин-ский проезд	Парк имени В.Я. Степана-нова	Ленинградская	ТЭЦ-3	ТЦ «Евролэнд»	3-я городская больница
Легковой автомобиль	348	87	924	752	82	924	978
Грузовой автомобиль	34	36	214	146	24	198	58
Газель	149	33	216	190	18	174	166
Автобус	51	3	94	54	12	57	16
ИТОГО	582	159	1448	1142	136	1353	1218

Объем выброса загрязняющих веществ зависит от вида топлива, на котором работает автотранспорт (табл. 2): 90 % легковых автомобилей и 50 % автобусов используют в качестве топлива бензин, а грузовые автомобили — дизельное топливо.

Таблица 2.

**Объем выброса загрязняющих веществ в атмосферу
при сжигании разного вида топлива за 1 час (л)**

Вредные вещества	Название остановки						
	«Островок»	Бакинский проезд	Парк имени В.Я. Степанова	Ленинградская	ТЭЦ-3	ТЦ «Евролэнд»	3-я городская больница
1. При сжигании бензина							
Угарный газ (СО)	14,49	3,01	35,86	27,77	3,41	33,53	32,71
Углеводороды (С ₅ Н ₁₂)	2,42	0,50	5,98	4,63	0,57	5,59	5,45
Диоксид азота (NO ₂)	0,97	0,20	2,39	1,85	0,23	2,24	2,18
ИТОГО	17,88	3,71	44,23	34,25	4,21	41,36	40,34
2. При сжигании дизельного топлива							
Угарный газ (СО)	0,56	0,59	3,53	2,41	0,40	3,27	0,96
Углеводороды (С ₅ Н ₁₂)	0,17	0,18	1,06	0,72	0,12	0,98	0,29
Диоксид азота (NO ₂)	1,22	0,24	1,41	0,96	0,16	1,31	0,38
ИТОГО	5,61	1,01	6,00	4,09	0,68	5,56	1,63
3. При сжигании газа							
Угарный газ (СО)	4,02	0,73	8,75	5,27	0,66	5,26	4,33
Углеводороды (С ₅ Н ₁₂)	0,80	0,15	1,75	1,05	0,13	1,05	0,87
Диоксид азота (NO ₂)	0,32	0,06	0,70	0,42	0,05	0,42	0,35
ИТОГО	5,14	0,94	11,20	6,74	0,84	6,73	5,55

Наибольший объем вредных веществ выделяется в атмосферу при работе автомобилей на бензине, а наименьший — на газу. В районе парка им. В.Я. Степанова выделяется (табл. 3) максимальный объем угарного газа (48,14 л), углеводородов (8,79 л) и диоксида азота (4,50 л), так как здесь зарегистрировано больше легковых автомобилей, работающих преимущественно на бензине.

Таблица 3.

Объем выброса загрязняющих веществ в атмосферу за 1 час (л)

Название остановки	Вредные вещества		
	Угарный газ (СО)	Углеводороды (С ₅ Н ₁₂)	Диоксид азота (NO ₂)
«Островок»	19,07	3,39	2,51
Бакинский проезд	4,33	0,83	0,50
Парк им. В.Я. Степанова	48,14	8,79	4,50
Ленинградская	35,45	6,40	3,23
ТЭЦ-3	4,47	0,82	0,44
ТЦ «Евролэнд»	42,06	7,62	3,97
3-я городская больница	38,00	6,61	2,91

Воздействие данных веществ на организм человека приводит к ряду негативных последствий. При отравлении угарным газом люди ощущают головную боль и удушье, стук в висках, головокружение, боли в груди, сухой кашель, слезотечение, тошноту, рвоту. В основе этой симптоматики лежит способность угарного газа связываться с гемоглобином крови, образуя карбоксигемоглобин; в результате блокируется передача кислорода тканевым клеткам, что приводит к гипоксии (кислородному голоданию) органов и тканей.

При попадании в организм диоксида азота NO₂ наблюдается нарушение дыхания, кашель. Причиной является образование при контакте оксидов азота с влажной поверхностью легких азотной (HNO₃) и азотистой (HNO₂) кислот, поражающих легочную ткань, что приводит к отеку легких и сложным рефлекторным расстройствам. При отравлении оксидами азота в крови образуются нитраты и нитриты; последние, действуя непосредственно на артерии, вызывают расширение сосудов и снижение кровяного давления. Попадая в кровь, нитриты препятствуют поступлению кислорода в организм, что приводит к кислородной недостаточности. Воздействие на организм человека диоксида азота, кроме того, снижает сопротивляемость к заболеваниям. Систематическое вдыхание диоксида азота усиливает действие канцерогенных веществ, способствуя возникновению злокачественных новообразований.

Накопление углеводов в организме человека обуславливает тератогенез (врождённые дефекты у детей), ведет к мутациям, развитию опухолей, бесплодия, заболеваний почек, печени, желудка.

Самое большое загрязнение атмосферы различными вредными веществами отмечено на ул. Куконковых у ТЦ «Евролэнд» (53,6 л — 56,7 г), в районе парка имени В.Я. Степанова (52,5 л — 97,6 г), ул. Постышева у 3-й горбольницы (47,5 л — 4,7 г), а также на улице Парижской Коммуны — остановка «Ленинградская» (45,1 л — 71,5 г). Небольшое загрязнение зафиксировано в районе ТЭЦ-3 (5,7 л — 9,1 г) (табл. 4).

Таблица 4.

**Количество выбросов в атмосферу газообразных (л)
и твердых загрязняющих (г) веществ движущимся автотранспортом
за 1 час**

Топливо	Название остановки													
	«Островок»		Бакинский проезд		Парк имени В.Я. Степанова		Ленинградская		ТЭЦ-3		ТЦ «Евролэнд»		3-я городская больница	
	(л)	(г)	(л)	(г)	(л)	(г)	(л)	(г)	(л)	(г)	(л)	(г)	(л)	(г)
Бензин	17,9	23,8	3,7	5,4	44,2	60,1	34,2	44,3	4,2	5,5	41,3	35,0	40,3	47,5
Дизельное топливо	0,9	10,9	1,0	2,6	6,0	28,2	4,1	20,5	0,6	2,6	5,5	16,3	1,6	21,2
Газ	5,1	3,1	0,9	1,0	11,2	9,2	6,7	6,6	0,8	0,9	6,7	5,4	5,5	5,9
ИТОГО	23,9	37,8	7,8	9,1	52,5	97,6	45,1	71,5	5,7	9,1	53,6	56,7	47,5	74,7

Наибольшее количество вредных веществ выбрасывается в воздух при запуске и прогреве двигателя, от автомобилей с плохо охлажденными двигателями, на режимах «холостого хода», набора скорости и торможения. Такие непостоянные режимы характерны вблизи ТЦ «Евролэнд» и 3-й городской больницы, а также в районе парка им. В.Я. Степанова, рядом с которыми имеются стоянки для автотранспорта.

Наибольшее количество выделяющейся резиновой пыли отмечено в районе парка им. В.Я. Степанова (3,41 г), «Рабочего поселка» (2,54 г) и 3-й городской больницы (2,36 г) (табл. 5).

Таблица 5.

Количество резиновой пыли (г), выделенной автотранспортом за 1 час

Тип транспорта	Название остановки						
	«Островок»	Бакинский проезд	Парк имени В.Я. Степанова	Ленинградская	ТЭЦ-3	ТЦ «Евролэнд»	3-я городская больница
Легковой автомобиль	0,70	0,17	1,85	1,50	0,16	1,23	1,96
Грузовой автомобиль	0,20	0,22	1,28	0,88	0,14	0,79	0,35
Автобус	0,15	0,01	0,28	0,16	0,04	0,11	0,05
ИТОГО	1,05	0,40	3,41	2,54	0,34	2,13	2,36

При поступлении в организм человека небольших количеств компонентов резиновой пыли происходит хроническое отравление, признаками которого могут быть различные нейропсихические отклонения: быстрое утомление, чувство постоянной усталости, сонливость или, наоборот, бессонница, апатия, ослабление внимания, забывчивость, сильные колебания настроения.

Содержащиеся в резиновой пыли высокоактивные в биологическом отношении вещества могут вызвать эффект отдалённого влияния на здоровье человека: хронические воспалительные заболевания различных органов, а также нарушение внутриутробного развития плода, приводящее к различным отклонениям у новорожденных.

Самое большое количество выделяющейся асбестовой пыли выявлено также в районе парка им. В.Я. Степанова (1,56 г) и «Рабочего поселка» (1,17 г) (табл 6).

Таблица 6.

Количество асбестовой пыли (г), выделенной автотранспортом за 1 час

Тип транспорта	Название остановки						
	«Островок»	Бакинский проезд	Парк имени В.Я. Степанова	Ленинградская	ТЭЦ-3	ТЦ «Евролэнд»	3-я городская больница
Легковой автомобиль	0,31	0,08	0,83	0,68	0,07	0,55	0,88
Грузовой автомобиль	0,10	0,11	0,64	0,44	0,07	0,40	0,17
Автобус	0,05	0,003	0,09	0,05	0,01	0,04	0,02
ИТОГО	0,46	0,19	1,56	1,17	0,15	0,99	1,07

Асбестовая пыль выделяется в воздух при стирании тормозных колодок в виде мельчайших, невидимых глазу волокон. Эти волокна могут проникать в лёгкие человека, внедряясь в лёгочную ткань, и вызывать хронические воспаления. После длительного периода протекания (15—40 лет) это заболевание может привести к раку лёгких.

Дыхательная система человека имеет ряд механизмов, помогающих защитить организм от воздействия загрязнителей воздуха. Волоски в носу отфильтровывают крупные частицы. Липкая слизистая оболочка в верхней части дыхательного тракта захватывает мелкие частицы и растворяет некоторые газовые загрязнители. Механизм непроизвольного чихания и кашля служит для удаления загрязнённого воздуха и слизи при раздражении дыхательной системы.

Наши расчеты показали, что количество асбестовой пыли, которая поступает в окружающую среду в течение года, составляет от 10 до 80 тонн, а резиновой пыли (по массе) еще больше, до 93 тонн, что представляет серьёзную угрозу для здоровья людей. Считается, что даже непродолжительное нахождение человека в такой неблагоприятной среде может привести к тяжелым заболеваниям.

На основании проведенного исследования нами сделаны следующие выводы:

1. Максимум интенсивности движения автотранспорта (более 1000 машин в час) и наибольшее загрязнение атмосферы газообразными веществами в г. Иваново отмечены у торгового центра «Евролэнд», парка имени В.Я. Степанова, у 3-й городской больницы и на улице Парижской Коммуны, минимум (менее 200 машин в час) — в районе ТЭЦ-3.

2. Движущийся автотранспорт приводит к значительным выбросам в атмосферу города токсичных веществ и уменьшению концентрации кислорода в воздухе.

3. Вдоль автодорог создаются большие скопления асбестовой и резиновой пыли, опасной для здоровья человека, особенно маленьких детей.

Для защиты атмосферы от загрязнения выбросами автотранспорта необходимо:

1. Создавать вдоль дорог полосы зеленых насаждений. Плотная зеленая стена лиственных деревьев с подростом и кустарником в нижнем ярусе изолирует транспортный коридор.

2. Вывести транспортные потоки за черту города и начать строительство скоростных дорог.

3. Оптимизировать потоки движения городского транспорта, расширить контрольно-регулирующие пункты.

4. Взимать штрафы за загрязнение и обеспечить целевое использование средств на защиту окружающей среды.

5. Использовать экономически выгодные и менее токсичные виды топлива. Дизельный двигатель экономичнее карбюраторного на 20—30 %. Для производства 1 л дизельного топлива требуется в 2,5 раза меньше энергии, чем для производства того же количества бензина.

6. Производить двигатели, использующие альтернативные виды топлива, вводить в производство электромобили.

Список литературы:

1. Влияние автотранспорта на окружающую среду г. Сочи [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <http://www.ref.by/refs/97/26994/1.html>.
2. Загрязнение атмосферы как причина повышения уровня заболеваемости населения — [Электронный ресурс] — Режим доступа — URL: <http://www.cs-alternativa.ru/text/2175> (дата: обращения: 23.05.12).
3. Изучение и оценка выбросов от автотранспорта на участке, прилегающем к лицу № 28 — [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <http://nsportal.ru> (дата обращения: 23.05.12).
4. Макаров И. Проблема загрязнения воздушной среды г. Ульяновска автомобильным транспортом и пути ее решения — [Электронный ресурс] — Режим доступа — URL: <http://nsportal.ru> (дата обращения: 23.05.12).

ОПЫТ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ И ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РАЙОНЕ ДИГМАЙСКОГО ХВОСТОХРАНИЛИЩА

Джумаев Тохир Хусейнович

студент 1 курса, кафедра экономики ТГУК, г. Худжанд

E-mail: tilloboev-2006@mail.ru

Джураев Отаджон Фарходжонович

студент 2 курса, кафедра экологии ХГУ, г. Худжанд

Тиллобоева Зиннатжон Хакимджоновна

студент 1 курса, кафедра общая химия ХГУ, г. Худжанд

Тиллобоев Хакимджон Ибрагимович

научный руководитель, канд. хим. наук, доцент ХГУ, г. Худжанд

Дигмайское хвостохранилище, является самым крупным в Ферганской долине хвостохранилищем радиоактивных отходов урановых руд. Оно расположено на севере Таджикистана в Согдийской области. Ближайший населенный пункт поселок Газиён расположен в 1,5 км от хвостохранилища, население поселка для водоснабжения и ирригации использует воду из скважин, располагающихся по площади поселка вниз по потоку движения подземных вод от хвостохранилища. Кроме того, в 6 км к северо-западу строго по тектоническому разлому, один из основных путей миграции инфильтрационных от хвостохранилища, от дамбы протекает главная водная

артерия региона — р. Сырдарья, снабжающая водой не только Таджикистан, но и Узбекистан, Казахстан, где проживают десятки миллионов жителей, занятых в аграрном секторе и не только. Поэтому так важен вопрос обследования, предотвращения загрязнения подземных и поверхностных вод инфильтрационными загрязненными макроэлементами (сульфаты, нитраты, хлориды и др.) и тяжелыми металлами. Р.Сырдарья, является природной областью разгрузки подземных вод региона [4].

Режимная наблюдательная сеть скважин начала создаваться практически со дня эксплуатации хвостохранилища (1965 г). Наблюдения проводились силами Гидрогеологической экспедиции 6 района ПГО Гидроспецгеология, на средства ГП «Востокредмет», которая периодически в отчетах приводила сведения о распространении ореола загрязнения подземных вод инфильтратом, занималась совершенствованием режимной сети скважин, вела буровые работы по созданию новых и вышедших из строя скважин. С 1995 г эти работы выполнялись специально созданным подразделением ГП «Востокредмет». По разным причинам, в основном оттоком специалистов, режимные наблюдения в указанном регионе с 2003 г прекращены. Но после возобновления режимных наблюдений, тем более с помощью специалистов и при финансовой поддержке МАГАТЭ была восстановлена контрольно-наблюдательная сеть. В настоящее время гидрохимическая обстановка района известна, принятие защитных мер по предотвращению загрязнения подземных вод стало возможным.

За период стационарных гидрогеохимических наблюдений установлено, что на данной территории в подземных водах в повышенных концентрациях отмечены следующие, нормируемые компоненты: сульфат-анион, хлор-анион, нитрат-анион и естественные радионуклиды (ЕРН), а также отмечена повышенная минерализация подземных вод и увеличение ее общей жесткости [3, 1]. Максимальные значения концентраций этих компонентов приурочены к водоносному комплексу плиоцен — древнечетвертичных отложений.

Система радиоэкологического мониторинга хвостохранилища включает: наблюдательные скважины уже существующей режимной сети скважины, эксплуатационные, ирригационно — мелиоративные и дополнительно пробуренная две скважины на средства МАГАТЭ, которая заложенная на месте возможной фильтрации хвостовых вод, а также приведены точки наблюдения за поверхностными водами (Рис.).

Причина загрязнения подземных вод в районе хвостохранилища связана, с фильтрацией жидкой фазы пульпы накапливаемых радиоактивных отходов из хвостохранилища, а ее химический состав определяется составом перерабатываемых руд и растворов подземного выщелачивания, а также характером технологического процесса их переработки.

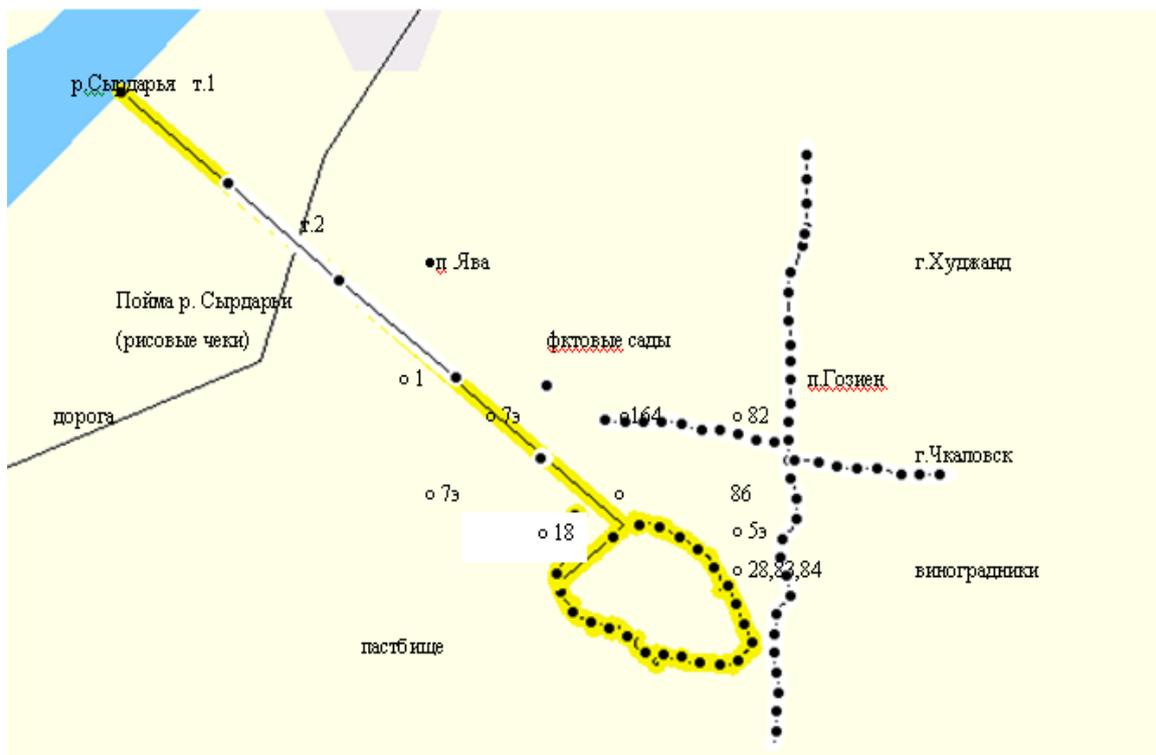
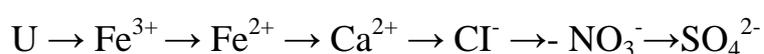


Рисунок 1. Обзорная карта расположения скважин режимной сети гидрохимического опробования в районе Дигмайского хвостохранилища (условные обозначения: • точки замеров координат, ° номера наблюдательных скважин)

Химический состав жидкой фазы отходов Дигмайского хвостохранилища и усредненные данные состава незагрязненных подземных вод водоносного комплекса в районе хвостохранилища приведены в табл. 1.

В процессе фильтрации жидкой фазы отходов из хвостохранилища отмечается зональность распределения ореолов загрязнения от дальних компонентов. В особенности это относится к тем из них, концентрация которых в растворах контролируется величиной рН. Эта зональность основных макрокомпонентов имеет вид [5]:



Остальные макро и микрокомпоненты, в том числе радионуклиды, распространены в пределах сульфатного ореола, по развитию которого можно судить об общем загрязнении водоносных комплексов.

Таблица 1.

Химический состав жидкой фазы отходов Дигмайского хвостохранилища

№ п/п	Компоненты	Дигмайское хв-ще, мг/л	Подземные воды, мг/л	ПДК, мг/л
1	Уран природный	0,35—0,5	$1,2 \times 10^{-4}$	1,8
2	Радий-226	10—12 Бк/л	$2,3 \times 10^{-13}$	$5,4 \times 10^{-11}$
3	Полоний-210	2,0—2,6		
4	Железо	800—850	20—40	300
5	Магний	500—600	45—50	
6	Марганец	60—70	0,01—0,1	0,1
7	Натрий +калий	230—320	20—100	
8	Хлориды (Cl ⁻)	100—120	200—250	350
9	Нитраты (NO ₃ ⁻)	600—800	90—100	45
10	Сульфаты	10200—11100	100—1100	500
11	Сухой остаток	9800—12000	2600—2800	1000

При анализе загрязнения подземных вод необходимо учитывать, что миграция химических радиоактивных элементов происходит как в горизонтальном так и в вертикальном направлениях.

Таблица 2.**Растворимость сульфатов в солевых отложениях**

Соединение	[Me ⁺]г/л	[SO ₄ ²⁻] г/л	Растворимость при t=18 °С
MgSO ₄	1,87	6,46	~400,0
CaSO ₄	0,48	1,18	~2,0
(NH ₄) ₂ SO ₄	0,29	0,73	~750,0
Na ₂ SO ₄	0,13	0,18	~400,0
K ₂ SO ₄	0,08	0,08	~110,0
Fe ₂ (SO ₄) ₃	0,40	1,03	только в кислой среде
		Σ=11,13	

Если, при температуре раствора 18 °С (это температура подземных вод), выполняется условие больше $9,1 \times 10^{-6}$.

Из приведенных данных (табл. 2), малорастворимым соединением, является только сульфат кальция (гипс). Поэтому процессы химического взаимодействия инфильтрационного раствора и породы в основном определяются взаимодействием кальция и серной кислоты, а также растворимостью гипса. В то же время в породе, в частности в цементе конгломератов, имеется большое количество легко растворимых солей.

Таблица 3.**Содержание основных анионов и катионов в прудковых водах**

Анионы	г/л	мг-экв/л	Катионы	г/л	мг-экв/л
SO ₄ ²⁻	10,71	222,97	Mg ²⁺	1,94	159,54
Cl ⁻	0,1	2,82	Ca ²⁺	0,5	24,95
NO ₃ ⁻	0,4	6,45	K ⁺	0,1	2,56
-	-	-	Na ⁺	0,1	4,35
-	-	-	Fe ³⁺	0,4	21,49
-	-	-	NH ₄ ⁺	0,35	19,40

В табл. 3 приведены среднестатистические данные о содержании основных анионов и катионов в прудковых водах по результатам многолетних наблюдений. Водородный показатель (рН) прудковых вод 2,5. Водородный показатель в близлежащих скважинах № 18-7э, колеблется от 7,1—7,5.

Все реакции между SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^- с одной стороны и Mg^{2+} , Ca^{2+} , K^+ , Na^+ , Fe^{3+} , NH_4^+ с другой, являются ионными гомогенными. Образующиеся соединения достаточно хорошо растворимы и их миграционные свойства очень высоки. Количество сульфат-анионов с учетом их фоновых значений содержаний в водоносных комплексах средне-верхнечетвертичных (Q_{II} - Q_{III}) и плиоцен нижнечетвертичных (N_2 - Q_1), составляющих 0,3 г/л, хорошо совпадают с показателями компонентов табл. 2.

Это указывает на то, что при инфильтрации через водовмещающие породы идет интенсивная нейтрализация инфильтрата за счет химических реакций его с породами.

Таким образом, анализ результатов гидрохимического опробования сети контрольно-наблюдательных и ирригационных скважин, находящихся на обследуемой территории, позволил установить ореол техногенного сульфатного загрязнения, формирование которого, происходит под воздействием двух источников — фильтрации жидкой фазы пульпы из хвостохранилища и поливное сельскохозяйственное производство.

Размеры ореола загрязнения подземных вод прудковыми инфильтрационными водами определяются дальностью миграции ингредиента, в нашем случае сульфат-иона, относящегося к миграционным формам II группы (отрицательно зараженные ионы), для которых характерно наибольшая скорость миграции. Под дальностью миграции понимаются расстояние (I_{\max}), на котором минимальная концентрация ингредиента (c_{\min}), еще определяется в водах методом химического анализа. Положение границы ореола загрязнения за период эксплуатации хвостохранилища (на момент времени t) определяется следующим уравнением [6].

$$I_{\max} = u \cdot t [1 - 2(n_{\min} + n_0) : n_{\Sigma}] \sqrt{\Pi D t},$$

где u — скорость движения потока. 0,1 м/сут.

T — расчетное время на момент исчезновения прудка, 13000 сут;

n_{\min} — минимальная концентрация SO_4^{2-} , 1,0 г/л

n_0 — фоновая концентрация SO_4^{2-} , в подземных водах 0,6 г/л;

n — суммарная концентрация компонентов в прудковых водах, 18 г/л;

D — коэффициент конвективной диффузии, 1,5;

$$l_{\max} = 0,1 \times 13000 + \left[1 - 2 \frac{(1+0,6)}{18}\right] \times \sqrt{3,14 \times 1,5 \times 13000} = 1503 \text{ м} \quad (1)$$

Что подтверждается результатами гидрохимического опробования скважин в районе хвостохранилища (2009—2010 гг.).

Проверим данные расчеты, учитывая факторы, минимизирующие распространение миграционных форм компонентов 11 группы. А именно: а) рассеяние миграционных форм в подземных водах, б) сорбционная способность подверженного загрязнению объема пород водоносного комплекса (до момента полного исчезновения его сорбционной возможности).

Оценим данные величины: Длина зоны рассеяния миграционных форм компонентов II группы (SO_4^{2-}) определяется по уравнению (1).

$$L = 4 \times Z \times n_{\min} \sqrt{D \times t},$$

где Z — аргумент интеграла Гаусса при $n = n_{\min}$

$L = 4 \times 4,24 \times 1,0 \sqrt{1,5 \times 13000} = 2368 \text{ м}$, т. е. на данном расстоянии от источника загрязнения подземных вод, находится граница зоны рассеяния анионов, в т. ч. SO_4^{2-} , в подземных водах до фоновых.

Следует отметить, что рассеяние SO_4^{2-} имеет место лишь следствием гидродисперсии [2], что ужесточает условия расчета.

Период времени Δt , в течении которого сорбционная способность водоносного пласта в северной и северо-западной части хвостохранилища (направление миграции инфильтрационных потоков) будет полностью исчерпан, определяется сорбционной способностью водовмещающей породы.

Начальной концентрации миграционных компонентов (C_0), расходом потока загрязненных подземных вод (Q) и величиной константы скорости адсорбции (B_0): $\Delta t = \frac{\partial}{Q} + \frac{\partial}{B_0} \times (1 + 1ny)$,

$$\partial = \frac{dp}{C_0}; \quad Y = \frac{C}{C_0}$$

где dp — концентрация миграционных форм I группы (катионы), 0,4 г/л;

C_0 — равновесная концентрация, 0,5 г/л;

V — объем единицы сечения пласта длиной

$$L, 2,7 \times 10^9 \text{ м}^3$$

$$\partial = \frac{0,4}{0,5} = 0,8; \quad Y = \frac{1,5}{0,5} = 3;$$

$$\Delta t = \frac{0,8 \times 2,7 \times 10^9}{0,75 \times 10^5} + \frac{0,8}{0,1} (1 + \ln 3) = 28817 \text{ суток} = 78,9 \text{ лет.}$$

т. е. в объеме $2,7 \times 10^9 \text{ м}^3$ водовмещающих горных пород при расходе потока подземных вод $0,75 \times 10^5 \text{ м}^3$ сорбция компонентов группы (катионы) продолжается до настоящего времени, что препятствует проникновению загрязненных продуктовых вод на расстоянии далее 1,3—1,5 км от хвостохранилища.

Прогнозное время действия инфильтрационных пудковых вод на количество вод ирригационных скважинах колхоза им. П. Бобокалонова (№ 82, 86, 164) (Рис.) после исчезновения прудка в условиях равного соотношения количества атмосферных осадков и испаряемости (1,6 м/год соответственно) можно рассчитать по формуле (при принятии схемы одномерно плоскопараллельного потока подземных вод) [2].

$$Y = \frac{m \times n \times I}{D}$$

где m — мощность загрязненного водоносного горизонта. 50 м;

n — активная пористость пород 0,01;

I — расстояние от хвостохранилища до ирригационных скважин 1500 м;

D — удельный расход потока зависящий от водопроницаемости $k_m=45$ м²/сут и гидравлического уклона потока подземных вод

$$I=0,02, d=km, I=0,9\text{м}^2/\text{сут.}$$

$$t = \frac{50 \times 0,01 \times 1500}{0,9} = 833 \text{ сут} = 2,3 \text{ года}$$

Таким образом, с момента исчезновения прудка к 2010 году «законченный» поток инфильтрата прудовых вод уже достиг линии расположения ирригационных скважин и замешён природными подземными водами. В результате радиоэкологического мониторинга установлены следующие закономерности:

- суммарный ореол загрязнения от действующего хвостохранилища в плане по всем компонентам стабилен в северном направлении. Это обусловлено наличием крыла с низкой проводимостью; с юго и юго-востока имеется мощный поток природных подземных вод конуса выноса р. Ходжа-бакирган;

- относительное повышение концентрации сульфатов в подземных водах на территории севернее от хвостохранилища обусловлено сельскохозяйственным загрязнением, а также связано с тем, что скважинами №№ 82, 86, 164 находятся на пути направления движения потока подземных вод;

- на мелиоративно-ирригационной сети производился отбор подземных вод, для прогноза загрязнений инфильтратом хвостохранилища и последующая их транспортировка на эту площадь. Определить степень влияния каждого из этих факторов на данный момент не возможно;

- на данной территории, помимо явных источников загрязнения подземных вод — действующего Дигмайского хвостохранилища и поливного земледелия, возможны другие пути поступления компонентов загрязнителей, в том числе и связанные с постгенетическими процессами неотектонических движений.

Гидрохимическое опробование показало, что химический состав соответствует составу природных подземных вод района. Это объясняется процессами осаждения, сорбции, разбавления и кристаллизации.

Таким образом, определен «законченный» процесс влияния Дигмайского хвостохранилища на химизм подземных вод.

Список литературы:

1. ГОСТ 17.1.3.13.-86 Охрана природы Гидросфера иребование к отбору проб для анализа на содержание загрязняющих веществ. — М.: Изд-во стандартов, 1986. 17 с.
2. Голубев В.С. Динамика геохимических процессов. — М.: Недра, 1981. 214 с.
3. Ревинский Ф.Я. Мониторинг загрязнения и его экологические последствия в окружающую среду. — Профилактическая токсикология. Сборник учебно-методических материалов. — МРПТХВ. Т. 1. ч. 2 — М.: 1984. С. 143—152.
4. Разыков З.А. и др. Оценка экологической нагрузки при эксплуатации месторождений урана. В кн.: Подземное и кучное выщелачивание урана, золота и других металлов: В кн. Т. 1: Уран/ под ред. М.М. Фазулина. — М.: «Руда и металлы»; 2005. с. 322—324.
5. Смирнов Ю.В., Ефимова З.И. и др. Удаление отходов заводов по переработке уранового сырья // Атомная техника за рубежом. — М.: 1975. № 11 — 18 с.
6. Тютюнова Ф.И. Физико-химические процессы в подземных водах. — М.: Наука, 1976. 45 с.

**ОЦЕНКА ТРОФИЧЕСКОГО СТАТУСА
И КАЧЕСТВА ПРИРОДНЫХ ВОД БАСЕЙНА РЕКИ БУРЕЯ
ПО СОДЕРЖАНИЮ ХЛОРОФИЛЛА «А»
В ВОДОРОСЛЯХ ПЕРИФИТОНА**

Косткина Александра Дмитриевна

студент 4 курса, кафедра прикладной экологии РУДН, г. Москва

E-mail: alexa92kostkina@gmail.com

Хаустов Александр Петрович

научный руководитель, д-р геол.-минерал. наук, проф. РУДН, г. Москва

Исследование проводилось в июле 2012 года в рамках научного социально-экологического мониторинга зоны влияния Бурейского гидроузла на базе Института водных и экологических проблем Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИВЭП ДВО РАН).

Основной целью исследования была оценка трофического статуса и качества природных вод бассейна реки Бурей по содержанию хлорофилла «а» в водорослях перифитона. *Актуальность* работы вызвана необходимостью оценки экологического состояния водотоков бассейна реки Бурей в связи с эксплуатацией Бурейской ГЭС и Бурейского водохранилища и со строительством Нижнебурейской ГЭС.

Определение степени загрязнения водоема можно проводить с помощью нескольких методов. Биологический метод анализа качества воды по содержанию фотосинтетических пигментов широко используется при оценке состояния водотоков и водоемов и контроля качества воды в них. Незаменимая роль фотопигментов в мониторинге обусловлена непосредственным участием в фотосинтетическом процессе новообразования органического вещества, а также глобальной значимостью этих веществ как экологических маркеров при изучении продукции и деструкции.

Одним из биологических критериев для оценки качества, степени эвтрофикации и интенсивности самоочищения природных вод служит оценка трофности водного объекта по концентрации хлорофилла «а» в перифитоне. Данный критерий утвержден Государственным комитетом СССР по гидро-

метеорологии и контролю природной среды, а также в рамках «Единых критериев качества вод», принятых странами СЭВ в 1982 году.

Надо отметить, что изучение перифитона в данном случае имеет первостепенное значение. Во-первых, это объясняется тем, что в реках горного и предгорного типа, к которым относятся водные объекты бассейна реки Буря, основу первичной продукции составляют водоросли перифитона (фито- и зоопланктон практически отсутствует). Во-вторых, очень важен тот факт, что организмы, составляющие перифитон, характеризуют условия именно данного пункта, а не из других мест, как это может быть с планктонными организмами, принесенными с течением. По своему составу и развитию перифитон отвечает средним условиям, в которых существовало сообщество до момента исследования. Если даже в момент исследования в данном месте будет находиться совершенно чистая вода, это не помешает по характеру перифитона установить факт загрязнения водоема, которое имело место раньше.

Что касается пигментов перифитона, то их можно разделить на две основные группы:

1 — хлорофиллы «а», «в», «с»; 2 — каротиноиды.

Наибольший интерес представляет первая группа пигментов. Основным по количественному содержанию в клетках перифитона и лучшим показателем его фотосинтетической активности является хлорофилл «а».

Район исследования. Бассейн реки Буря расположен на территории Хабаровского края и Амурской области (рис. 1). Это, в основном, горная страна, ограниченная на севере и северо-востоке хребтами Дуссе-Алинь. На востоке граница проходит по вершинам Буреинского горного массива, на западе — хребта Турана. Между хребтами Дуссе-Алинь, Буреинским и Турана располагаются Тырминская и Верхнебуреинская равнины; пониженные их участки заболочены. Площадь болот и заболоченных земель в бассейне р. Буря достигает 5540 км², что составляет 7,8 % территории. В пределах Верхнебуреинской равнины заболоченность возрастает до 15 % [2, с. 43].

Следующим этапом является экстрагирование осадка. Экстракцию пигментов проводят 90 %-ным раствором ацетона. При этом используется метод настаивания. Фильтр с осадком нарезают в бюкс, заливают 15 мл 90 %-ного раствора ацетона и оставляют на 24 часа в темном месте (закрытой коробке).

Спустя 24 часа проводят фильтрацию. Фильтр предварительно обмакивают в 90 %-ный раствор ацетона. Содержимое бюкса встряхивается и фильтруется (4—5 мл) в пробирку. Определение и расчет фотосинтетических пигментов водорослей перифитона осуществляется с помощью стандартного спектрофотометрического метода.

Для расчета концентраций хлорофиллов «а», «в» и «с» используются уравнения Джеффри и Хамфри, каротиноидов — Парсона и Стрикленда.

По международным нормам оценки трофического статуса и классов качества вод по концентрации хлорофилла «а» для водной толщи, согласно «Единым критериям качества природных вод», принятым странами СЭВ в 1982 г., выделяют 6 классов качества вод. В соответствии с данными нормами Сиротским С.Е., специалистом ИВЭП ДВО РАН, была разработана и предложена шестибальная шкала для оценки трофического статуса и классов качества вод по величине первичной продукции для озерных и планктонных экосистем бассейна Амура и концентрации хлорофилла «а» в сообществах водорослей перифитона, населяющих гравийно-галечный субстрат водотоков горного и предгорного типов (табл. 1).

Представленная система классификации позволяет нам определить и отметить тенденцию изменения трофического состояния исследуемых водных экосистем бассейна р. Буря как в естественном состоянии, так и при поэтапном формировании новых водных объектов – водохранилищ Бурейского гидроузла.

Таблица 1.

**Оценка трофического статуса и качества природных вод
на основе данных о первичной продукции
и концентрации хлорофилла "а" водорослей перифитона [1, с. 112]**

Трофический статус водного объекта	Класс качества вод	Первичная продукция, гО ₂ /м ² сут.	Концентрация хлорофилла «а» в перифитоне, мг/м ² (водотоки)
Олиготрофный	I — чистая	1,22	15
Мезотрофный	II — чистая	1,23—2,22	16—30
Слабо эвтрофный	III — очень незначительная загрязненность	2,23—3,47	31—45
Сильно эвтрофный	IV — незначительная загрязненность	3,48—5,20	46—65
Политрофный	V — сильная загрязненность	5,21—6,40	66—80
Гипертрофный	VI — очень сильная загрязненность	> 6.40	> 80

Результаты и выводы. На основании проведенных анализов водорослей перифитона за июль 2012 г. можно сказать, что трофический статус водных объектов бассейна реки Буря варьирует от слабо эвтрофного до гипертрофного, соответственно, степень загрязненности воды изменяется от очень незначительной до очень сильной (табл. 2).

Так, реки Дея и Пайканчик олиготрофны, чему соответствует I класс качества воды; реки Синель и Большие Симичи, а также правый берег реки Буря (НБГЭС) слабо эвтрофны, чему соответствует III класс качества воды; гипертрофный статус имеет река Буря (ниже плотины, п. Талакан и левый берег ниже плотины, НБГЭС), соответственно, класс качества воды — VI.

Такие различия можно объяснить следующим. Наивысший класс качества рек Дея и Пайканчик обусловлен тем, что они являются горными. В реки Синель и Большие Симичи с прилежащих болот поступают органические вещества, поэтому эти реки слабо эвтрофны. Что касается участков, характеризующихся очень сильной загрязненностью, то здесь столь низкий класс качества воды обусловлен антропогенной деятельностью.

Таблица 2.

Результаты анализов водорослей перифитона

Место отбора	Дата	Хл. А, мг/м ²	Хл. В, мг/м ²	Хл. С, мг/м ²	К, мг/м ²
р. Бурея, ниже плотины, п. Талакан	10.07.12	176,0	67,1	11,5	127,4
р. Синель	10.07.12	36,6	3,0	2,5	23,2
р. Пайканчик	11.07.12	7,1	0,7	0,8	5,9
р. Большие Симичи	11.07.12	44,1	0,2	3,1	31,6
р. Дея	11.07.12	12,0	0,8	1,0	7,5
р. Бурея, НБГЭС, правый берег	12.07.12	38,9	2,5	4,0	36,3
р. Бурея, левый берег ниже плотины, НБГЭС	12.07.12	218,3	6,2	19,4	193,2

В результате глубинных водозаборов из Бурейского водохранилища идет поступление дополнительного количества биогенных элементов в минеральной форме, что приводит к увеличению количества водорослей перифитона на твердом грунте (камнях, крупной гальке). Вклад вносит и п. Талакан, который, сбрасывая хозяйственно-бытовые сточные воды, загрязняет речную воду. В случае участка, где идет строительство НБГЭС (левый берег ниже плотины), загрязнение обусловлено техногенными водами, которые стимулируют интенсивность биообрастания, что в дальнейшем приводит к значительному превышению биомассы водорослей перифитона.

Таким образом, трофический статус и качество воды водных объектов бассейна реки Бурея различны, что обусловлено природными и антропогенными факторами.

Список литературы:

1. Геохимические и эколого-биогеохимические исследования в Приамурье. Выпуск 10. Владивосток: Дальнаука, 2000. — 206 с.
2. Научный социально-экологический мониторинг зоны влияния Бурейского гидроузла (сводный отчет по результатам мониторинга за 2003—2008 годы). — Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2009. — 346 с.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОДУЦИРОВАНИЯ СЕРОВОДОРОДА ПРИРОДНЫМИ ШТАММАМИ ИЛОВЫХ БАКТЕРИЙ

Миннихметов Вадим Радикович

*студент 4 курса, кафедра «Промышленной экологии и химии», КФ МГТУ
им. Н.Э. Баумана г. Калуга
E-mail: lamppost100@gmail.com*

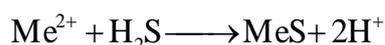
Шемель Ирина Геннадиевна

*научный руководитель, старший преподаватель КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана
г. Калуга*

Восстановление микроорганизмами полностью или частично окисленных соединений минеральной серы в анаэробных условиях за счет окисления органического вещества или водорода называют микробной сульфатредукцией.

Геологическая роль сульфатредуцирующих бактерий, прежде всего, связана с образуемым ими конечным продуктом восстановления сульфата, химически высокореакционным сероводородом. В последнее время широко обсуждается вопрос использования процесса сульфатредукции в биоремедиационных технологиях [2].

Сульфатредуцирующие бактерии используют органические вещества (СН₂О) или водород в качестве донора электрона и сульфат в качестве акцептора электрона при получении энергии [7]. Конечный продукт сульфатредукции, сероводород, реагирует с ионами металлов, осаждая их в виде практически нерастворимых сульфидов (в общем виде):



где $\text{Me}^{2+} = \text{Fe}^{2+}; \text{Cu}^{2+}; \text{Ni}^{2+}; \text{Co}^{2+}; \text{Cd}^{2+}; \text{Zn}^{2+}; \text{Pb}^{2+}$

В результате деятельности сульфатвосстанавливающих бактерий из сточных вод осаждаются сульфиды кобальта, никеля, кадмия, железа, свинца, цинка и другие.

Редуцирующие сульфат бактерии являются облигатными анаэробами. Из литературы известно, что сульфатредукцию вызывают также и факультативные анаэробы. В результате их деятельности хорошо растворимые токсичные сульфаты восстанавливаются до практически нерастворимых, выпадающих в осадок форм. Именно они находят применение в очистке сточных вод.

Сульфатредукторы — одна из самых древних физиологических групп бактерий и они широко распространены по всему миру. Существует большое количество видов сульфатредуцирующих бактерий (СРБ). Некоторые из них показаны в таблице 1.

Таблица 1.

Виды сульфатредуцирующих бактерий

Роды и виды	Морфология и размеры клеток, мкм	Расположение жгутиков	Содержание ГЦ в ДНК в %
Desulfovibrio D. africanus D. baarsii D. desulfuricans D. gigas D. vulgaris D. salexigens	Искривленные палочки сигмовидные или пиралевидные 0,5—1,0 x 2,0—10,0	Полярное (один жгутик или пучок)	46,1—61,2
Desulfotomaculum D. acetoxidans D. nigrificans D. orientis D. ruminis Desulfomonas	Прямые или изогнутые палочки 0,3—1,5 x 3,0—9,0 образуют эндоспоры Прямые и слегка	Перитрихальное реже полярное	37,0—45,5
Desulfomonas D. pigra	Прямые и слегка изогнутые палочки 0,8—1,0 x 2,5—10,0 Палочки и эллипсо- видные	Неподвижны	66,0—67,0
Desulfobacter D. postgatei	Палочки и эллипсо- видные 1,0—2,0 x 1,7—3,5	полярное (один жгутик или жгутиков нет)	45,9
Desulfobulbus D. propionicus Desulfococcus D. multivarans	Эллипсоидные 1,0—1,3 x 2,0 Сферические 1,5-2,0	Нет жгутиков или полярное, некоторые штаммы подвижны	59,9

В Калужской области имеются природные штаммы иловых бактерий, продуцирующих сероводород, на основе которых возможна последующая

селекция на элективных средах высокоактивного штамма сульфатредуцирующих бактерий [5], обеспечивающих стабильный прирост биомассы и высокую степень очистки сточных вод гальванических производств. Для проведения эксперимента были отобраны пробы воды, объемом 10 л и ила объемом 2,5 л (рис.1 б, в). с сероводородных озер, около города Калуги. Озера представляют собой два небольших пруда, находящихся на территории калужского пригородного лесничества (рис. 1 а). Для взятия проб сточной воды проводили отбор средней смешаной пробы за 1 час. При этом взятие проб осуществлялось в различных местах водной поверхности.



Рисунок 1. Отбор проб сероводородной воды
а — внешний вид сероводородных озер, б — отбор ила, в — проба ила

В экосистеме сероводородных озер Калужской области температура сниженная. В течение теплого времени года она составляет 4—8 °С. В зимнее время года озера не замерзают. Большинство сульфатредуцирующих бактерий хорошо растут при температуре 25—30 °С. Для отдельных видов оптимальная температура несколько выше (37—46 °С). Необходимо было проверить способность СРБ продуцировать сероводород в условиях лабораторного содержания.

В основу технологии положен принцип стимуляции развития сульфат — редуцирующих бактерий в анаэробных условиях обогащением среды доступным для них органическим веществом. В этих целях предпочтительно использование дешёвых и доступных органических соединений.

В среде для выращивания этих микроорганизмов часто добавляют редуцирующие вещества (дитионин и др.). Обычно среды содержат также в значительном количестве сульфаты и железо(FeS), который выпадает в осадок. Это имеет значение для детоксикации сероводорода, а также позволяет судить о росте сульфатредуцирующих бактерий, т. к. осадок сульфида имеет черный цвет. В то же время присутствие небольшого количества сульфида может быть важно для роста сульфатредуцирующих бактерий, поскольку он относится к числу восстановителей.

Для проведения эксперимента были приготовлены модельные колонии на основе 3 рабочих растворов, содержащих соответственно 0, 50 и 100 мл ила. Также были специально отобраны 2 колонии, в которые добавлялся избыток сульфата в количестве 0,5 и 1 г. В проведенном эксперименте в качестве питательной среды использовалась среда Ван-Дель-Дена (таблица 2). Питательная смесь вносилась регулярно каждые 3 суток во все экспериментальные колонии. Для сравнения были поставлены опыты с контрольными колониями, в которых не содержалось ни питательной среды, ни сульфатов в течение всего периода наблюдения.

Таблица 2.

Состав питательной среды

Название компонента	Концентрация, г/л
CH ₃ COONa	5
MgSO ₄	1
K ₂ HPO ₄	0,5

В течение исследуемого периода времени наблюдались следующие изменения: во всех рабочих растворах наблюдалось появление побочных продуктов жизнедеятельности бактерий в виде тонкой белой пленки на поверхности воды, наиболее заметной в растворах с 100 и 50 мл ила. Также при открытии крышки появлялся отчетливый запах сероводорода. В контрольных растворах образования пленки не наблюдалось, а запах был выражен намного слабее.

В данном исследовании ставилась цель изучить условия продуцирования

сероводорода сульфатредуцирующими бактериями в модельных растворах. Количественные характеристики процесса определяли по протеканию реакции образования сульфида свинца на фильтровальной бумаге, смоченной раствором ацетата свинца. В результате протекания реакции



бумага окрашивалась в темный цвет, который соответствует сульфиду свинца. По оттенку окраски бумаги можно судить и о концентрации образующегося в результате сульфатредукции сероводорода.

Количественную оценку осуществляли с использованием программы Adobe Photoshop. Проводили фотографирование образцов во влажном состоянии бытовым фотоаппаратом Canon ISUS 210, затем фотографические снимки переводили в файлы с расширением *.CR 2, поскольку данные изображения не подлежат редактированию программными средствами. Цветовая характеристика цветного изображения имеет 3 параметра — R,G,B, дающие вклад по основным цветам (красному, зеленому, синему). Для монохромного изображения величины цветовых параметров выравниваются (R=G=B), характеристикой серого изображения является яркость. Для каждого результата анализа фиксировали значения в 3 произвольных точках и находили среднее, результаты приведены в таблице.

Таблица 3.

Результаты измерения яркости

Дата	Без питания		С питанием 30мл. 1 раз в 3 дня				
	контрольная проба		вариация количества ила, мл			вариация содержания сульфат-ионов, мг	
	без ила	100 мл ила	0	50	100	0,5	1
24 сен.	235,7	242,3	228,3	229,0	202,0	177,7	222,0
27 сен.	229,0	227,3	218,3	195,7	155,3	194,7	203,7
29 сен.	225,3	234,0	209,3	152,3	110,3	142,7	155,3
05 окт.	224,3	237,3	189,7	114,0	107,7	126,3	151,3

08 окт.	185,7	151,0	75,0	99,0	57,0	133,7	133,7
11 окт.	173,7	145,3	137,0	97,0	83,3	55,7	71,7

Известно, что цветовая характеристики черного цвета имеет минимальное значение яркости $B(000)$, в то время как белый цвет имеет максимальную яркость (255). Таким образом можно оценить интенсивность и оттенок цветового изображения. Зная, что соединения сульфида свинца имеют темную окраску, можно таким образом оценить количество продуцируемого сероводорода.

Далее результаты были преобразованы, для получения значения насыщенности цвета.

$$A = 255 - \frac{B_1 + B_2 + B_3}{3}, \quad (1)$$

где A — значения насыщенности цвета,

B_1, B_2, B_3 — значения яркости в 3 произвольных точках.

По результатам были построены графики, которые показаны на рис. 3 и 4.

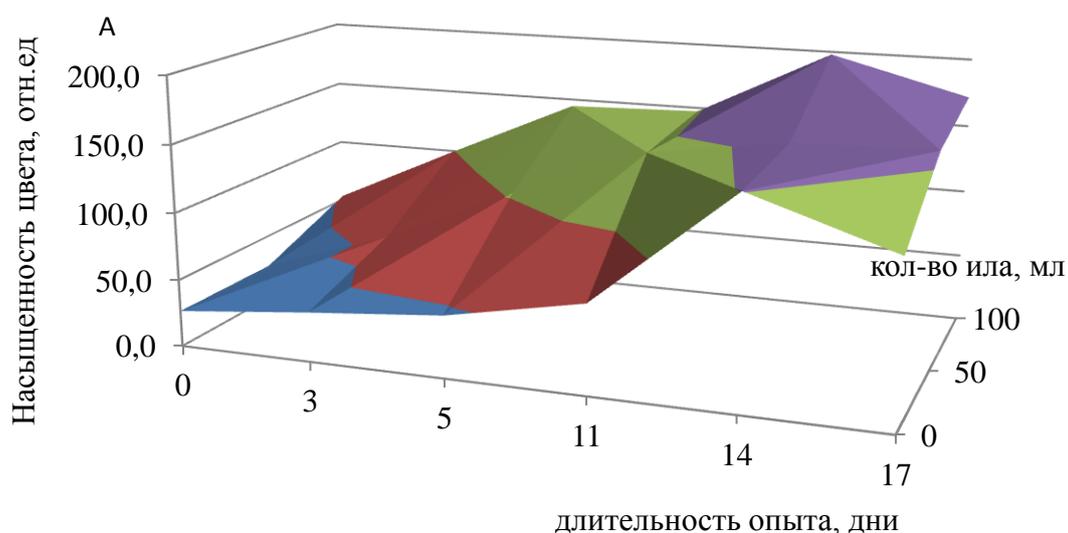


Рисунок 3. График изменения содержания сульфид-ионов в пробах с различным содержанием ила

Из графика 3 видно, что для всех условий рост идет равномерно, наибольшее содержание сероводорода на всем протяжении эксперимента наблюдалось в рабочем растворе, содержащем 100 мл ила.

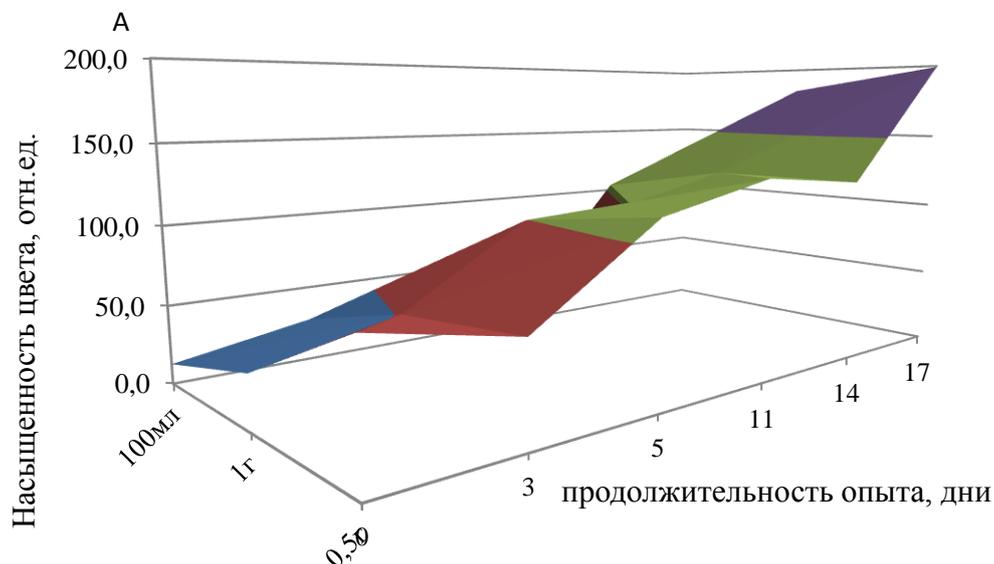


Рисунок 4. Диаграммы результатов деятельности бактерий в зависимости от исходного содержания сульфат-ионов

Из рисунка 4 видно неоднозначное изменение концентрации образующихся сульфид-ионов. Процесс идет неравномерно. Наилучшие условия достигаются при 0,5 г сульфат ионов.

Таким образом, в эксперименте было показано, что природные штаммы иловых бактерий устойчиво размножаются и существуют на питательных средах в течение длительного периода времени, обеспечивают прирост биомассы и продуцирование сероводорода.

Одновременно проводили моделирование процесса потребления субстрата бактериальными клетками [6]. Была создана программа, производящая расчет по справочным данным и построение графиков зависимости скорости потребления субстрата от его концентрации. Для этого использовали стандартные возможности Microsoft Office Excel (программирование на языке VBA) с использованием библиотеки Microsoft Forms 2.0 Object Library.

Стандартными процедурами была создана форма для ввода 4 переменных и их описания, а также управляющих кнопок «подробнее», «далее», «отмена». Затем добавили 4 поля ввода для переменных: «Константа удельной скорости утилизации субстрата внутри клетки», «Константа проницаемости клеточной стенки», «Толщина клеточной стенки», «Плотность сухого вещества клеточной стенки». Для вывода на экран форм и обработки данных был составлен ряд макросов. Каждый макрос представляет собой процедуру, которую вызывают при нажатии кнопок.

Программа использует для расчета:

- константу удельной скорости утилизации субстрата внутри клетки, с^{-1} — $(0,1 \div 1) \cdot 10^{-4}$;
- константу проницаемости клеточной стенки, см/с — $(0,1 \div 1) \cdot 10^{-5}$;
- толщину клеточной стенки, см — $1 \cdot 10^{-5} \div 5 \cdot 10^{-6}$;
- плотность сухого вещества клеточной стенки, г/см^3 — $0,2 \div 0,8$.

После введения всех промежуточных данных в рабочий лист производится построение графика (рис. 5 а).

Для проверки полученных расчетов был построен график зависимости насыщенности от концентрации субстрата для пробы, содержащей 100 г ила.

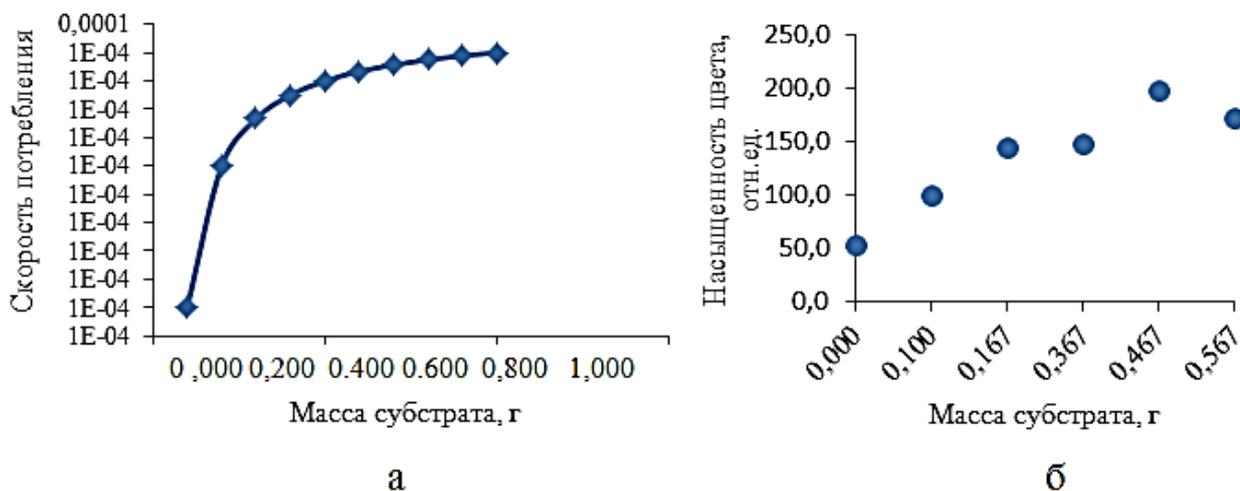


Рисунок 5. Результаты экспериментов:
а — компьютерное моделирование, б — натурный

Таким образом показано, что расчеты по математическим моделям описываемых процессов потребления субстрата идентичны результатам поставленных экспериментов. На их основе определены наиболее благоприятные условия жизнедеятельности модельной колонии сульфатредуцирующих бактерий (удельные величины на 1 л воды):

1. количество ил — 100 мл,
2. содержание сульфат-ионов — 0,05 г,
3. содержание основных ионов в воде — N-0,01, P— 0,01 г, C — 0,1 г,
4. частота внесения питательных веществ — 1 раз/72 час.

Список литературы:

1. Гринин А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы: Хранение, утилизация, переработка. — Калуга, изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. — С. 214.
2. Кафаров В.В. Принципы создания безотходных технологий химических производств. — М.: Химия, 1982. — С. 285.
3. Миннихметов В.Р. Перспективы использования военных объектов для резервации и переработки отходов // Безопасность жизнедеятельности: наука, образование, практика: материалы II Межрегиональной научно-практической конференции с международным участием (28 ноября 2011 года, Южно-Сахалинск): сборник научных статей — Южно-Сахалинск: изд-во СахГУ, 2012. — с. 108—110.
4. Миннихметов В.Р. Технологические основы комплексной переработки отходов различного происхождения с использованием метано- и сульфатредуцирующих бактерий // Сборник материалов Международной научно-практической конференции и школы молодых ученых и студентов «Образование и наука для устойчивого развития», посвященная 40-летию проведения Конференции ООН по окружающей среде и развитию и выходу доклада Римского клуба «Пределы роста» — М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012. — ч. 1. — С. 53—58.
5. Миннихметов В.Р. Окунев Д.С. Наумов И.И. Влияние размеров и формы бактериальной клетки на скорость потребления субстрата // Наукоемкие технологии в приборо- и машиностроении и развитие инновационной деятельности в вузе: Материалы региональной научно-технической конференции, 18—19 апреля 2012 г. Т. 2 — М., Изд. МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2012. — С. 29—33.

6. Окунев Д.С. Миннихметов В.Р. Оптимизация условий роста микроорганизмов на моносубстрате // Научные технологии в приборостроении и развитии инновационной деятельности в вузе: Материалы региональной научно-технической конференции, 18—19 апреля 2012 г. Т. 2 — М., Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — С. 23—29.
7. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии: Учебное пособие для вузов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Дрофа, 2004. — 256 с.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОЧВ В ГОРОДСКОЙ ЧЕРТЕ

Мурашкина Ирина Дмитриевна

Ларина Ирина Игоревна

Степанова Олеся Викторовна

Воробьев Иван Викторович

*студенты 3 курса лечебного факультета Ивановская государственная
медицинская академия, г. Иваново
E-mail: OlgaSt_75@mail.ru*

Холмогорская Оксана Викторовна

научный руководитель, канд. биол. наук, доцент кафедры биологии с экологией

Стаковецкая Ольга Константиновна

научный руководитель, старший преподаватель кафедры биологии с экологией

Калинина Нина Геннадьевна

*научный руководитель, канд. биол. наук, доцент кафедры общей
и биоорганической химии Ивановская государственная медицинская академия,
г. Иваново*

Сохранение качества окружающей среды и здоровья населения является одной из самых острых проблем современности. В последние годы наблюдается устойчивая тенденция загрязнения всех составляющих биосферы (почвы, воды, воздуха и т. д.). Антропогенные воздействия на почвы обширней, чем на другие компоненты экосистемы [3, с. 1].

Почва, как депонирующий компонент городской среды, отражает интенсивность поступления и накопления загрязняющих веществ. Различные соединения естественного и антропогенного происхождения, накапливаясь

в почве, обуславливают ее загрязненность и токсичность [4, с. 4]. Поступление загрязняющих веществ в почву осуществляется разнообразными путями. Важнейшие из них — выбросы при высокотемпературных процессах в металлургических производствах, при сжигании минерального топлива, а также от автомобильного транспорта. Кроме того, источником загрязнения почв могут служить орошение водами с повышенным содержанием тяжёлых металлов, внесение осадков бытовых сточных вод в качестве удобрения, поступление тяжёлых металлов при постоянном внесении высоких доз органических, минеральных удобрений и пестицидов, содержащих тяжёлые металлы. Рост концентрации тяжелых металлов в окружающей среде способствует увеличению их концентрации во всех компонентах экосистем и их передвижению по трофическим цепям. Ряд тяжелых металлов обладает кумулятивным эффектом и канцерогенным действием (кадмий, свинец, медь и др.). Техногенные перемещения тяжелых металлов приводят к их накоплению в почве, растениях [2, с. 1]. Загрязнение почвенного слоя тяжелыми металлами приводит к деградиационным процессам, подавлению активности почвенных микроорганизмов и убыванию плодородия, следствием которого является снижение продуктивности экосистем. Загрязнение поверхности земли транспортными и дорожными выбросами возрастает постепенно, в зависимости от числа проходов транспортных средств, и сохраняется очень долго даже после ликвидации дороги [1, с. 4]. Конечной мишенью становится организм человека, где тяжелые металлы вызывают болезни желудочно-кишечного тракта, крови, нервной, эндокринной, выделительной и других систем.

Целью настоящей работы являлась оценка состояния почв в различных районах городов Иваново, Ковров, Гусь-Хрустальный.

В процессе достижения этой цели решались следующие задачи.

1. Оценка динамики кислотности, засоленности, фитотоксичности и активности протеолитических ферментов вблизи автодорог и на удалении от них в городах Иваново, Ковров, Гусь-Хрустальный.

2. Определение состояния почв в парках г. Иваново (Харинка, парк им. Степанова, им. Революции 1905 года).

3. Сравнение качества почв, собранных в разных городах.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для исследования почвы отбирали смешанные образцы с глубины в 10 см, упаковывали в полиэтиленовые мешки и маркировали. Каждый смешанный образец составлял 20 индивидуальных почвенных проб, взятых равномерно со всех исследуемых территорий: парка им. Степанова (образец 1), парка им. Революции 1905 года (образец 2), парка Харинка (образец 3) г. Иваново, в городах Иваново (образцы 4—6) и Ковров (образцы 7—9) — на разном расстоянии от полотна дороги, а в городе Гусь-Хрустальный (образцы 10—12) — от хрустального завода (0—10 м, 10—50 м, 50—100 м). В лабораторных условиях из почвы удаляли посторонние предметы и просеивали ее через сито.

Навеску почвы для анализа отбирали методом «квартования». Для этого просеянный образец рассыпали тонким слоем (около 0,5 см) на листе бумаги в виде квадрата и делили его шпателем на четыре сектора. Содержимое двух противоположных секторов отбрасывали, а два оставшихся снова смешивали. После многократных повторений оставшуюся пробу высушивали до воздушного состояния, после чего производили исследование образцов различными методами.

Для определения фитотоксичности почвы в стеклянную колбу на 100 мл наливали 50 мл дистиллированной воды, добавляли 20 г воздушно-сухой почвы, взбалтывали в течение 5—10 минут, а затем отфильтровывали. В каждую чашку Петри на уровне 3—5 мл наливали получившуюся почвенную вытяжку и опускали туда кусочек хлопчатобумажной ткани, на который выкладывали семена кресс-салата (по 50 штук). Затем закрывали чашки крышками и оставляли на 72 часа при комнатной температуре (21—23⁰С). В качестве контроля использовали две порции семян по 50 штук, залитые дистиллированной водой. По окончании экспозиции проростки осторожно вынимали, подсчитывали и измеряли их длину. В зависимости от результатов

опыта субстратам присваивали один из четырёх уровней загрязнения: 1) загрязнение отсутствует — всхожесть семян достигает 90—100 %; 2) слабое загрязнение (60—90 %); 3) среднее загрязнение (20—60 %); 4) сильное загрязнение (менее 20 %). В качестве дополнительного показателя загрязнения учитывалась длина проростков.

Общую биологическую активность почвы можно оценить по активности ферментов, вырабатываемых почвенными грибами и микроорганизмами во внешнюю среду, т. е. по так называемой протеазной активности. Активность протеолитических ферментов определялась методом аппликаций на рентгеновской плёнке, эмульсия которой разрушается микроорганизмами. Основу эмульсии составляет желатин — продукт питания для микроорганизмов, разрушающих белки с помощью протеаз. Для определения биологической активности почвы сухие образцы (по 20 г) помещали в чашки Петри и добавляли небольшое количество воды до получения пастообразного состояния. Рентгеновскую пленку нарезали на полоски размером 2х5 см и взвешивали. В каждую чашку закладывали по 1 полоске пленки и оставляли на 72 часа. Все опытные образцы находились в одном помещении при комнатной температуре. По окончании экспозиции полоски осторожно вынимали, промывали под струей воды, высушивали, взвешивали. Оценивали разность массы плёнки до и после экспозиции.

Для определения актуальной (активной) кислотности почвы пробы (25 г) тщательно растирали в фарфоровой ступке, помещали в колбу ёмкостью 200 мл и приливали 50 мл дистиллированной воды. Содержимое колбы тщательно взбалтывали и отстаивали в течение 5—10 минут, а затем отфильтровывали в колбу ёмкостью 100 мл. В полученных вытяжках определяли актуальную кислотность при помощи рН-метра.

Качественное определение химических элементов в почве проводили по следующим реакциям.



3. Определение хлорид-ионов: $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$
4. Определение ионов кальция: $\text{CaCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 = \text{CaC}_2\text{O}_4 \downarrow + 2\text{NH}_4\text{Cl}$
5. Определение ионов свинца: $\text{Pb}^{2+} + \text{CrO}_4^{2-} = \text{PbCrO}_4 \downarrow$

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

По проценту проросших семян кресс-салата слабое загрязнение обнаружено во всех пробах из Гусь-Хрустального, а также в парке им. Степанова. Длина проростков во всех пробах превышает контрольные показатели на высоком уровне значимости ($p < 0,01$), кроме проб из г. Гусь-Хрустальный, где различия контрольных и опытных значений статистически не достоверны (табл. 1).

Таблица 1.

Показатели фитотоксичности почвы

Исследуемые объекты	Показатели		
	% прорастания	Средняя длина проростков (мм)	Фитотоксичность
Контроль			
	97	$39 \pm 1,4$	-
Парки			
Имени В.Я. Степанова	88	$83,6 \pm 3,6$	слабая
имени Революции 1905 года	92	$56,2 \pm 2,9$	отсутствует
Харинка	94	$61,4 \pm 2,9$	отсутствует
г. Иваново			
0—10 м до дороги	96	$77,1 \pm 3,3$	отсутствует
10—50 м до дороги	96	$62,3 \pm 3,1$	отсутствует
50—100 м до дороги	94	$82 \pm 3,2$	отсутствует
г. Ковров			
0—10 м до дороги	92	$87,5 \pm 2,9$	отсутствует
10—50 м до дороги	90	$81,8 \pm 3,5$	отсутствует
50—100 м до дороги	90	$86,6 \pm 2,5$	отсутствует
г. Гусь-Хрустальный			
0—10 м до дороги	88	$37,2 \pm 1,9$	слабая
10—50 м до дороги	82	$50,1 \pm 3,4$	слабая
50—100 м до дороги	88	$39,6 \pm 1,9$	слабая

При оценке протеазной активности почв наиболее высокие показатели выявлены в парке им. Степанова, в Коврове (проба 9), в Гусе-Хрустальном (пробы 10 и 12), минимальные показатели — в г. Иваново (проба 4), в парках

им. Революции 1905 г., Харинка, в г. Коврове (проба 8). В г. Иваново и г. Ковров отмечается повышение биологической активности почв по мере удаления от автодорог (табл. 2).

Таблица 2.

Протеазная активность почв

Исследуемые объекты	Уменьшение массы желатина
Парки	
имени В.Я. Степанова	11
имени Революции 1905 года	4
Харинка	4
г. Иваново	
0—10 м до дороги	2
10—50 м до дороги	6
50—100 м до дороги	8
г. Ковров	
0—10 м до дороги	6
10—50 м до дороги	4
50—100 м до дороги	12
г. Гусь-Хрустальный	
0—10 м до дороги	11
10—50 м до дороги	9
50—100 м до дороги	12

Определение актуальной кислотности позволило установить, что рН в различных образцах колеблется от 7,0 до 8,1. Большинство проб имеет слабощелочную реакцию, в парке им. Революции 1905 года почва нейтральная, а в г. Гусь-Хрустальный (проба 11) — щелочная (табл. 3).

Таблица 3.

Актуальная кислотность

Исследуемые объекты	Показатели	
Парки		
имени В.Я. Степанова	7,4	слабощелочная
имени Революции 1905 года	7,0	нейтральная
Харинка	7,25	слабощелочная
г. Иваново		
0—10 м до дороги	7,57	слабощелочная
10—50 м до дороги	7,14	слабощелочная
50—100 м до дороги	7,6	слабощелочная
г. Ковров		
0—10 м до дороги	7,5	слабощелочная
10—50 м до дороги	7,48	слабощелочная
50—100 м до дороги	7,8	слабощелочная

г. Гусь-Хрустальный		
0—1 м до дороги	7,56	слабощелочная
10—50 м до дороги	8,1	щелочная
50—100 м до дороги	7,7	слабощелочная

При определении карбонат-ионов обнаружено, что в почвах парков г. Иваново они почти отсутствуют. Все остальные пробы содержат карбонаты, причём интенсивность реакции, а, следовательно, количество карбонатов уменьшается по мере удаления от автодорог. Максимальное количество хлоридов, сульфатов и кальция выявлено в г. Гусь-Хрустальный (проба 11), парке им. Революции 1905 года, в г. Коврове (проба 9), парке им. Степанова. При постановке качественных реакций для определения свинца результат во всех образцах оказался отрицательным (табл. 4).

Таблица 4.

Качественное определение химических элементов в почве

Место отбора	Номер пробы	Определение карбонатов	Определение сульфатов	Определение хлоридов	Определение кальция
Парк им. Степанова	1	Реакция отсутствует	Помутнение раствора	Помутнение раствора	Помутнение раствора
Парк им. Революции 1905 года	2		Быстрое, интенсивное помутнение	Сильная муть	Слабая муть, появляющаяся при стоянии
Парк Харин-ка	3		Помутнение раствора	Слабое помутнение	Слабая муть, появляющаяся при стоянии
Центр г. Иваново	4	Наблюдается «вскипание» почвы, крупные пузыри, длительное шипение	Раствор прозрачный	Слабое помутнение	Максимальное помутнение раствора
	5	Интенсивное шипение		Опалесценция	Слабая муть, появляющаяся при стоянии
	6	Менее интенсивное шипение		Слабое помутнение	

Центр г. Ковров	7	Выделяется большое количество мелких пузырьков	Раствор прозрачный	Слабое помутнение	Слабая муть, появляющаяся при стоянии
	8	Выделение пузырей менее интенсивное	Помутнение раствора		
	9	Выделение пузырей менее интенсивное		Сильная муть	Помутнение раствора
Центр г. Гусь-Хрустальный	10	Наблюдается «вскипание» почвы, интенсивное шипение	Помутнение раствора	Опалесценция	Слабая муть, появляющаяся при стоянии
	11	Выделяется большое количество мелких пузырьков	Быстрое, интенсивное помутнение	Хлопьевидный осадок	Сильное помутнение раствора
	12	Наблюдается «вскипание» почвы, интенсивное шипение	Очень слабое помутнение	Слабое помутнение	Слабая муть, появляющаяся при стоянии

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Проведенное исследование позволило установить слабую фитотоксичность в образцах из г. Гусь-Хрустальный, из парка им. Степанова и в пробах, собранных возле дорог в городах Иваново, Ковров. Фитотоксичность почвы — свойство почвы подавлять рост и развитие высших растений — является показателем загрязненности почвы ксенобиотиками и другими токсикантами. При оценке проб почвы по всхожести семян кресс-салата можно констатировать слабое загрязнение в г. Гусь-Хрустальный, где снижены как процент прорастания семян, так и длина проростков. В парке им. Степанова, несмотря на небольшое уменьшение процента проросших семян, длина проростков намного превышает контрольные показатели ($p < 0,001$), следовательно, загрязнение почвы незначительно.

Определение биологической активности почв позволяет косвенно судить о количестве и активности микроорганизмов, вырабатывающих протеазы. Ферменты протеазы в почве обуславливают динамику азота, который в доступной для высших растений форме выделяется при последовательном расщеплении белковых веществ. Наибольшая биологическая активность почв выявлена в парке им. Степанова, в г. Ковров на расстоянии 50—100 м от автодороги и г. Гусь-Хрустальный во всех точках, что свидетельствует о загрязнении почвы органическими остатками. Высокое содержание тяжёлых металлов приводит к сокращению численности микроорганизмов, вырабатывающих протеазы, поэтому по протеазной активности можно судить не только о способности почвы противостоять белковому загрязнению, но и об уровне загрязнения тяжёлыми металлами. При определении протеолитической активности почвенных микроорганизмов выявлено, что у автомагистралей (0—10 м) она минимальна, по мере удаления от дорог показатели возрастают. Таким образом, несмотря на то, что химическими методами обнаружить в пробах содержание свинца нам не удалось, по снижению протеазной активности можно предположить, что возле дорог он присутствует.

Большинство данных биоиндикации подтверждается и химическими методами. Содержание исследованных ионов ни в одной пробе не превышает нормы. Загрязнение почв карбонатами максимально выражено возле дорог, по мере удаления от автомагистралей их содержание уменьшается, в почвах парков г. Иваново они почти отсутствуют. Максимальное количество хлоридов, сульфатов и кальция (сотые доли %) выявлены в пробе из г. Гусь-Хрустальный на расстоянии 10—50 м от хрустального завода, тогда как на расстоянии 0—10 м и 50—100 м их содержание незначительно. Скорее всего, загрязнение в данной зоне не связано с работой хрустального завода, а обусловлено наличием других источников вредных выбросов. Высокое по сравнению с остальными пробами содержание хлоридов и сульфатов обнаружено в парке им. Революции 1905 года, хлоридов и кальция в парке им. Степанова, сульфатов в парке Харинка. Известно, что у железных дорог, шоссейных дорог

с большим потоком автотранспорта, работающего на дизельном серосодержащем топливе, а также вблизи ряда специфических промышленных предприятий наблюдается повышенное содержание серы. По-видимому, выявление серосодержащих соединений в пробах из парка им. Революции 1905 года и парка Харинка обусловлено их расположением возле железных дорог.

ВЫВОДЫ

1. Методами биоиндикации обнаружена слабая фитотоксичность только в пробах из г. Гусь-Хрустальный.

2. Выявлено, что при удалении от крупных дорог по мере снижения загрязнений выбросами автотранспорта биологическая активность почв в г. Иваново и г. Ковров возрастает, а содержание карбонатов — уменьшается.

3. Установлено, что большинство проб имеет слабощелочную реакцию среды.

4. Максимальная засоленность почвы выявлена в пробе из г. Гусь-Хрустальный на расстоянии 10—50 м от хрустального завода.

5. Высокое по сравнению с остальными пробами содержание хлоридов и сульфатов, обнаружено в парке им. Революции 1905 года, хлоридов и кальция в парке им. Степанова, сульфатов в парке Харинка, что обусловлено их расположением возле железных дорог.

Список литературы:

1. Загрязнение почв и водной среды горюче-смазочными материалами — [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: http://www.jur-portal.ru/work.pl?act=law_read&subact=855722&id=34298 (дата обращения: 7.09.10).
2. Микробиологический мониторинг почв охранной зоны государственного музея-заповедника С.А. Есенина — [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <http://library.rsu.edu.ru/archives/6531> (дата обращения: 7.09.10).
3. Очерет Н.П., Лиськова И.П., Бородкина О.В. Влияние антропогенных факторов на экологическое состояние почв и качество окружающей среды республики Адыгея // Экологические науки. — 2007. — № 4. — С. 31—34.

4. Романов О.В. Использование фитотестирования при оценке токсичности почв и снеговой воды — [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <http://www.kgau.ru> (дата обращения: 7.09.10).

ИЗМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В ЗАБАЙКАЛЬСКОМ КРАЕ В ПЕРИОД С 2006 ПО 2010 ГГ

Николаева Анна Георгиевна

*студент 4 курса, кафедра экологии и э. о. ЗабГГПУ им. Н.Г. Чернышевского,
г. Чита*

E-mail: Nutka9028@yandex.ru

Воропаева Татьяна Владимировна

*научный руководитель, канд. геогр. наук, ст. преподаватель кафедры экологии
и э. о. ЗабГГПУ им. Н.Г. Чернышевского, г. Чита*

Природные комплексы края чрезвычайно разнообразны, обладают ресурсами, качество и количество которых способно обеспечить нынешнее и будущие поколения забайкальцев, но уязвимы к антропогенному воздействию. Ухудшение качества окружающей среды (рост свалок бытового мусора, снижение плодородия почв и др.) часто связано с низкой экологической культурой местного населения, что актуализирует проблему совершенствования экологического образования всех групп сообщества, как основного фактора устойчивости взаимоотношений природы и общества.

Забайкальский край как субъект Российской Федерации обязан выполнять на региональном уровне международные и национальные обязательства России по сохранению уникальных мест обитания мигрирующих животных, сохранять виды, внесенные в международные, национальные и региональные Красные книги, а также природные комплексы, в том числе трансграничные.

Поэтому анализ экологической ситуации в Забайкальском крае за последнее годы актуален и может стать информационной базой или основой экономических, хозяйственных, инвестиционных решений для Правительства края, различных Министерств, ведомств, структур.

При проведении работы была поставлена следующая цель: проведение сравнительного анализа экологической ситуации в Забайкальском крае в 2006—2010 гг.

Под экологической обстановкой понимается конкретное состояние окружающей человека среды, обусловленное взаимодействием природы и хозяйственной деятельности человека.

Экологическая ситуация — это пространственно-временное сочетание различных, в том числе позитивных и негативных с точки зрения проживания и состояния человека условий и факторов, создающих определённую экологическую обстановку на территории разной степени благополучия или неблагополучия. Под выявлением экологических ситуаций подразумевается: установление перечня (набора) экологических проблем; пространственная локализация экологических проблем; определение комбинация (сочетания) экологических проблем и отнесение выявленного ареала к той или иной степени остроты экологической ситуации [3, с. 68].

Чтобы определить экологическую ситуацию нужно выявить ряд факторов, из которых складывается экологическая обстановка. Поэтому в нашей работе мы выявили следующие критерии анализа экологической ситуации: состояние атмосферного воздуха территории, состояние поверхностных и подземных вод, образование отходов и обращение с ними.

Результаты наблюдений 2010 года свидетельствуют о том, что уровень загрязнения воздушного бассейна городов Забайкальского края продолжает оставаться довольно высоким. Основные показатели состояния загрязнения атмосферы по городам края свидетельствуют о том, что наиболее высоким средним уровнем загрязнения атмосферы характеризуется г. Чита, где среднегодовое содержание бенз(а)пирена превысило предельно допустимую концентрацию (ПДК) в 5,5 раза, формальдегида — в 4 раза, взвешенных веществ (пыли) — в 1,6 раза, что обусловлено частой повторяемостью метеорологических условий неблагоприятных для рассеивания загрязняющих воздух веществ. Высокое среднегодовое содержание бенз(а)пирена — в 4,8 раза

выше ПДК, наблюдалось также в г. Петровске-Забайкальском, а в 2008—2009 гг. среднегодовое содержание бенз(а)пирена превышало ПДК почти в 6 раз, формальдегида — в 4 раза, взвешенных веществ (пыли) — в 2 раза.

Основной вклад в суммарные выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников вносили предприятия по производству, передаче и распределению электроэнергии, газа, пара и горячей воды, а также предприятия по добыче полезных ископаемых.

Особое место в загрязнении воздуха занимает автомобильный транспорт, количество которого на территории города Читы и Забайкальского края увеличивается с каждым годом, а объем выбросов не учитывается в статистических данных. Большую роль в загрязнение воздуха вносят автомобили с большим сроком эксплуатации, в том числе иностранного производства, а также автомобили с неотрегулированными двигателями.

По осредненным данным, в поверхностных водах на территории Забайкальского края (включая реки бассейнов озера Байкал, реки Лена и реки Амур) в течение 5 лет наиболее часто регистрировались случаи превышения ПДК следующих показателей: органических веществ, соединений меди, цинка, марганца, железа общего, фенолов и нефтепродуктов [2, с. 56].

Несоответствие качества воды гигиеническим нормативам рек: Чита, Ингода, Онон обусловлено сбросом недостаточно очищенных и неочищенных хозяйственно-бытовых стоков в черте населенных мест; Аргунь — сбросом сточных вод на территории КНР; Амазар — негативным влиянием золотоперерабатывающих предприятий.

Основными причинами низкого качества питьевой воды в крае являются: продолжающееся антропогенное загрязнение поверхностных вод; факторы природного характера (повышенное содержание в воде водоносных горизонтов соединений железа и марганца); отсутствие или ненадлежащее состояние зон санитарной охраны водисточников; использование старых технологических решений водоподготовки в условиях ухудшения качества воды; отсутствие специализированной службы по эксплуатации водопроводных сооружений;

осуществление производственного контроля в сокращенном объеме; нестабильная подача воды; износ водопроводных сетей.

Подземные воды различных генетических типов в Забайкальском крае являются основным источником водоснабжения, обеспечивая более чем на 90 % потребность населения в воде хозяйственно-питьевого назначения по всем районам, за исключением малонаселенного Тунгиро-Олекминского, где практически 100 % водопотребления осуществляется за счет поверхностных вод [1, с. 62].

Самым мощным объектом загрязнения подземных вод в Забайкальском крае является серия хвостохранилищ Приаргунского ПГХО по пади Широндукуй — боковому притоку пади Сух. Урулюнгуй. Здесь сосредоточены хвостохранилища гидрометаллургического и сернокислотного завода (огаркохранилище), на левом борту пади размещены сернокислотный завод, склад серной кислоты, площадки кучного выщелачивания. Суммарная площадь серии хвостохранилищ составляет около 65 га. После их создания уровень подземных вод по пади Широндукуй повысился на 8,2 м в приустьевой части и на 35 м — в центральной. Суммарный объем утечек из этих водоемов оценивается в пределах 9—10 тыс. м³/сут [1, с. 71].

Отрицательное воздействие на геологическую среду объектов энергетического комплекса (тепловые электростанции и теплоцентрали) связано с фильтрацией техногенных вод из гидрозолоотвалов, вызывающей загрязнение подземных вод и подтопление территорий. Это гидрозолоотвалы Читинской, Краснокаменской, Приаргунской, Шерловогорской ТЭЦ, Харанорской ГРЭС.

Так как Забайкальский край является регионом интенсивного освоения месторождений полезных ископаемых, то основными причинами загрязнения вод являются: хвостохранилища, фильтрация техногенных вод из гидрозолоотвалов, водоотлив на угольных месторождениях.

Остается сложной в Забайкальском крае ситуация с образованием, использованием, обезвреживанием, хранением и захоронением отходов [1, с. 90]. Объемы отходов производства и потребления, образующиеся на территории

Забайкальского края, ежегодно растут. Наибольшее количество отходов в Забайкальском крае наблюдалось в 2007, 2009 гг., а минимальное — в 2006, 2008 и 2010 гг.

Крупными предприятиями, на которых образуется основная масса отходов на территории Забайкальского края, являются ОАО «ТГК-14»; ОАО «ППГХО»; ОАО «Ново-Широкинский рудник»; ОАО «Жирекенский ГОК»; ОАО «Жирекенский ФМЗ»; ЗАО «Рудник Апрельково»; ЗАО «Новоорловский ГОК»; ОАО «Силикатный завод»; артели старателей; военвед и т. п. Большая проблема представлена сбором и вывозкой отходов потребления от жилых массивов [2, с. 83].

На территории Забайкальского края имеется единственный полигон твердых бытовых отходов в городе Краснокаменске. Эксплуатацией данного полигона занимается УМП «Доркомхоз». В остальных сельских поселениях края места захоронения отходов представлены санкционированными свалками.

Анализ экологической ситуации на территории Забайкальского края показал, что она довольно напряженная. Об этом говорит повсеместное ухудшение состояние атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод в Забайкальском крае по всем показателям за 2006—2010 годы. Увеличение образования отходов и обращения с ними.

Список литературы:

1. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Забайкальском крае на 2008 — 2009 годы»: — Чита, 2010. — 332 с.
2. Доклад об экологической ситуации в Забайкальском крае за 2010 год: — Чита, 2011. — 196 с.
3. Стурман В.И. Экологическое картографирование: Учебное пособие / В.И. Стурман. — М.: Аспект Пресс, 2003. — 251 с.

АНАЛИЗ ЭКСПОЗИЦИЙ САДОВ «КАНТРИ СТИЛЯ» В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

Ульяна Олеговна Пархоменко

*студент 4 курса, академическая кафедра экологии и природопользования
ЗабГГПУ, г. Чита*

E-mail: ulyana/byankina@mail.ru

Воропаева Татьяна Владимировна

научный руководитель, старший преподаватель ЗабГГПУ, г. Чита

Ландшафтный дизайн — понятие новое. Ландшафтный дизайн — это искусство, предусматривающее планировку участка, использование определенных растительных форм и их сочетаний, типов декоративного мощения, освещения и многих других средств, позволяющих искусственно создавать на ограниченном пространстве райский уголок [2, с. 10].

Вариантов ландшафтного дизайна может быть много, и зависят они от различных факторов. Характер местности, традиции региона, вкусы, дизайнерские способности и финансовые возможности владельца играют в этих вопросах главенствующую роль. Нет и не может быть идеального сада да и двух похожих друг на друга индивидуальных садов не должно быть. Поэтому и появилось такое понятие, как ландшафтный дизайн, прочно вошедшее в наш лексикон. К сожалению, далеко не все понимают серьезность и значимость этого вопроса, занимающего заметное место в современной культуре многих стран мира [1, с. 8].

Большая часть цветоводов-любителей в сельских поселениях используют деревенский стиль или стиль «Кантри». На участке, выполненном в этом стиле, все максимально приближено к природе и сельской жизни. Для украшения сада, сельские жители используют подручные материалы. Это могут быть чугунки, старые самовары, колесо от телеги, ведра, лейки. [3, с. 43]. Растения подобраны непосредственно из климатической зоны, в которой расположен участок, в естественной среде их обитания [4, с. 102]. Этот сад не требует сложного ухода, здесь нет газонов, а если есть, то они должны быть либо естественными (обычно трава, только стриженная), либо клеверный газон,

да и то небольших размеров. Цветники в этом стиле очень разнообразные и пышные, что само по себе сдерживает распространение сорняков, а небольшое их количество приветствуется и даже используется — дикорастущей подорожник, колокольчик, одуванчик, лютики которые только придадут естественный шарм, поэтому любителям-цветоводам в сельской местности особенно близок такой стиль как «Кантри» [4, с. 104].

Объектом исследования являются: сады деревенского стиля поселения «Балягинское» с целью выявления наиболее подходящих для резко континентального климата видов декоративных растений. В ходе работы было обследовано 35 садов в городском поселении «Балягинское». Примеры экспозиций на рисунках 1, 2, 3 и 4.



Рисунок 1. Общий вид экспозиции, улица Центральная дом 2



Рисунок 2. Общий вид эксаозиции, улица 40-лет Победы



Рисунок 3. Общий вид эксаозиции, Кирова дом 11

Анализ результатов обследования показал, что большинство жителей при создании своего сада используют, следующие, виды растений. Из древесно-кустарникового яруса: черемуха (*Prunus padus*); сморо́дина (*Ribes*); ряби́на (*Sórbus*); яблоня (*Málus*); малина (*Rubus idaeus*). В видовой состав цветов входят: петуния (*Petunia*); эшшольция (*Eschscholzia*); дельфиниум (*Aquilegia*); ромашка (*Chamomilla*); флокс(*Phlox*); львиный зев (*Antirrhinum*), георгины (*Dahlia*); календула (*Caléndula*); бархатцы (*Tagétes*); настурция (*Tропаéolum*); лилия тигровая (*tigrinim Ker-Gawl*); василёк (*Centaurea*); астра (*Aster*). Площадь садов различна от 7 м² до 176 м². В оформлении садов жители поселения используют скамейки, беседки (рис. 6) Для посадки растений и украшения

используют фигуры, сделанные из автомобильных шин (рис. 5), металлические и деревянные бочки.



Рисунок 5. Фигура, сделанная из автомобильной шины

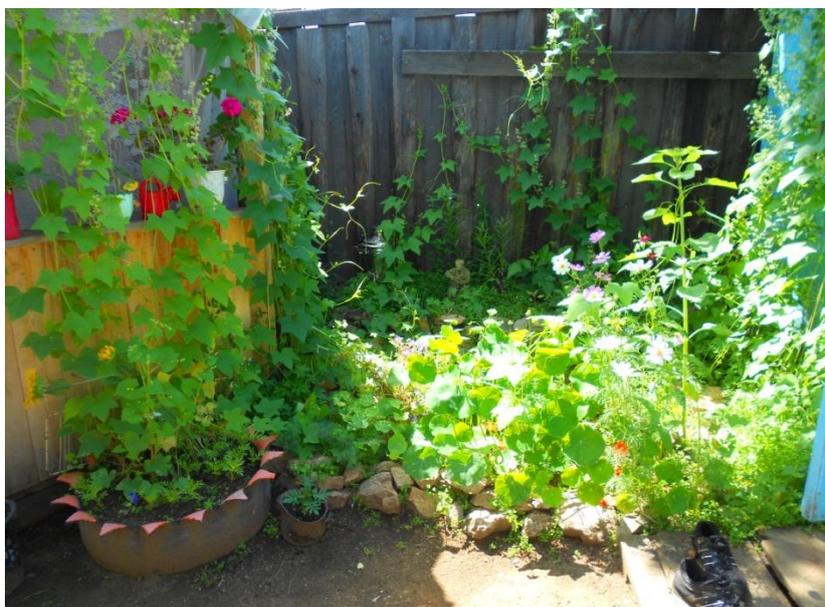


Рисунок 6 Беседка, увитая зеленью

В целом, жители городского поселения «Балягинское», при создании сада, произвольно используют все законы ландшафтного дизайна. В ходе анализа экспозиций садов деревенского стиля поселения «Балягинское» было проведено социологическое исследование с целью выявления основных видов растений наиболее подходящих к произрастанию в этих условиях,

об информированности местных жителей в области принципов, правил и приемов ландшафтного дизайна. Исходя из результатов анкетирования, можно сделать, следующие, выводы. Большинство из опрошенных занимаются садом менее 5 лет, видовой состав меняют 1 раз в год. При создании своего сада 93 % жителей, используют многолетние декоративные забайкальские растения, такие-как: дельфиниум (*Delphinium*), пион (*Paeonia*), вьюнок (*Convolvulus*), черемуха (*Prunus padus*); облепиха (*Hippophaë*), сирень (*Syringa*), рябина (*Sorbus*); смородина (*Ribes*). Жители не знают о таком направлении ландшафтного дизайна как «Кантри-сад» и сознательно не используют приемы ландшафтного дизайна при моделировании своего сада. В ходе работы были выявлены виды растений, рекомендуемые для выращивания в садах деревенского стиля в условиях резко континентального климата, а так же даны рекомендации моделирования кантри-сада.

Список литературы:

1. Ефимова Т.Г. Декоративный огород. — М.: Эксмо, 2009. — 208 с.
2. Ландшафтный дизайн от А до Я. (Русский Хессайон) — М.: ОЛМА Медиа Групп; ОЛМА-ПРЕСС, 2009. — 320 с.: ил.
3. Линицкий Л.З. Ландшафтный дизайн. Руководство по благоустройству участка. — Минск: Хпрвей, 2008. — 128 с.: ил.
4. Хессайон Д.Г. Все о саде, за которым легко ухаживать/ пер. с англ. О.И Романовой. — М.: Кладезь-Бук, 2008. — 128 с.

ОПУСТЫНИВАНИЕ ОТ НЕКОНТРОЛИРУЕМОЙ ДОРОЖНОЙ ЭРОЗИИ В МАНГЫСТАУСКОЙ ОБЛАСТИ КАЗАХСТАНА

Сумская Ольга Евгеньевна

Жумадилова Мерей Кенесовна

Каушімова Камила Серікқызы

*кафедра БЖД и экологии Казахской академии транспорта и коммуникаций,
г. Алматы*

Мирзадинов Рашид Абу-Аскаревич

*научный руководитель, д-р биол. наук, профессор, кафедра БЖД и экологии
Казахской академии транспорта и коммуникаций, г. Алматы*

Актуальность. Территория области составляет 16 млн 564,2 тыс. га при численности населения области на 1 октября 2010 г. — 460,7 тыс. человек. Из общего числа 460,7 тыс. человек 239,8 тыс. (52,1 %) — городских и 220,9 тыс. (47,9 %) — сельских жителей. Увеличение численности населения обусловлено увеличением числа родившихся, снижением смертности населения и самый главный фактор положительное сальдо миграции.

Стабильное позитивное развитие экономики области способствует ежегодному естественному приросту численности населения, активизировался и процесс реэмиграции в Мангистау.

Плотность населения составляет 2,2 человек на 1 кв. метр против среднего показателя плотности по республике — 6 человек на 1 кв. метр.

Этнический состав населения области разнообразен и многонационален, здесь проживает порядка 90 национальностей и народностей, включая украинцев, татар, немцев и других. Коренное население области казахи — составляют 74 %, русские — 17 %.

На территории области зональных почв (57,08 %) — из них 22,18 % бурые и 34,9 % серо-бурые, 37,2 % — интразональные почвы (солонцы, такыры, солончаки), 5,2 — почвенно-геологические и геологические образования (пески, выходы коренных пород) и 0,52 % — лугово-бурые почвы. Среднегодовое количество осадков около 150 мм на севере области и менее

120 мм на юге. Очень жаркое лето вызывает суховеи, сопровождающиеся песчаными и пыльными бурями, что усиливает дефляцию почвы. При этом температура воздуха доходит до 40°, а относительная влажность падает до 15 % и ниже. Повторяемость суховеев только за период с апреля по октябрь достигает более 80 дней [1].

Мангыстауская область занимает второе место в Республике Казахстан по объему добычи углеводородного сырья, что в процентном отношении составляет 14 %. Мангыстауской области присущи все проблемы нарушений окружающей среды, свойственные нефте- и газодобывающим регионам: разведка, освоение месторождений, добыча, хранение, транспортировка и ликвидация. При всех этих этапах эксплуатации месторождений особенно сильно на территорию воздействует нерегулируемое движение транспорта.

Кроме того, Мангыстауская область также является сельскохозяйственным регионом, в котором развито животноводство и кормопроизводство. Выпас скота является главным фактором опустынивания (деградации) земель.

Цель, задачи и объект исследования. Перед нами была поставлена цель: рассчитать площадь опустынивания Мангыстауской области. Эта цель была подразделена на две задачи:

- подсчитать площади земель, подвергающихся нарушениям со стороны автомобильной техники, при их хаотичном и нерегулируемом передвижении по территории области;
- рассчитать площади пасторального (выпасного) опустынивания.

В данном сообщении мы приводим расчеты по оценке дорожной эрозии.

Для решения этой задачи мы провели оценку территории с помощью интернетовской программы «Google — Earth», которая основана принципе съемки Земли со спутника в реальном и временном режиме. Нами было выбрано 20 снимков по всей территории области методом случайных выборок на которых оценивались деградированная поверхность от движений автотранспорта. Снимки сделаны на расстоянии 10,25 км от поверхности Земли, расчетный масштаб снимка 1:10000. В программе имеется опция

«линейка», с помощью которой возможно определить длину незапланированной дороги с ошибкой, соответствующей масштабу.

Именно таким образом на каждом из снимков была рассчитана общая длина всех самопроизвольных дорог, кроме снимков под номером 5, 15 и 17. В таблице 1 представлены общие длины нарушенных земель от автотранспорта на каждом из снимков. «L» — суммарная длина дорог.

Таблица 1.

**Суммарные длины самоорганизованных дорог
от движения автотранспорта**

L	L₁	L₂	L₃	L₄	L₅	L₆	L₇	L₈	L₉	L₁₀
км	384,49	161,99	125,98	373,69	118,63	230,67	174,68	163,16	203,64	122,71
L	L₁₁	L₁₂	L₁₃	L₁₄	L₁₅	L₁₆	L₁₇	L₁₈	L₁₉	L₂₀
км	171,3	157,09	48,49	85,12	105,13	112,99	108,21	138,52	78,12	334,92

Зная общую длину и условно принимая ширину дорог 4 м, мы вычислили площадь всех нарушенных земель на каждом снимке (кроме 5, 15 и 17 см снимки) по формуле:

$$S = 4L, \tag{1}$$

- 1) $S_1 = 4 \text{ м} \cdot 384490 \text{ м} = 1537960 \text{ м}^2 = 153,796 \text{ га};$
- 2) $S_2 = 4 \text{ м} \cdot 161990 \text{ м} = 647960 \text{ м}^2 = 64,796 \text{ га};$
- 3) $S_3 = 4 \text{ м} \cdot 125980 \text{ м} = 503920 \text{ м}^2 = 50,392 \text{ га};$
- 4) $S_4 = 4 \text{ м} \cdot 373690 \text{ м} = 1494760 \text{ м}^2 = 149,476 \text{ га};$
- 5) $S_6 = 4 \text{ м} \cdot 230670 \text{ м} = 922680 \text{ м}^2 = 92,268 \text{ га};$
- 6) $S_7 = 4 \text{ м} \cdot 174680 \text{ м} = 698720 \text{ м}^2 = 69,872 \text{ га};$
- 7) $S_8 = 4 \text{ м} \cdot 163160 \text{ м} = 652640 \text{ м}^2 = 65,264 \text{ га};$
- 8) $S_9 = 4 \text{ м} \cdot 203640 \text{ м} = 814560 \text{ м}^2 = 81,456 \text{ га};$
- 9) $S_{10} = 4 \text{ м} \cdot 122710 \text{ м} = 490840 \text{ м}^2 = 49,084 \text{ га};$
- 10) $S_{11} = 4 \text{ м} \cdot 171300 \text{ м} = 685200 \text{ м}^2 = 68,52 \text{ га};$
- 11) $S_{12} = 4 \text{ м} \cdot 157090 \text{ м} = 628360 \text{ м}^2 = 62,836 \text{ га};$
- 12) $S_{13} = 4 \text{ м} \cdot 48490 \text{ м} = 193960 \text{ м}^2 = 19,360 \text{ га};$

- 13) $S_{14} = 4 \text{ м} \cdot 85120 \text{ м} = 340480 \text{ м}^2 = 34,048 \text{ га}$;
 14) $S_{16} = 4 \text{ м} \cdot 112990 \text{ м} = 451960 \text{ м}^2 = 45,196 \text{ га}$;
 15) $S_{18} = 4 \text{ м} \cdot 138520 \text{ м} = 554080 \text{ м}^2 = 55,408 \text{ га}$;
 16) $S_{19} = 4 \text{ м} \cdot 78120 \text{ м} = 312480 \text{ м}^2 = 31,248 \text{ га}$;
 17) $S_{20} = 4 \text{ м} \cdot 334920 \text{ м} = 1339680 \text{ м}^2 = 133,968 \text{ га}$.

Площади нарушенных земель на снимках 5, 15 и 17 вычислялись сравнительно другим образом, а именно по формуле:

$$S = S_{/1} + S_{/2} + S_{/3} + (4L_i), \quad (2)$$

где $S_{/1}$, $S_{/2}$, $S_{/3}$ — площади отдельных частей снимка, практически полностью занятые незапланированными дорогами;

i — номер снимка;

L — суммарная длина оставшихся самоорганизованных дорог на i -том снимке (таблица 1).

Площади отдельных частей снимка в свою очередь определяются по классической формуле вычисления площади. Иными словами формулу 2 можно записать в виде:

$$S = a_{/1} b_{/1} + a_{/2} b_{/2} + a_{/3} b_{/3} + (4L_i) \quad (3)$$

Итак,

$$1) S_{/1} = 3910 \text{ м} \cdot 5970 \text{ м} = 22342700 \text{ м}^2 = 2234,27 \text{ га}$$

$$S_{/2} = 3920 \text{ м} \cdot 3020 \text{ м} = 11838400 \text{ м}^2 = 1183,84 \text{ га}$$

$$S_{/3} = 3320 \text{ м} \cdot 3190 \text{ м} = 10590800 \text{ м}^2 = 1059,08 \text{ га}$$

$$S_5 = 2234,27 \text{ га} + 1183,84 \text{ га} + 1059,08 \text{ га} + 75,452 \text{ га} = 4552,642 \text{ га}$$

$$2) S_{/1} = 3621 \text{ м} \cdot 11713 \text{ м} = 42412773 \text{ м}^2 = 4241,2773 \text{ га}$$

$$S_{15} = 4241,2773 \text{ га} + 42,052 \text{ га} = 4283,3293 \text{ га}$$

$$3) S_{/1} = 12080 \text{ м} \cdot 2363 \text{ м} = 28545040 \text{ м}^2 = 2854,504 \text{ га}$$

$$S_{17} = 2854,504 \text{ га} + 43,284 \text{ га} = 2897,788 \text{ га}$$

Таким образом путем сложения площадей нарушенных земель со всех снимков получаем:

$$S_{\text{общ. нарушенных}} = 15815,284 \text{ га.}$$

Отсюда находим сколько нарушенных земель приходится в среднем на 1 гектар площади:

$$\frac{S_{\text{общ. нарушенных}}}{S_{\text{общ}}} = 0,0955 \text{ га} \quad (4)$$

Зная, сколько гектаров нарушенных земель приходится на гектар площади определяем сколько гектаров сельскохозяйственных угодий и земель промышленности (без учета земель под дорогами, постройками и водой) нарушены не запланированными дорогами (площади сельхоз угодий и земель промышленности выводим из земельного кадастрового дела Мангыстауской области за 2010 год):

$$\begin{aligned} S_{\text{наруш. под с/х}} &= S_{\text{с/х угодий}} \cdot 0,0955 \text{ га} = \\ &= 8288,4 \text{ тыс. га} \cdot 0,0955 \text{ га} = 791,54 \text{ тыс. га} \end{aligned} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} S_{\text{наруш. под промыш.}} &= S_{\text{промыш.}} \cdot 0,0955 \text{ га} = \\ &= 118,7 \text{ тыс. га} \cdot 0,0955 \text{ га} = 11,336 \text{ тыс. га} \end{aligned} \quad (6)$$

Оценка экономического ущерба от дорожной эрозии

Сейчас имеется ряд экономических подходов, позволяющих оценить экологическое воздействие. Наиболее разработаны подходы по следующим двум направлениям:

1. Использование имеющихся (рыночных) цен для оценки воздействия на товары и услуги. В рамках этого общего подхода возможно применение следующих подходов:

- изменение продуктивности, производительности (уменьшение урожайности в сельском хозяйстве, сокращение уловов рыбы, уменьшение прироста биомассы и деградация лесов и пр.);
- ухудшение качества жизни (или метод потери дохода) (рост заболеваемости, смертности, ухудшение условий рекреации и пр.);
- альтернативная стоимость;
- сокращение сроков службы имущества (зданий, оборудования и пр.).

Экономическая оценка ущерба нанесенная дорогами

Для экономической оценки деградации пастбищ нами приняты следующие подходы. Растительность пастбищ сама по себе цены не имеет. Однако, эта растительность поедается скотом, а скот уже имеет цену. Каждое растение обладает определенной питательной ценностью для скота и эта питательная ценность характеризуется в кормовых единицах. Одна кормовая единица соответствует питательной ценности 1 кг овса. В среднем не деградированные пустынные и полупустынные пастбища дают урожайность 1,2 центнера кормовых единиц с гектара. Слабо деградированные пастбища дают 0,9 центнера кормовых единиц. Средне деградированные пастбища дают 0,5 центнера кормовых единиц и сильно деградированные пастбища дают 0,2 центнера кормовых единиц с гектара.

Для расчета потерь сельскохозяйственного производства при деградации земель нами взят подход, предложенный Р.А. Мирзадиновым, который основан на том что ягненок родившийся 1 января за год вырастает в овечку, могущую дать мясо до 17—18 кг, и стоимостью на рынке 12—13 тыс. тенге. Для выращивания одной овцы требуется 4 центнера кормовых единиц в год. То есть, 4 центнера кормовых единиц, равны по стоимости одной овце, и исходя из этих подходов можно рассчитать экономический ущерб в результате деградации природных кормовых угодий, при знании степени и площадей деградированности.

Формулу подсчета экономического ущерба можно представить в следующем виде:

$$Ущ = \frac{S \times Kc}{Hc} \times Dx, \text{тг} \quad (7)$$

где: Ущ — размер ущерба от деградации почв и земель (тыс. тенге);

S — площадь деградированных почв и земель (га);

Kc — степень деградации или же урожайность деградированного пастбища (для Мангистауской области принимается равным 0,8);

Hc — норматив стоимости равный цене 4 центнеров кормовых единиц;

Dx — доход равный стоимости 1 овцы в 12000 тыс. тенге;

Площадь нарушенных земель дорожной эрозией сельхозугодий — 791,54 т тыс. га;

Площадь нарушенных земель дорожной эрозией промышленности — 11,34 тыс. га.

$$Ущ_1 = \frac{791,54 \cdot 0,8}{4ц / к.е} \cdot 12000 \text{ тг} = 1\ 899\ 696\ 000 \text{ тг}$$

$$Ущ_2 = \frac{11,336 \cdot 0,8}{4ц / к.е} \cdot 12000 \text{ тг} = 27\ 206\ 400 \text{ тг}$$

Итого:

$$Ущ_{\text{общ.}} = Ущ_1 + Ущ_2;$$

Общее количество экономического ущерба:

$$Ущ_{\text{общ.}} = 1\ 899\ 696\ 000 \text{ тг} + 27\ 206\ 400 \text{ тг} = 1\ 926\ 902\ 400 \text{ тг}$$

Таким образом выявлено, что:

- общая площадь нарушенных земель на территориях сельхоз угодий и земель промышленности от неконтролируемой дорожной эрозии составляет 802,876 тыс. га;

• экономический ущерб от деградации земель в результате нарушения земель от проезда тяжелой техники и автотранспорта 1 926 902 400 тг в год, что составляет 12 млн 846 тыс долларов США.

Приложение:

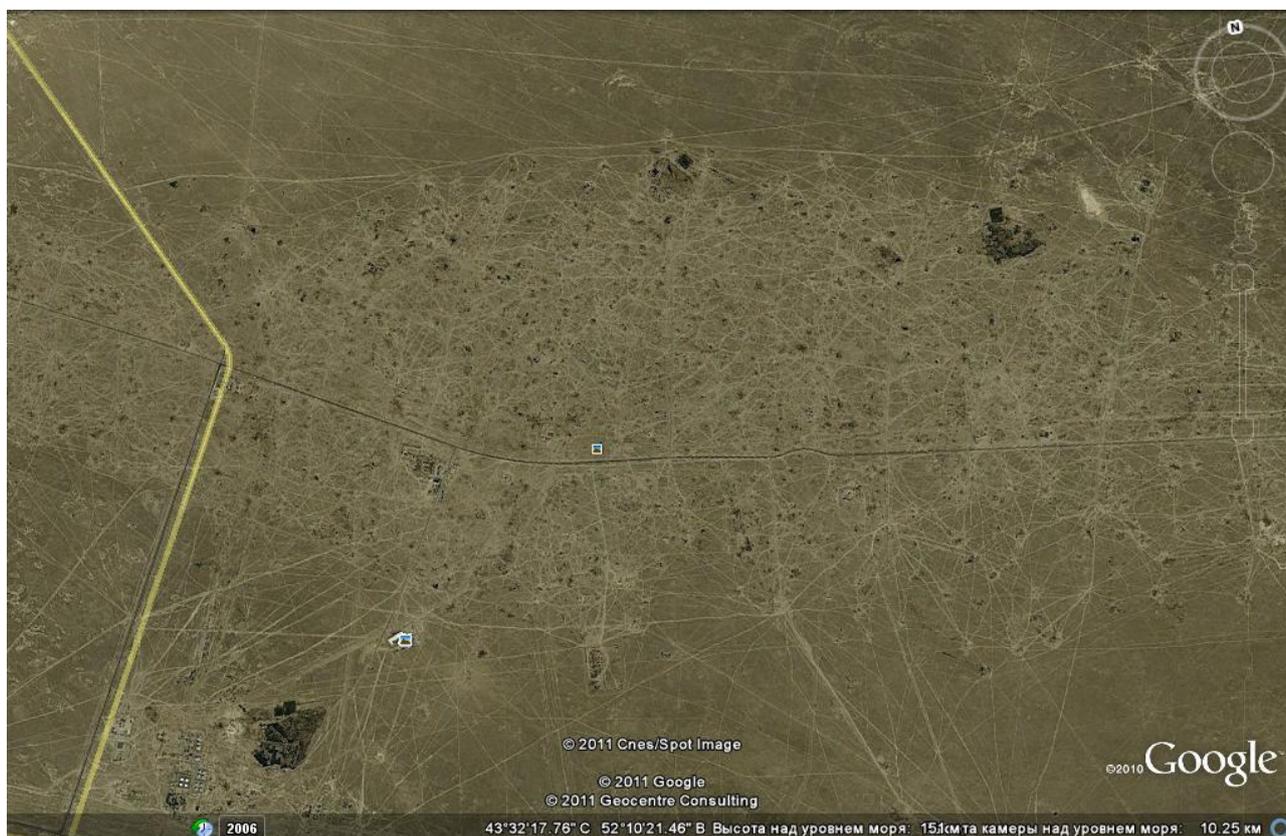


Рисунок 1.



Рисунок 2.

Список литературы:

1. Фаизов К.Ш. Почвы Гурьевской области. Алма-ата: АНКазССР, 1970. — 342 с.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ Г. ИВАНОВО РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ

Советова Елена Сергеевна

*студент 3 курса лечебного факультета Ивановская государственная
медицинская академия
E-mail: OlgaSt_75@mail.ru*

Стаковецкая Ольга Константиновна

научный руководитель, старший преподаватель кафедры биологии с экологией

Куликова Надежда Анатольевна

*научный руководитель, д-р биол. наук, доцент кафедры биологии с экологией
Ивановская государственная медицинская академия, г. Иваново*

В последние годы, наряду с изменениями климата, происходит значительное увеличение антропогенной нагрузки на природные и урбанизированные экосистемы. Загрязнение атмосферы городов — одна из самых распространенных проблем в настоящее время. Воздух городов наполнен пылью, сажой, аэрозолями, дымом, твердыми частицами и т. д. К основным источникам загрязнения относятся промышленные, топливно-энергетические предприятия и транспорт.

Существуют различные способы выявления и оценки уровня загрязнения окружающей среды. В последние десятилетия экологами все чаще применяется эффективный способ мониторинга состояния воздушной среды — биоиндикация. В качестве биоиндикаторов используются растения, которые типичны для данных условий, имеют высокую численность и наиболее чутко реагируют на загрязнение воздуха. Особый интерес с этой точки зрения представляют деревья.

Древесные растения в городских ландшафтах выполняют важнейшие средообразующие и средозащитные функции, связанные с выделением кислорода и фитонцидов, ионизацией воздуха, формированием своеобразного микроклимата, а также играют санитарно-гигиеническую роль, поглощая токсичные газы и накапливая вредные вещества. Зеленые насаждения, произрастающие в городах, испытывают на себе постоянное отрицательное

влияние техногенного загрязнения. Способность деревьев сохранять устойчивость и адаптироваться через изменение строения и функций к изменяющимся условиям среды приобретает важнейшее значение, позволяя выживать в условиях нарастающего антропогенного экологического стресса [4, с. 1].

Наиболее чувствительными к загрязнению окружающей среды органами древесных растений являются листья, на которых оседает пыль, а под влиянием различных загрязнителей атмосферы в листьях происходят морфологические изменения (появление асимметрии, уменьшение площади листовой пластины). Береза является одним из лучших видов деревьев с высокими газопоглощающими, пылеосаждающими и пылезадерживающими свойствами.

Целью данной работы являлась оценка экологического состояния воздушной среды города Иваново вблизи крупных автомагистралей методами биоиндикации.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи.

1. Определить степень запыленности листьев березы и площадь листовых пластин на различном расстоянии от крупной автомагистрали.

2. Оценить степень загрязнения воздушной среды рядом с автотрассой по величине флуктуирующей асимметрии и коэффициенту асимметрии вершин листовых пластинок.

В качестве объекта исследования нами была выбрана береза повислая (*Betula pendula* Roth), или бородавчатая (*Betula verrucosa* Ehrh) — массовый вид, встречающийся в городе Иваново с большой частотой.

Береза повислая (бородавчатая) — дерево с тонкими ветвями, обычно повисающими. Стебли молодых побегов покрыты бородавочками. Листья голые, в основании клиновидные [2, с. 211].

Сбор материала для исследования проводился в конце мая после завершения интенсивного роста листьев. Образцы листьев брались на высоте 1,5—2 м с укороченных побегов, со стороны кроны, обращенной к автотрассе.

Листья собирали в 10 точках на различном расстоянии от автомагистрали: 16 м, 83 м, 149 м, 198 м, 202 м, 206 м, 303 м, 375 м, 378 м и 388 м. С каждой из десяти берез было взято для исследования по 10 листьев.

Для определения степени запыленности растений в зависимости от удаления от источника загрязнения собранные листья взвесили (отдельно с каждого дерева). Затем под проточной водой тщательно смыли пыль с поверхности каждого листа и просушили. Высушенные листья снова взвесили и рассчитали массу пыли.

Для определения площади листовой пластины использовали усовершенствованный весовой метод, разработанный Л.В. Дорогань. Сначала определили переводной коэффициент K . Для этого на листе бумаги очертили квадрат, равный длине и ширине листа дерева, взвесили его и рассчитали площадь $S_{кв}$. Затем обвели контуры листа дерева на такой же бумаге, вырезали его и взвесили (рис. 1), площадь листовой пластины определили по формуле $S_{л} = (P_{л} \times S_{кв}) / P_{кв}$, где $P_{л}$ — масса контура листа; $S_{кв}$ — площадь квадрата бумаги; $P_{кв}$ — масса квадрата бумаги соответственно. Далее рассчитали переводной коэффициент $K = S_{л} / S_{кв}$.

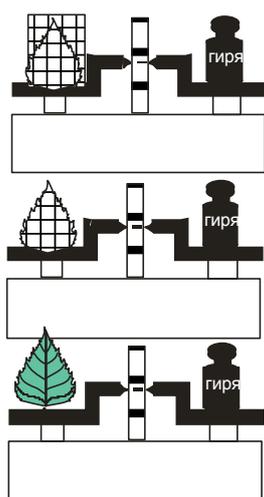


Рисунок 1. Определение массы квадрата бумаги и листа

Затем измерили длину и ширину каждого собранного листа (рис. 2) и установили его площадь (S) по формуле: $S = ABK$, где S — площадь листа; A — длина листа; B — ширина листа; K — переводной коэффициент.



Рисунок 2. Измерение длины и ширины листа

Для оценки степени загрязнения воздушной среды использовали предложенную В.М. Захаровым [3, с. 27] методику определения флуктуирующей асимметрии (Φ_A), основанную на выявлении нарушений симметрии развития листовой пластины растений под действием техногенной нагрузки. С каждого листа сняли показатели по 5-ти параметрам с левой и правой стороны (рис. 3):

1. Ширина половинки листа.
2. Длина второй жилки второго порядка от основания листа.
3. Расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка
4. Расстояние между концами этих жилок.
5. Угол между главной жилкой и второй от основания жилкой второго порядка.

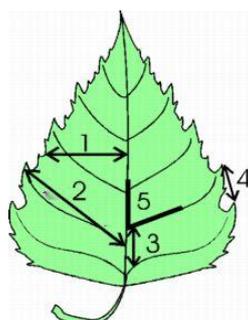


Рисунок 3. Параметры листа

Расчет величины флуктуирующей асимметрии листовой пластинки проводили с помощью программы Microsoft Excel. Используя специальную таблицу, оценили состояние воздушной среды.

Таблица 1.

Оценка состояние воздушной среды

Балл	Значение показателя асимметрии (Φ_A)	Экологическое состояние
1	до 0,055	ситуация условно нормальная
2	0,055—0,060	небольшие отклонения от нормального состояния
3	0,060—0,065	существенные нарушения
4	0,065—0,070	опасные нарушения
5	более 0,07	критическое состояние

Уровень загрязнения атмосферы также оценивали по коэффициенту асимметрии вершины листовой пластинки [1, с. 6]. Сначала определили ось каждого листа, соединяя точки основания (точка прикрепления черешка) и вершины листовой пластинки. В левой верхней части от края листовой пластинки провели перпендикуляр к оси листа. Длина полученного отрезка (с) равна 1/3 части максимальной ширины (х) листовой пластинки: $c = x/3$. Такие же манипуляции проделали с правой верхней стороной листа. Затем определили расстояние между точками соединения указанных перпендикуляров с осью листовой пластинки (b) и рассчитали отношение полученной величины к максимальной ширине листовой пластинки. Это отношение и использовали в качестве коэффициента асимметрии: $K_a = b/x$.

Важным показателем состояния воздушной среды является также масса пыли, оседающей на листьях. Известно, что зеленые насаждения в городской среде играют важную роль очистителя воздуха, осажая на своей поверхности до 60 % пыли. Увеличение количества взвешенной в воздухе и осевшей на поверхности пыли объясняется повышенным износом асфальтового покрытия автомобильных дорог вследствие применения ошипованных шин.

При движении легковых, грузовых автомобилей и автобусов образуется также асбестовая и резиновая пыль, которые пагубно влияют на здоровье человека — пыль засоряет слизистые оболочки дыхательных органов и глаз, раздражает кожные покровы человека, является фактором передачи бактерий и вирусов.

По совокупности указанных методик были получены следующие результаты.

Масса пыли на листьях обследованных деревьев уменьшается по мере удаления дерева от автострады (табл. 2).

Таблица 2.

Количество пыли на листьях березы в разных точках сбора

Расстояние до источника загрязнения (м)	Масса листьев с пылью (г)	Масса чистых листьев (г)	Масса пыли (г)
16	2,42	2,21	0,21
83	2,20	2,00	0,20
149	2,35	2,30	0,05
198	2,70	2,65	0,05
202	1,85	1,80	0,05
206	2,95	2,90	0,05
303	3,80	3,75	0,05
375	1,68	1,65	0,03
378	1,51	1,48	0,03
388	2,68	2,65	0,03

Во время формирования листовой пластины, вследствие накопления в ней токсических веществ, происходит торможение ростовых процессов и деформация листа. Площади листовых пластин на деревьях, испытывающих высокую техногенную нагрузку, оказались меньше, чем на деревьях, произрастающих в более благоприятных экологических условиях.

Наименьшее среднее значение площади листьев характерно для растений, произрастающих вблизи автомобильной дороги и испытывающих повышенное воздействие промышленных выбросов и выхлопов автотранспорта. По мере

удаления от источника загрязнения площадь листовых пластин увеличивается (табл. 3).

Таблица 3.

Площадь листьев березы в разных точках сбора

Расстояние до источника загрязнения (м)	Минимальная площадь листа (см ²)	Максимальная площадь листа (см ²)	Средняя площадь листа (см ²)
16	13,9	19,7	16,91
83	18,0	19,8	18,93
149	20,0	22,0	20,89
198	19,0	23,0	21,56
202	21,1	22,8	22,13
206	21,4	25,0	22,67
303	21,4	27,2	24,97
375	21,8	27,8	25,14
378	23,8	26,8	25,36
388	24,2	28,0	25,97

По результатам замеров и вычислений были построены ряды распределения встречаемости листьев определенной площади в зависимости от удаления от дороги (табл. 4).

Таблица 4.

Распределение листьев березы по их площади в разных точках сбора

Частота встречаемости листьев (шт.)	Расстояние от дороги (м)	Классы площадей листовых пластинок (см ²)					
		13—15	16—18	19—21	22—24	25—27	28—30
	16	2	7	1			
	83		4	6			
	149			9	1		
	198			4	6		
	202			3	7		
	206			2	7	1	
	303			1	3	6	
	375			1	3	6	
	378				3	7	
	388				1	8	1

Данные измерений коэффициента флуктуирующей асимметрии свидетельствуют, что этот коэффициент тем выше, чем ближе к дороге находится

растение. Наименьший показатель характерен для листьев, собранных на большом расстоянии от дороги (303—388 м), а наибольший — вблизи дороги (16 м) (табл. 5).

Таблица 5.

**Показатели асимметрии листовых пластинок
и качество среды в разных точках сбора**

Расстояние до источника загрязнения (м)	Коэффициент флуктуирующей асимметрии	Стабильность развития (баллы)	Качество среды
16	0,064	3	существенные нарушения
83	0,059	2	небольшие отклонения от нормального состояния
149	0,058	2	небольшие отклонения от нормального состояния
198	0,057	2	небольшие отклонения от нормального состояния
202	0,055	2	небольшие отклонения от нормального состояния
206	0,055	2	небольшие отклонения от нормального состояния
303	0,053	1	ситуация условно нормальная
375	0,052	1	ситуация условно нормальная
378	0,038	1	ситуация условно нормальная
388	0,036	1	ситуация условно нормальная

Расчет коэффициента асимметрии вершины листовой пластинки (K_a) также показал, что чем дальше растение расположено от дороги, тем меньше оно подвержено техногенному загрязнению. У растений, произрастающих на небольшом расстоянии от дороги (16 м), коэффициент составил 0,40, а на расстоянии 388 м от дороги — 0,22 (табл. 6). В этом случае можно говорить о снижении интенсивности воздействия загрязняющих веществ.

Таблица 6.

**Величина асимметрии листовых пластинок березы
в разных точках сбора**

Расстояние до источника загрязнения (м)	Коэффициент асимметрии вершины листовой пластинки
16	0,40
83	0,38
149	0,36
198	0,33
202	0,32
206	0,32
303	0,31
375	0,30
378	0,25
388	0,22

Отметим, что показатели асимметрии отражают не только качество среды, но общее состояние данного растительного организма; их возрастание наблюдается при действии факторов, повышающих уровень нарушения стабильности развития.

Наиболее глубокие последствия загрязнения воздушной среды отмечаются на участках, подвергавшихся прямому техногенному воздействию (у дороги). На участках опосредованного воздействия отрицательные последствия не так значительны.

ВЫВОДЫ

1. Запыленность воздуха максимальна рядом с крупной автомагистралью в полосе шириной 100 м. Количество пыли, осевшей на листьях, на расстоянии 150 м от дороги уменьшается в 4 раза, на расстоянии 375 м — в 7 раз, по сравнению с их наибольшей запыленностью.

2. Площадь листовых пластинок березы минимальна рядом с автотрассой в полосе шириной 100 м, на расстоянии 300 м от дороги она увеличивается в 1,5 раза.

3. Величина флуктуирующей асимметрии листовых пластинок максимальна рядом с автотрассой, что указывает на существенные нарушения

окружающей среды; по мере удаления степень загрязнения воздушной среды значительно снижается, а на расстоянии более 300 м от магистрали ситуацию можно оценить как условно нормальную.

4. Коэффициент асимметрии вершины листовой пластинки максимален рядом с дорогой, на расстоянии 300 м его значения уменьшаются в 1,5 раза, что свидетельствует об уменьшении загрязнения среды.

Список литературы:

1. Андреева М.В. Оценка состояния окружающей среды в насаждениях в зонах промышленных выбросов с помощью растения-индикаторов. Автореф. дис. на соискание уч. степени канд. сельскохозяйств. наук. — СПб. — 2007. — 20 с.
2. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Определитель сосудистых растений. М: «Аргус», 1995. — 560 с.
3. Захаров В.М., Баранов А.С., Борисов В.И., Валецкий А.В., Кряжева Н.Г., Чистякова Е.К., Чубинишвили А.Т. Здоровье среды: методика оценки — М.: Центр экологической политики России, 2000. — 68 с.
4. Сарбаева Е.В., Воскресенская О.Л. Некоторые аспекты устойчивости туи западной в городских экосистемах [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: <http://new.marsu.ru/Genera/Information/structur/liber/resours/thuja/index.html>

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АПОПТОЗА КЛЕТОК ПЕЧЕНИ И МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА, КАК КРИТЕРИЕВ БЕЗОПАСНОСТИ ВВЕДЕНИЯ НАНОЧАСТИЦ В ОРГАНИЗМ ЖИВОТНЫХ

Танцикужина Анна Абриковна
студент 5 курса, Химико-биологический факультет ОГУ, г. Оренбург
E-mail: black_56@mail.ru

Сизова Елена Анатольевна
научный руководитель, канд. биол. наук, доцент ОГУ, г. Оренбург

Введение

Использование нанотехнологий и наноматериалов бесспорно является одним из самых перспективных направлений науки и техники в XXI веке. Учитывая, что в перспективе ожидается тесный контакт человека и других

биологических объектов с наноматериалами, изучение вопросов потенциальных рисков их использования представляется первостепенной. Нанотехнологии, это технологии направленного получения и использования веществ и материалов в диапазоне размеров до 100 нанометров. Особенности поведения вещества в виде частиц таких размеров, свойства которых во многом определяются законами квантовой физики, открывают широкие перспективы в целенаправленном получении материалов с новыми свойствами, такими как уникальная механическая прочность, особые спектральные, химические, биологические характеристики.

Уникальные свойства наноматериалов и их биологическая активность могут быть использованы, в частности, для адресной доставки лекарственных препаратов, для борьбы с онкологическими заболеваниями и опасными инфекциями, для целей геной и молекулярной инженерии, для улучшения качества окружающей среды, наночипы и наносенсоры, в парфюмерно-косметической, наночастицы используются как составная часть солнцезащитных кремов, и пищевой промышленности, наноматериалы находят применение в фильтрах для очистки воды.

Примеры применения нанотехнологий можно продолжать бесконечно, и в целом, они призваны улучшить качество жизни человека, благодаря эффективности их использования в различных сферах: в сельском хозяйстве, медицине, охране окружающей среды, в производстве энергии. Однако наночастицы обладают свойствами, которые необходимо учитывать для безопасности и здоровья людей, для сохранения биосферы. Так, обнаружено, что взаимодействие наноматериалов с живыми клетками может быть непредсказуемым и опасным [1].

В связи с этим, определение элементного состава органов и тканей при введении композиций наночастиц металлов в организм животных является целесообразным и актуальным. Проведение такого исследования связано с необходимостью проверки факта накопления элементов, которые могут

вызывать токсическое действие, и характера влияния наночастиц на изменения ритма естественных колебаний элементов и взаимоотношение между ними.

Существует концепция, что наноразмерные частицы заслуживают более строгой оценки их эффектов на живые организмы и связанных с этим требований контроля, так как площадь их поверхности и токсичность значительно выше, чем у более крупных частиц.

Органы иммунологической защиты, являясь наиболее восприимчивой системой, в большей мере, отзывчивы на воздействие внешних факторов. В этой связи накопление знаний об изменении минерального состава печени позволит дать оценку безопасности введения наночастиц.

Цель работы: на основании комплексных исследований, включающих морфологический и гистологический контроль тканей печени, особенностей ответа организма на введение наночастиц меди по показателям изменения минерального состава печени, установить манифестные структурно-функциональных критерии, позволяющие оценить диапазон органотипических потенциалов печени крыс, при внутримышечном введении наночастиц меди.

Для реализации цели мы поставили ряд задач:

1 Изучить степень проявления апоптоза в органах — мишенях при введении в организм наночастиц меди. При анализе уровня экспрессии маркеров апоптоза показать его зависимость от различных доз введения.

2 Выявить структурно-функциональную реорганизацию и диапазон органотипических потенциалов органов-мишеней животных при введении в организм наночастиц меди.

3 Исследовать элементный статус печени животных на ранние и поздние сроки после введения наночастиц меди в организм и выявить коэффициент накопления геннотоксических элементов.

Используемая методика проведения исследований

Учитывая особую роль меди в жизнедеятельности живых систем, потенциальную возможность использования наночастиц меди в составе лекарственных средств и биопрепаратов, нами было проведено исследование

изменений микроэлементного состава печени при его структурной перестройки и состояние клеток к апоптозу при многократном введении наночастиц меди экспериментальным животным [2].

Наночастицы меди получали методом высокотемпературной конденсации на установке Миген-3. Для приготовления образца нанопорошок подвергали кратковременному ультразвуковому диспергированию в ацетоне. Затем наночастицы наносили на специальную углеродную подложку и помещали в микроскоп.

Для изучения влияния введения на степень проявления апоптоза в органах — мишенях в исследованиях использовали крыс-самцов линии Wistar, массой 150—170 г (n=78). Для введения наночастиц металлов в организм животных была разработана лабораторная технологическая схема приготовления инъекционной формы с наночастицами, которая включает следующие стадии: приготовление точной навески нанопорошка, перенесение нанопорошка в водный раствор, последовательное диспергирование суспензии нанопорошка на ультразвуковом диспергаторе в отработанном режиме. Для приготовления инъекционной суспензии нанопорошок меди в определенных концентрациях смешивали с водой для инъекций и подвергали диспергированию в ультразвуковом диспергаторе УЗДН — 2 Т в режиме 0,5 А, 44 кГц при охлаждении по следующей схеме: 30 сек. диспергирования — 1 мин. охлаждения (3 цикла) [3]. Суспензию наночастиц меди вводили экспериментальным животным в бедренную группу мышц в дозе 2,0 мг/кг массы животного с периодичностью 7 дней в течение 12 недель. Биохимический, морфологический и гистологический контроль тканей животных осуществляли через 7 дней после каждой инъекции. Параллельно анализировали состояние обмена 25 микроэлементов. Убой животных проводили путем декапитации под нембуталовым наркозом. Экспериментальные исследования на животных проводили в соответствии с инструкциями, рекомендуемыми (Приказ № 755 от 12.08.1977 МЗ СССР) Российским Регламентом, 1987 г. и «The Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (National Academy Press

Washington, D.C. 1996)». Отбор проб для исследования структурно-функционального состояния тканей животных и микроэлементного состава проводили через 1 сутки, 7 суток после I инъекции, 7 суток после II, III, XII инъекций. В контрольную группу входили животные, которым внутримышечно вводили дистиллированную воду в том же объеме и по той же схеме, что и опытным животным. Суспензию готовили перед применением. Область введения выстригали, обрабатывали ватным тампоном, смоченным в спирте. Суспензию вводили инсулиновым шприцом.

В ходе проведенного исследования нами экспериментально подобран срок инкубации препаратов в среде, содержащей солянокислый бензидин и тиоцианат аммония, и температурный режим, что позволило выявить наночастицы меди в исследуемых органах [5]. При оценке структурно-функциональной реорганизации печени нами наряду с традиционными морфологическими методами — обзорной световой микроскопии, морфометрии с использованием окулярных вставок, позволяющих определить относительную объемную плотность структур в органе [4, 5], использованы современные иммуногистохимические методы.

Для исследования материала на светооптическом уровне его фиксировали в 10 % нейтральном формалине в течение суток при комнатной температуре. После стандартной гистологической проводки материал заливали в парафин. Парафиновые срезы толщиной 5 мкм окрашивали гематоксилином Майера и эозином (Пирс Э., 1962), для определения кислых и нейтральных мукополисахаридов — Шифф-реактивом (ШИК-реакция), соответственно. Мукополисахариды выявляли перйодат-Шифф-реакцией.

Иммуногистохимические исследования проводили на парафиновых срезах при помощи моноклональных антител (Ki-67, Caspase-3, Bcl-2) и системы визуализации фирмы Bio Genex Super Sensytive Detection System, США. Для оценки пролиферативной активности клеток выявляли экспрессию маркера Ki-67, для определения готовности клеток к гибели путем апоптоза исследовали экспрессию Caspase-3 (CPP-32), а также возможного угнетения

апоптоза — Bcl-2 [6]. Для выявления готовности к запрограммированной клеточной гибели гепатоцитов и эпителиоцитов канальцев почек выявляли экспрессию Caspase-3 (CPP-32), а также использовали набор Aoptag (Plus Peroxidase in situ Apoptosis Detection Kit-S 71010, Intergen, USA) для выявления фрагментированной ДНК в этих клетках. Производили подсчет иммунопозитивных клеток на 1000 и выражали в %.

Определение содержания химических элементов в печени проводили в лаборатории АНО «Центр биотической медицины», г. Москва (аттестат аккредитации ГСЭН.RU.ЦОА.311, регистрационный номер в Государственном реестре РОСС RU. 0001.513118 от 29 мая 2003 г.).

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакета программ «Statistica 5,5 for Windows» и программного пакета «MS Excel 2000». Достоверность различий сравниваемых показателей определяли по t-критерию Стьюдента. Достоверными считали результаты при $p \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Для исследования влияния увеличивающейся нагрузки наночастиц меди на организм, микроэлементный статус, структуру тканей и готовность клеток к апоптозу были использованы наночастицы со следующими физико-химическими характеристиками: средний размер наночастиц меди, имеющих сферическую форму, составляет 103.0 ± 2.0 нм; кристаллической меди в ядре частиц содержится 96.0 ± 4.5 %, меди оксида — 4.0 ± 0.4 %; толщина оксидной пленки на поверхности наночастиц — 6 нм [6]. Изучение острой токсичности этих наночастиц показало, что фармакотоксическая зона начинается с дозы 10 мг/кг (МПД) массы животного, ЛД₅₀ (летальная доза) составляет 15 мг/кг массы животного, ЛД₁₀₀ — 30 мг/кг массы животного. Учитывая эти данные, для наших исследований была выбрана однократная доза введения 2 мг/кг массы животного, позволяющая при 5-кратном введении наночастиц меди достичь МПД — 10 мг/кг массы животного, при 12-кратном введении — дозу, близкую к ЛД₁₀₀ — 24 мг/кг массы животного. Результаты кинетических

изменений микроэлементного состава печени, почек, селезенки, костной и мышечной ткани в процессе увеличения нагрузки медью в виде наночастиц на организм выявило, что наиболее выраженные изменения наблюдаются в органах-мишенях: печени и селезенки [7, 12, 13].

Однократное введение меди приводит к резкому увеличению ее концентрации (на 293 % по сравнению с контролем) в печени через сутки после введения. Это связано с активным поступлением самих наночастиц меди в печень [7]. Так, при гистологических исследованиях в васкулярной части перипортальных гепатоцитов и в цитоплазме клеток Купфера печени экспериментальных животных обнаружены наночастицы меди, которые исчезают через 3 суток после введения (Рисунок 1). При этом структурных изменений в органе не выявлено. Причем, система гомеостатического регулирования уровня меди эффективно справляется с поступающими наночастицами и через 7 суток после первого и второго введения уровень меди в ткани равен 81 % и 101 % по сравнению с контролем соответственно.

В васкулярной части перипортальных гепатоцитов и в цитоплазме клеток Купфера печени экспериментальных животных наблюдается аморфное синеголубое окрашивание (указано стрелкой) экзогенной меди при использовании модифицированного метода окраски с бензидином гистологических срезов фрагментов печени.

При повторном через неделю внутримышечном введении меди наночастицы выявляются преимущественно в васкулярной части перипортальных гепатоцитов. При этом через сутки после второй инъекции металла в васкулярной части перипортальных гепатоцитов выявляются признаки гидропической дистрофии. Среди гепатоцитов появляются также апоптозные тельца Каунсильмена (Рисунок 2).

По сравнению с контролем (а) в гепатоцитах опытных крыс (б) наблюдается вакуолизация цитоплазмы (указано стрелкой) и выявляются оксифильные апоптозные тельца Каунсильмена (на рисунке 2 б) под цифрой — 1). Это подтверждают иммуногистохимические исследования по выявлению

готовности гепатоцитов к клеточной гибели — апоптозу (Рисунок 3). При иммуногистохимическом выявлении готовности клеток к апоптозу в коричневый цвет окрашена цитоплазма гепатоцита (указана стрелкой), экспрессирующего каспазу-3.

При исследовании микроэлементного состава установлено, что дальнейшее увеличение нагрузки меди на организм приводит к увеличению концентрации меди в ткани, и после третьей (суммарная доза 6 мг/кг) и 12-ой (суммарная доза 24 мг/кг — близкая к токсичной) инъекций концентрация меди в печени опытных животных на 29 % и 63 % выше контроля. При этом функциональная активность клеток печени по показателю экспрессии антигена каспазы-3 меняется и достоверно увеличивается через 3 сут. и 7 сут. после третьей инъекции (Рисунки 4, 5, 6). Следовательно, при усилении нагрузки меди на организм в виде наночастиц происходит увеличение уровня меди в печени, что отражается на ее структурно-функциональном состоянии и после третьей инъекции (суммарная доза 6 мг/кг) выявляется достоверная готовность клеток печени к апоптозу.

Известно, что в системе регуляции уровня микроэлементов в организме большое значение принадлежит взаимоотношениям элементов, носящих конкурентный или неконкурентный характер [8]. Еще в 1970 г. Хилл выдвинул гипотезу, что «физически и химически похожие элементы будут антагонистами в биологических системах».

Рассмотрим с этих позиций изменение микроэлементов в печени при введении наночастиц меди. Через сутки после первой инъекции наночастиц в печени животных происходит резкое в 2,93 раза увеличение меди, которое приводит к снижению содержания железа (1 сут., 7 сут. после I инъекции), кальция (1 сут. после I инъекции), цинка (7 сут. после I инъекции), кадмия (на 85 %), кобальта (на 23 %), олова (67 %) (Рисунок 7, 8). Снижение уровня железа способствует увеличению в 2,33 раза концентрации йода, на 9,0 % содержания селена, на 17 % концентрации марганца в ткани. Следовательно, введение наночастиц меди стимулирует систему регуляции уровня микро-

элементов, причем наблюдаемое увеличение уровня меди сразу после введения приводит к изменению концентрации 25 исследованных элементов в печени [10, 14]. Характер этих изменений согласован и за исключением нескольких элементов, амплитуда изменений концентрации которых очень мала, например, цинка (через 1 сут. после введения содержание элемента равно контролю, через 7 сут. на 3 % ниже контроля), построен на антагонистических взаимоотношениях.

Дальнейшее увеличение нагрузки (суммарная доза 4 мг/кг массы животного) наночастиц на организм не нарушает системы гомеостатического регулирования уровня микроэлементов в ткани, и антагонистические взаимоотношения микроэлементов сохраняются. После третьей инъекции (суммарная доза 6 мг/кг массы животного наночастиц, близкая к МПД — 10 мг/кг массы животного) содержание меди в печени увеличивается на 29 % по сравнению с контролем, но антагонистические взаимоотношения между элементами нарушаются. Как результат, происходит увеличение концентрации следующих элементов в печени по сравнению с контролем: Fe, Zn, Mg, Na, Co, Al, Li, K, V, I, Se, B, P, As, Sn, Cd; снижение: Ca, Si, Sr, Pb, Cr; концентрации элементов Ni, Hg не отличается от контроля. В это же самое время наблюдается достоверное увеличение готовности клеток печени к апоптозу. Наконец, после 12-кратного введения наночастиц меди в организм, когда суммарная доза наночастиц меди приближается к ЛД₁₀₀, происходит увеличение концентрации всех элементов в печени, кроме йода, селена (элемента антиоксидантной защиты) (Рисунок 9).

Известно, что в регуляции апоптоза существенная роль принадлежит микроэлементам, которые могут усиливать эффект как при дефиците, так и при избытке элементов или в результате дисбаланса ряда жизненно важных микроэлементов. Так, цинк является селективным ингибитором апоптоза, марганец, кадмий, свинец, галлий и др. способны модулировать апоптоз, т. е. по-разному влиять в зависимости от дозы. Элементы селен, цинк, железо, медь препятствуют реализации геноповреждающего действия [11, 12]. Учитывая эти представления, мы рассчитали соотношение элементов,

способных индуцировать генные повреждения (Ni, Pb, Cd, Hg, Cr) к элементам, обеспечивающих защиту гена (Se, Zn, Fe, Cu). Оказалось, что после I инъекции соотношение равно 0,59 после II инъекции — 0,88, после III инъекции — 0,84, после XII инъекции — 1,20.

Следовательно, при увеличении нагрузки наночастиц меди на организм, начиная с дозы, обладающей биотическим действием (I инъекция), вплоть до дозы, близкой к ЛД₁₀₀ (XII инъекция), нарастает дисбаланс микроэлементов в сторону тех элементов, которые обладают генноповреждающим действием.

Таким образом, увеличение нагрузки наночастиц меди на организм приводит к изменению микроэлементного статуса печени. Введение наночастиц меди в суммарной дозе 4 мг/кг способствует началу структурно-функциональной перестройки тканей. Дальнейшее увеличение нагрузки наночастиц меди на организм вплоть до дозы, близкой к ЛД₁₀₀, вызывает такой дисбаланс микроэлементов, что наблюдается увеличение соотношения микроэлементов в сторону элементов, обладающих геноповреждающим действием, что в свою очередь, увеличивает готовность клеток к апоптозу [15].

Заключение

В результате проведенных исследований установлено, что при увеличении нагрузки наночастиц меди на организм помимо структурной реорганизации тканей, происходит достоверное усиление экспрессии антигена каспазы-3 в клетках печени через 3, 7 суток после 3-кратного внутримышечного введения наночастиц меди (суммарная доза — 6 мг/кг массы животного).

Полученные данные свидетельствуют о высокой биологической активности наночастиц меди при введении в организм.

Выявлено, что увеличение нагрузки наночастицами меди организма приводит к изменению микроэлементного статуса печени. Введение наночастиц меди в суммарной дозе 4 мг/кг способствует началу структурно-функциональной перестройки тканей, что проявляется гидропической дистрофией гепатоцитов, появлением телец Каунсильмена и увеличением готовности клеток к апоптозу. После первой и второй инъекции увеличивается

интенсивность проявления апоптоза в клетках печени, но процесс является обратимым. Дальнейшее увеличение нагрузки наночастиц меди на организм вплоть до дозы, близкой к ЛД₁₀₀, вызывает такой дисбаланс микроэлементов, что наблюдается увеличение соотношения микроэлементов в сторону элементов, обладающих геноповреждающим действием, что в свою очередь, увеличивает готовность клеток к апоптозу с прогрессирующей степенью. Гепатотоксичность наночастиц меди проявляется в дозе 6 мг/кг. Причем, готовность к апоптозу наблюдается в припортальных гепатоцитах после 3 сут.

Установленное нами свойство наночастиц меди в нетоксичных дозах (2 мг/кг — 6 мг/кг) повышать готовность клеток к апоптозу может быть использовано в химиотерапии злокачественных новообразований, в которых происходит торможение апоптоза клеток, содержащих мутации. Такой же особенностью как наночастицы меди модулировать апоптоз клеток обладают наночастицы серебра, на основе которых сделаны повязки для лечения гнойных ран, трофических язв и ожогов.

Кроме того, на основании проведенных исследований становится очевидно, что показатель готовности клеток к апоптозу отражает начавшиеся необратимые структурные изменения независимо от специфики ткани в ответ на введение наночастиц меди [15]. Это дает нам основание предложить показатель апоптоза в качестве критерия для оценки безопасности введения наночастиц меди в организм живых систем. По этому показателю можно судить о допустимых дозах вводимого металла, об органах-мишенях, установить оптимальные и безопасные способы введения наночастиц в организм для дальнейшего использования их в составе лекарственных средств и био-препаратов.

Приложение

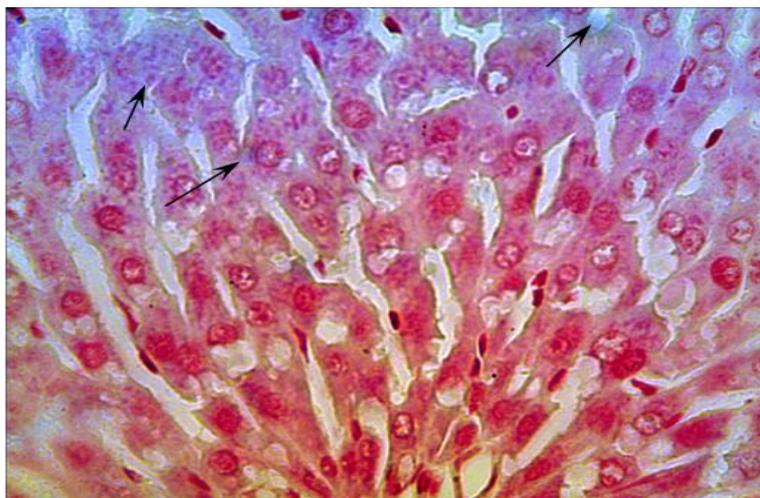


Рисунок 1. Гистологический срез фрагмента печени крысы через 3 часа после однократного внутримышечного введения наночастиц меди в дозе 2 мг/кг массы животного

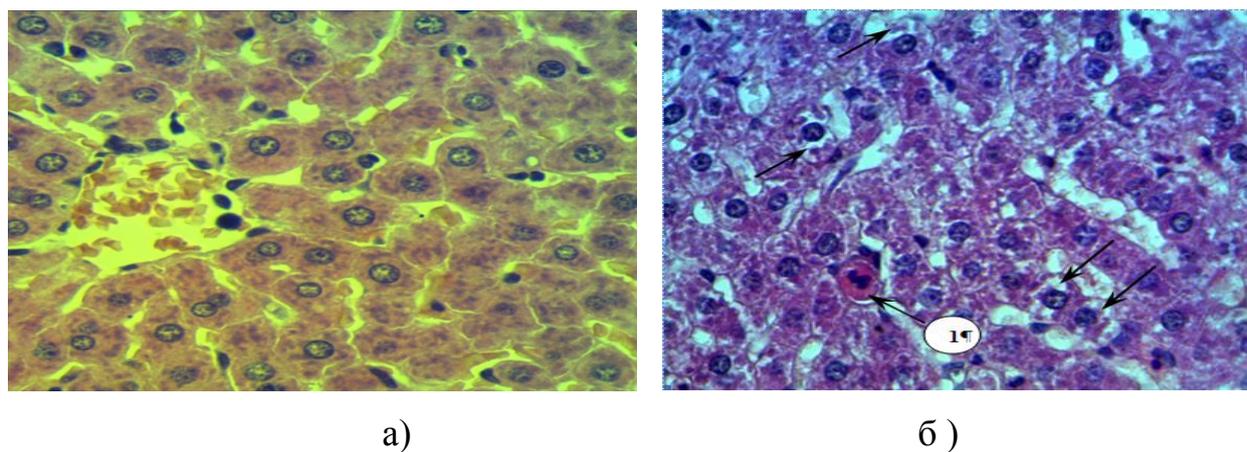


Рисунок 2. Гистологический срез фрагментов печени контрольной (а) и опытной крысы (б) на 1 сутки после повторного внутримышечного введения наночастиц меди в дозе 2 мг/кг массы животного

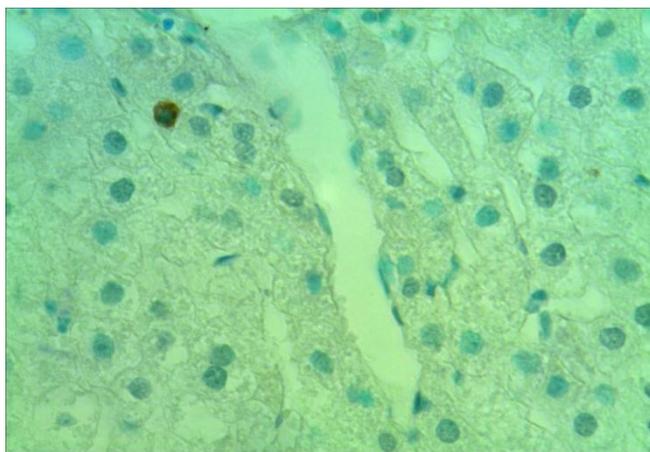


Рисунок 3. Микрофото 15 x 40. Гистологический срез фрагмента печени опытной крысы на 1 сутки после повторного внутримышечного введения наночастиц меди в дозе 2 мг/кг массы животного

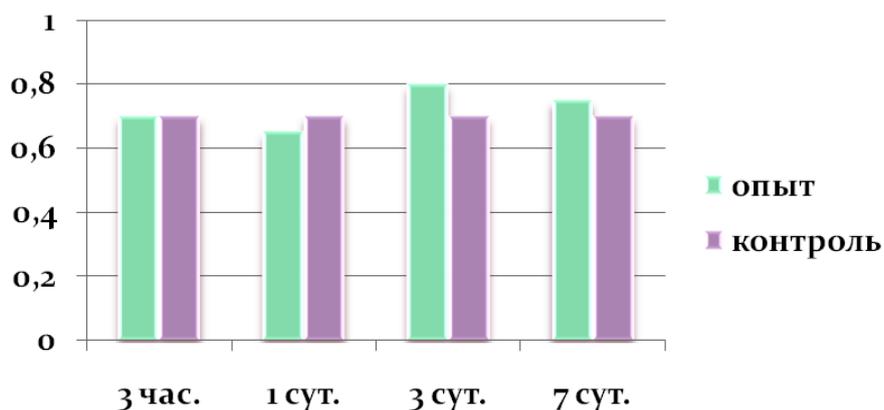


Рисунок 4. Показатели экспрессии каспазы-3 в клетках печени при внутримышечном введении наночастиц меди в дозе 2 мг/кг массы животного (в %). Первое введение наночастиц меди. По оси абсцисс отложено время после введения частиц, по оси ординат-промилле

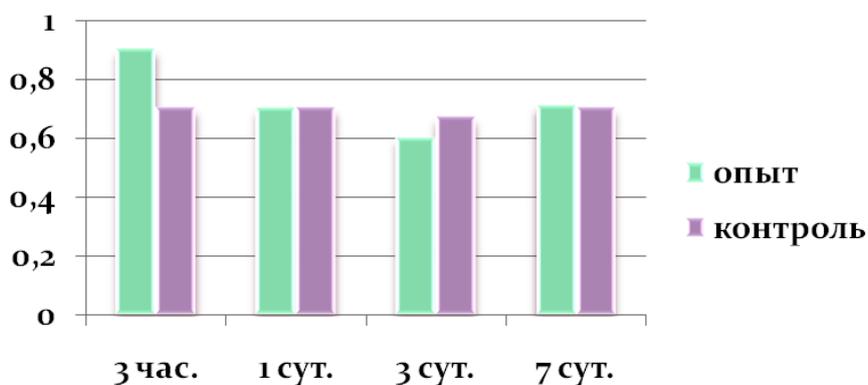


Рисунок 5. Второе введение наночастиц меди

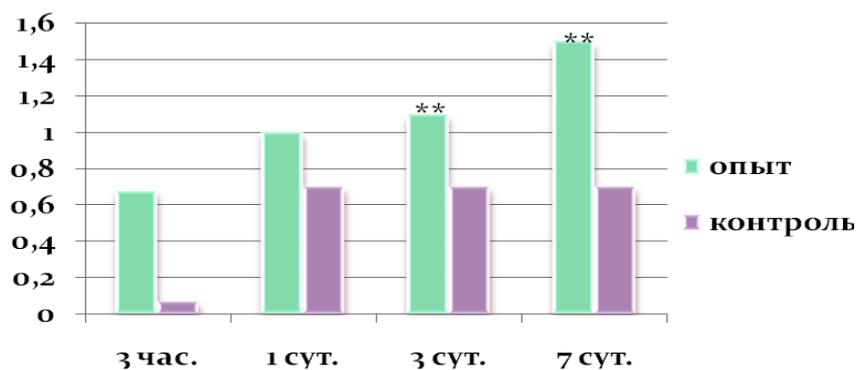


Рисунок 6. Третье введение наночастиц меди

** — результаты являются статистически достоверными ($p < 0,05$)

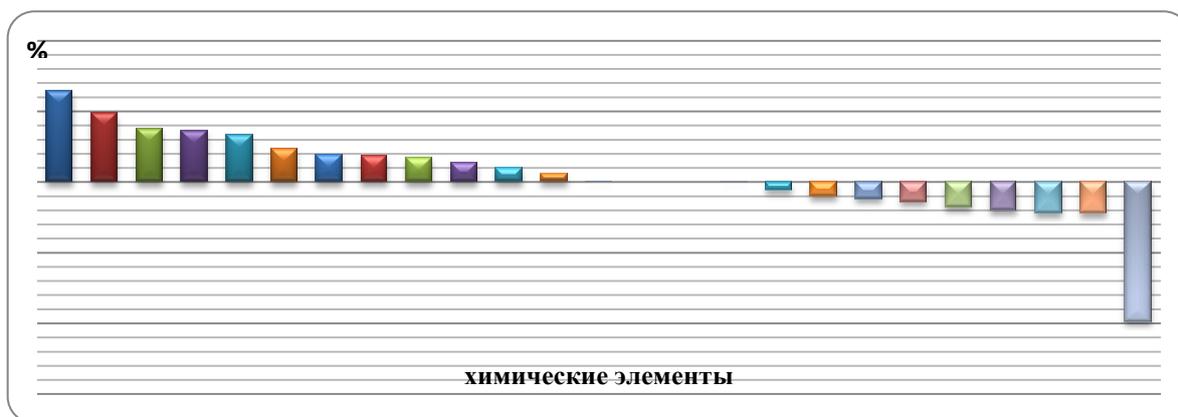


Рисунок 7. Разница концентрации минеральных элементов печени 1-ой опытной группы относительно контрольной, %

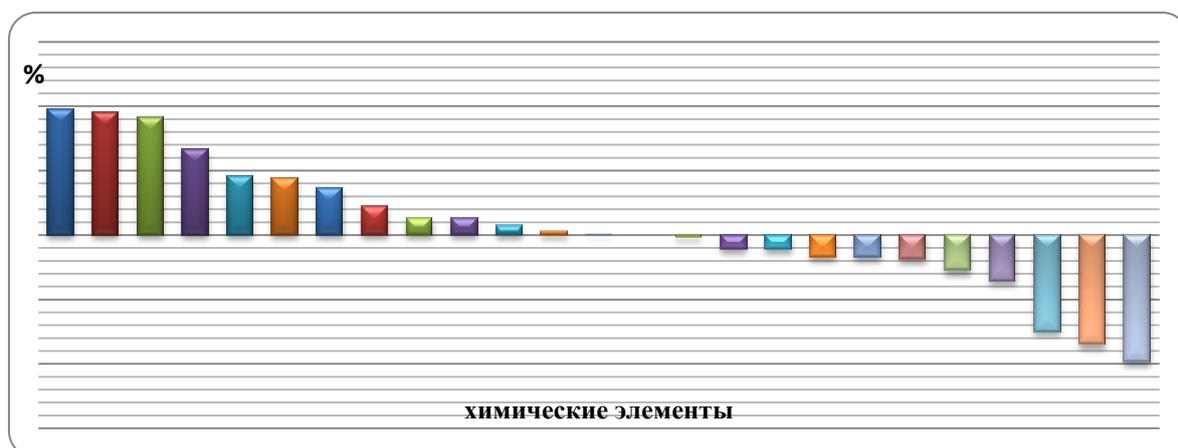


Рисунок 8. Разница концентрации минеральных элементов печени 2-ой опытной группы относительно контрольной, %

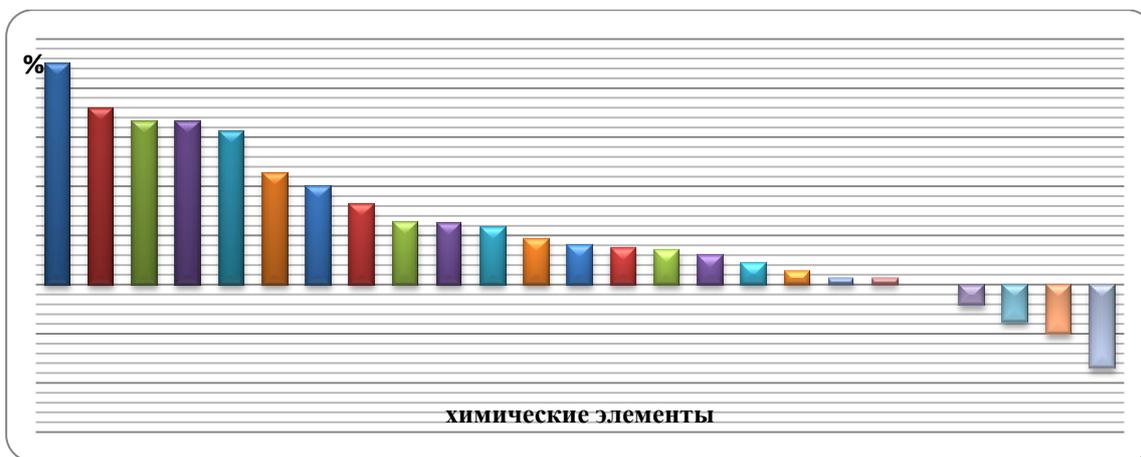


Рисунок 9. Разница концентрации минеральных элементов печени 5-ой опытной группы относительно контрольной, %

Список литературы:

1. Губин С.П. Что такое наночастица? Тенденции развития нанохимии и нанотехнологии / С.П. Губин // Российский химический журнал. — 2000. — Ч. 2 — № 6 — С. 23—30.
2. Артюхов И.В. Нанотехнологии, биология и медицина / И.В. Артюхов, В.Н. Кеменов, С.Б. Нестеров // Вакуумная наука и техника — 2002. — М.: МГИЭМ, 2002. — С. 248—253.
3. Бурень В. М. Биология и нанотехнология: материалы для соврем. и будущей бионики / В.М. Бурень, О.В. Бурень — Ростов н/Д: Феникс, 2006. —125 с.
4. Мосин О.В. Физиологическое воздействие наночастиц меди на организм человека / О.В. Мосин // NanoWeek. — 2008. — № 22 — С. 4—7.
5. Власов В.В. Наноматериалы и наноустройства на основе нуклеиновых кислот / В.В. Власов // Нанотехнологии в биологии и медицине. — 2009. — № 6 — С. 12—15.
6. Зимон А.Д. Особенности коллоидно-химических свойств наночастиц / А.Д. Зимон, А.В. Вегера, А. Н. Павлов. — М.: МГУТУ, 2006. — Т. 3. — 136 с.
7. Кудрин А.В., Жаворонков А.А. Роль микроэлементов и кальция в регуляции апоптоза.//Успехи современной биологии. 1998. 7 с.
8. Оберлис Д., Харланд Б., Скальный А. Биологическая роль макро- и микроэлементов у человека и животных. — СПб.: Наука, 2008. — 544 с.
9. Егорова Е.М. Наночастицы металлов в растворах: биохимический синтез, свойства и применение / Е.М. Егорова // Нанотехника. — 2004. — № 1 — С. 10—15.
10. Губин С.П. Наночастицы: получение, строение, свойства / С.П. Губин, Г.Ю. Юрков. — Москва: ИОНХ РАН, 2005. — 60 с.

11. Богуславский Л.И. Методы получения наночастиц и их размерно-чувствительные физические параметры / Л.И. Богуславский // Вестник МИТХТ. Химия и технология неорганических материалов. — 2010. — № 5 — С. 20—22.
12. Строение печени // Биологический энциклопедический словарь. — М.: Сов. Энциклопедия, 1986. — С. 377—381.
13. Строение печени // Биология. Современная иллюстрированная энциклопедия. — М.: Росмэн, 2006. — С. 120—125.
14. Функции печени. Виды нарушений функций печени. MedicalPlanet Патофизиология [Электронный ресурс]. — Режим доступа: — URL: <http://medicalplanet>.
15. Сизова Е.А. Оценка безопасности наночастиц меди с различными физико-химическими характеристиками по показателям токсичности / Е.А. Сизова, В.С. Полякова, С.А. Мирошников // Тезисы докладов XXIII Люблинские чтения: сб. ст. — Ульяновск, 2009. — С. 339—341.

СЕКЦИЯ 6.

МЕДИЦИНА

ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЗАЦИИ САНЭПИДРЕЖИМА, СОБЛЮДЕНИЕ ГИГИЕНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ К ВОСПИТАНИЮ И ОБУЧЕНИЮ В ШКОЛАХ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА

Алюшина Валентина Ивановна
студент отделения медико-профилактического дела ГБОУ СПО «СОМК»,
г. Екатеринбург
E-mail: alyushina.valya@yandex.ru

Булатова Софья Николаевна
научный руководитель, преподаватель кафедры
«Медико-профилактическое дело» ГБОУ СПО «СОМК», г. Екатеринбург

Важова Светлана Константиновна
научный руководитель, канд. мед. наук, старший преподаватель кафедры
«Медико-профилактическое дело» ГБОУ СПО «СОМК», г. Екатеринбург

По данным ВОЗ охрана состояния здоровья детей является одной из наиболее актуальных проблем во всем мире. За последние годы в России отмечается рост заболеваемости детей в возрасте до 18 лет. Сегодня лишь 10 процентов выпускников общеобразовательных учреждений страны могут считаться здоровыми. По данным Минсоцразвития России, за последние пять лет (с 2008 года по 2012 год) общая заболеваемость детей в возрасте до 14 лет возросла на 16 процентов. Среди юношей и девушек в возрасте 15—18 лет показатели заболеваемости выросли на 18 процентов. Более половины (53 процента) из 13,4 миллиона российских школьников имеют ослабленное здоровье, а две трети детей в возрасте 14 лет — хронические заболевания [2].

Комплекс важнейших факторов, влияющих на здоровье школьников, формируется, в том числе и в образовательном учреждении. Создание благоприятных условий обучения, соответствующих санитарным требованиям, является важнейшей задачей государства [1].

По словам директора департамента госполитики в сфере воспитания, дополнительного образования и соцзащиты детей Алины Левитской, существенными факторами, ухудшающими здоровье школьников, являются низкая двигательная активность. Уже в младших классах дефицит двигательной активности составляет 35—40 процентов, а среди старшеклассников — 75—85 процентов. Уроки физкультуры лишь в малой степени (на 10—18 процентов) компенсируют дефицит движений, что явно недостаточно для профилактики отклонения состояния здоровья [6].

Также важной причиной ухудшения здоровья детей являются перегрузки, связанные с загруженностью школьной программы. Это приводит к трудностям в усвоении программного материала и снижению успеваемости, и, как следствие, к ухудшению здоровья школьников [6].

Соблюдение санитарно-эпидемиологических требований к размещению, территории, зданию, оборудованию помещений общеобразовательных учреждений, также является основой психического и физического здоровья детей и подростков.

Таким образом актуальность санитарного состояния школ и соблюдения требований к организации учебного процесса не вызывает сомнения.

Целью настоящей работы явилось изучение и оценка организации санэпидрежима, соблюдения гигиенических требований к воспитанию и обучению в школах Екатеринбурга.

При выполнении работы решались следующие *задачи*:

1. Провести полное санитарно-гигиеническое обследование состояния общеобразовательных учреждений в городе.

2. Изучить и оценить организацию образовательного процесса и физического воспитания детей и подростков в соответствие с санитарными требованиями.

3. Определить основные направления работы по улучшению санитарно-гигиенического состояния школ и здоровья обучающихся.

Объект исследования: Муниципальные Бюджетные Детские Общеобразовательные Учреждения города Екатеринбурга.

Метод исследования: изучение и анализ литературы, санитарно-гигиеническое описание, хронометрирование уроков, гигиеническая оценка расписания уроков.

Гипотеза исследования: Предполагается, что оценка санитарно-гигиенического состояния школ и изучение организации воспитания и обучения детей и подростков, позволит выявить пути профилактики заболеваемости учащихся в школах г. Екатеринбурга.

Проведенная работа позволила дать гигиенические рекомендации по улучшению санитарного состояния общеобразовательных учреждений, а так же по совершенствованию организации образовательного процесса и физического воспитания детей и подростков. Материалы научно-практической работы переданы в ТО «Роспотребнадзора» для предписаний по обследованным школам и доложены руководству школ.

Нами проведено *исследование санитарно-гигиенического состояния* помещений школ и их соответствие требованиям СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» [13, с. 5—28].

Во всех обследованных школах выявлено:

- отсутствие условий для соблюдения правил личной гигиены школьниками (неисправность санитарно-технического оборудования в столовых, туалетах, в кабинетах, отсутствие одноразовых полотенец и мыла, неисправность душевых кабин при спортивных залах),
 - нарушение санитарно-эпидемиологического режима на пищеблоке,
 - несоответствие отделки помещений санитарным нормам (в основном, санузлов и пищеблока),
 - травмоопасность оборудования помещений (отсутствие ограждений на отопительных приборах).

Обследование пищеблоков школ показало, что в большинстве обследованных пищевых объектов нарушены правила хранения готовых блюд (недостаточно низкая температура в холодильниках, отмечается нарушение правил товарного соседства, существуют нарушения при раздаче готовых блюд, не соблюдаются режимы мытья посуды, не функционирует система вентиляции). Анализ результатов смывов инвентаря, оборудования, посуды, рук сотрудников показал увеличение количества неудовлетворительных проб (5,4 % неудовлетворительных проб по санитарно-микробиологическим показателям школ в 2010 и соответственно 5,8 % в 2011 г).

Кроме перечисленных в *отдельных школах* наблюдались нарушения санитарных правил:

В некоторых кабинетах используются шторы, занимающие остеклённую часть окон, что снижает уровень естественного освещения, и способствует нарушению зрения учащихся (школа № 49). О снижении зрения учащихся в школе 49 свидетельствуют и результаты медосмотра среди учащихся. Для сравнения мы взяли данные медосмотра школы 49. Всего среди учащихся школы 49 наблюдалось снижение зрения в 20,7 % случаев, а в школе 117 — в 17 % случаев. Миопия наблюдалась соответственно в 20,7 и 16,7 % случаев.

Школа № 49 оснащена мебелью не в соответствии с требованиями санитарных норм, что приводит к нарушению осанки детей.

Кроме того, нами была изучена и оценена по гигиеническим требованиям ***организация образовательного процесса и физического воспитания*** детей и подростков. Для исследования взяты 2 типичные школы. То есть, эти объекты — обычные школы, не являющиеся ни неблагополучными не показательными в санитарном отношении.

В изученных школах уроки физкультуры — основная форма физического воспитания, охватывающая всех школьников. При проведении уроков физкультуры должны соблюдаться следующие гигиенические требования: соответствие содержания урока и величины нагрузки состоянию здоровья, физической подготовленности, возрасту и полу учащихся. Методически

правильное построение урока с выделением отдельных структурных частей и созданием оптимальных моторной плотности занятия и физиологической нагрузки способствует сохранению здоровья учащегося [16, с. 117].

Мы проконтролировали расход времени на различные виды учебно-воспитательной деятельности на уроках физкультуры с помощью хронометража.

Хронометраж был проведен при исследовании занятий в 2-х школах — № 49 и № 117.

Проведена оценка общей и моторной плотности урока, правильное построение урока с выделением отдельных структурных частей, оценку физической нагрузки (по частоте пульса).

Общая плотность урока физкультуры — обобщенный показатель рационального использования времени. Она определяется отношением суммы времени, затраченного продуктивно ко времени урока или его части. Показатель плотности выражается в процентах (желаемый максимум — 90 %). *Моторная плотность* выражается отношением суммы времени выполнения упражнений к общей продолжительности урока [16, с. 121].

Из проведенного хронометража в школе № 49 следует, что общая плотность занятия физической культурой составила 92,5 %, свидетельствуя о достаточно хорошей организации урока. Моторная плотность — 47,5 %, что говорит о малом количестве времени, отводимого на выполнение двигательных действий, при этом много времени (21,5 %) отсутствует двигательная активность учащихся, длительность урока превысила норму времени на 2 минуты.

Из проведенного хронометража в школе № 117, общая плотность занятия физической культуры составляет 90 %. Моторная плотность — 76,7 %, показывает, что целью урока является совершенствование физических качеств учеников. На отдых отводится только 4,7 % всего времени, это не достаточно, для восстановления ЧСС. Данные замеров частоты пульса и самочувствия учащихся свидетельствует о нагрузке средней степени тяжести.

Таким образом, организация уроков физкультуры в школе 49 требует коррекции, даны рекомендации учителю физкультуры.

В план изучения физвоспитания школьников также входили вопросы достаточности помещений, инвентаря, оборудования спортивных площадок. Существенных отклонений от санитарных норм выявлено не было.

Для того, чтобы оценить организацию учебного процесса в школе было изучено *соответствие школьного расписания гигиеническим нормам* (по методу Сивкова) [16, с. 119].

Рекомендуемое распределение нагрузок по дням недели представлены на графике (рис. 3 и 4). Исследование проведено в 2-х школах № 49 и № 117 по следующим критериям:

1. Соответствие количества учебных часов рекомендуемой дневной нагрузке по возрасту учащихся.
2. Соответствие количества учебных часов недельной нагрузке по классам.
3. Рациональное чередование трудных предметов (математика, физика) с менее трудными занятиями (физкультура, музыка).

В результате проведенного исследования по начальной школе установлено (рис. 1):

- Не во всех школах в понедельник предусмотрено облегчение нагрузки для вработывания.
- В пятницу велика учебная нагрузка и не учитывается утомляемость учащихся к концу недели.
- В расписание первоклассников наиболее трудные предметы не чередуются с более легкими.

В результате проведенного исследования в старших классах установлено (рис. 2):

- Распределение недельной нагрузки организовано неверно. Подъем кривой нагрузки отмечается во вторник и четверг (рис. 2), что является не рациональным для 11-го класса.

- Для наиболее благоприятных условий обучения школьников, необходимо рационально распределить недельную нагрузку на неделю, с подъёмом кривой в среду.

- Сложные уроки в расписании идут последними уроками, что снижает их продуктивность и повышает нагрузку на учащихся.

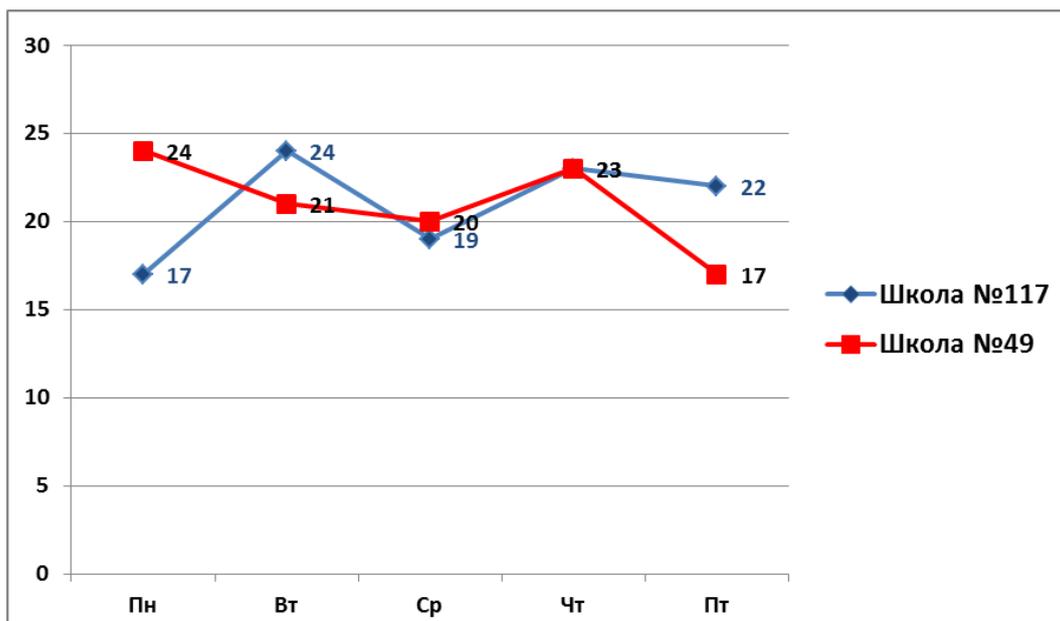


Рисунок 1 Распределение учебной нагрузки в течение недели в 1-х классах школ № 49 и № 117 по шкале И.Г. Сивкова

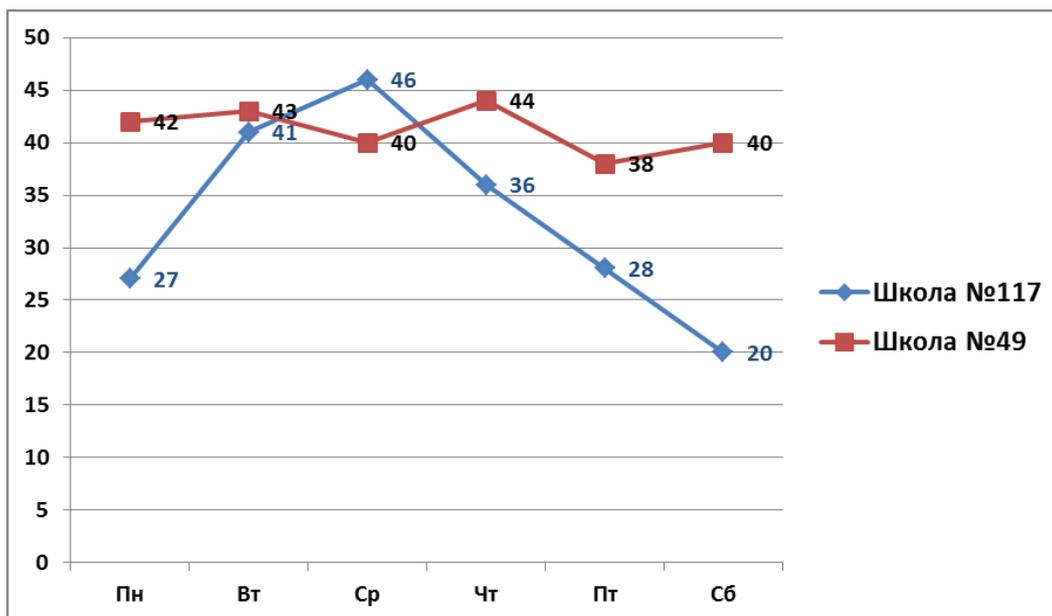


Рисунок 2 Распределение учебной нагрузки в течение недели в 11-х классах школ № 49 и № 117 по шкале И.Г. Сивкова

Учащиеся младшего и среднего возраста

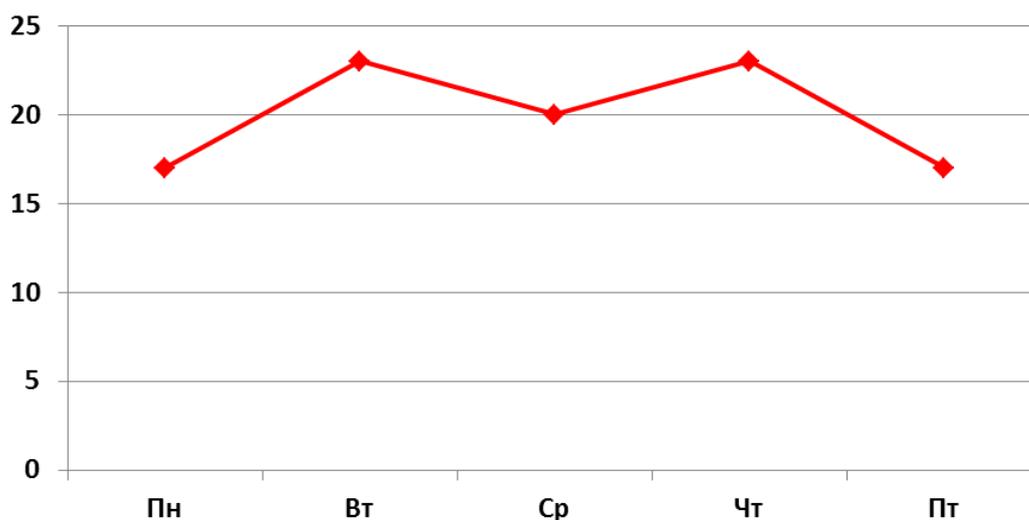


Рисунок 3 Графическое изображение рационального распределения недельной учебной нагрузки по И.Г. Сивкову

Учащиеся старших классов

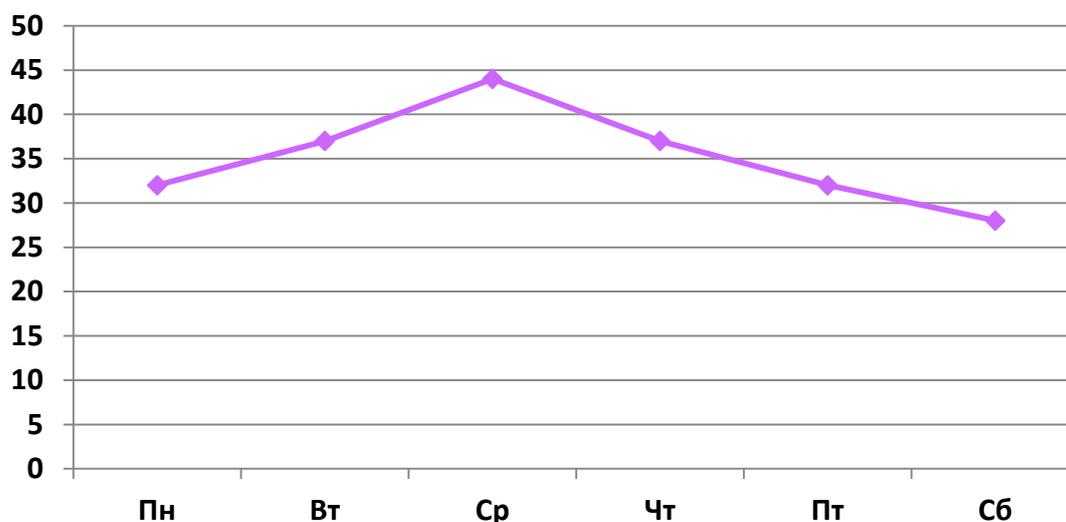


Рисунок 4 Графическое изображение рационального распределения недельной учебной нагрузки по И.Г. Сивкову

Изучение санитарного состояния и условий воспитания и обучения школьников в общеобразовательных учреждениях города Екатеринбурга позволило сделать следующие *выводы*:

1. Имеются типичные нарушения санитарных правил в исследуемых школах: не соблюдение правил личной гигиены школьников (отсутствие

одноразовых полотенец, неисправность душевых кабин и санузлов в раздевалках спортивного зала), нарушение санитарно-эпидемиологического режима на пищеблоке, а так же присутствует возможность травматизма учащихся.

2. При проведении хронометража урока физкультуры, можно сделать вывод о том, что организация уроков физкультуры удовлетворительная, но требует коррекции.

3. При оценке организации образовательного процесса выявлено, что расписание уроков для 1-х и 11-х классов школы № 49 составлено нерационально, без учета гигиенических требований (рис. 1, 2).

4. При организации питания на пищеблоке обнаружены грубые нарушения санитарных правил.

5. Исследование двух типичных объектов показало, что имеются проблемы как в организации физвоспитания, так и в организации учебного процесса и требуется более широкое исследование с включением всех школ города.

Список литературы:

1. Антонова О.А. Возрастная анатомия и физиология Либрусек Много книг: электронная библиотека, URL: <http://lib.rus.ec/b/204476/read> (дата обращения 17.05.2012).
2. Доклад «Мировая статистика здравоохранения», Всемирная организация здравоохранения, информационный сайт организации, URL: http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/ru/index.html (Дата обращения 20.05.2012)
3. Дорошкевич М.А., Кравцов М.П. и др. Основы педиатрии и гигиены детей дошкольного возраста/ Серия «Учебники, учебные пособия». Ростов н/Д: «Феникс», 2003. — 336 с.
4. Закон РФ от 10.07.1992 № 3266-1 (ред. от 01.04.2012) «Об образовании»
5. Зеновский Е.В., Бочаров М.И, Практикум по теории физической культуры и спорта (планирование и контроль) Учебное пособие. Ухта: УГТУ, 2010 — 96 с.
6. Киреева А.М. Реализация Национальной образовательной инициативы «Наша новая школа». Открытый класс, Сетевые образовательные сообщества URL: <http://www.openclass.ru/> (Дата обращения 15.05.2012)
7. Кучма В.Р. Гигиена детей и подростков: учебник. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010 — 480 с.

8. Пивоваров Ю.П., Королик В.В., Зиневич Л.С. Гигиена и основы экологии человека. Серия «Учебники и учебные пособия». Ростов н/Д: «Феникс», 2002—512 с.
9. Пивоваров Ю.П. Руководство к лабораторным занятиям по гигиене и основам экологии человека, 3-е изд. — М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2001. — 432 с.
10. Семенова М.И. Основы физиологии и гигиены детей и подростков к методике преподавания медицинских знаний: Уч. Пособие для студентов. — М.: Академия, 1999 — 380 с.
11. Сердюковская Г.Н. и др. Гигиена детей и подростков: Медицина, 1989—320 с.
12. СП 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий».
13. СП 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях».
14. СП 3.5.1378-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации и осуществлению дезинфекционной деятельности».
15. СП 2.3.6.1254-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям общественного питания, изготовления и оборотоспособности в них пищевых продуктов и продовольственного сырья». Дополнение № 1 к СП 2.3.6.1079-01.
16. Сухарев А.Г., Сердюковская А.Г. и др. Гигиена детей и подростков: Руководство для санитарных врачей — Медицина, 1986 — 496 с.

«ЗДОРОВЬЕ В ПОЖИЛОМ И СТАРЧЕСКОМ ВОЗРАСТЕ»

Гвасалия Нани Зурабиевна

*студент 5 курса, специальность «Лечебное дело» ОГБОУ СПО
«Усольский медицинский техникум» г. Усолье-Сибирское
E-mail: Nalea7@rambler.ru*

Пехова Оксана Вячеславовна

*научный руководитель, преподаватель первой квалификационной категории
ОГБОУ СПО «Усольский медицинский техникум» г. Усолье-Сибирское*

*«Старение есть повреждение всего тела
при полной неповрежденности всех его частей».*

Демокрит.

Актуальность темы заключается в демографической ситуации. По данным международной статистики только за вторую половину прошедшего столетия средняя продолжительность жизни на Земле возросла на 20 лет, и к 2005 году более 1 миллиарда человек перешагнуло 60 летний рубеж. В России, по прогнозам, к 2016 году число пенсионеров составит более четверти от всего населения России. К 2050 году число людей старше 65 лет во многих развитых странах увеличится более чем в 2 раза, а общая цифра составит 2 миллиарда человек. Еще через три десятилетия треть жителей в развитых странах будут старше 60 лет, а весь мир достигнет этой пропорции к 2150 году.

Демографическая ситуация, при которой население планеты стареет быстрее, чем молодеет, заставляет задуматься над необходимостью создания для пожилых людей приемлемых условий жизни, ведь жизнь после 60-ти не заканчивается, и возраст не повод отказываться от полноценной жизни.

Мы поставили перед собой цель изучить особенности пожилого возраста, особенности развития и течения болезней пожилого и старческого возраста, способы ухода за больными пожилого и старческого возраста; провести опрос и исследования пациентов Дома престарелых и доказать, что будущее за геронтологией — общебиологической наукой, изучающей проблемы старения в целом и преодоление преждевременного старения [5].

Борьба со старением — задача масштабная и не под силу какой-то одной научной группе. По сложности она сопоставима с проектом С.П. Королева по запуску первого спутника или «всемирным проектом» по расшифровке генома человека. Над решением этой задачи в мире бьются сотни лабораторий, включая Национальный институт старения США. К настоящему моменту существует более 300 научных теорий старения [6].

Изучением старения живых организмов, в том числе и человека, занимается геронтология. И результаты исследования в этой области безжалостны. Мы достигаем биологической старости много быстрее, чем наши предки. К сорока годам большинство людей поражено возрастными недугами: склероз, инсульт, остеохондроз стали уделом совсем молодых людей.

Основными особенностями пожилого и старческого возраста являются:

- наличие возрастных изменений со стороны различных органов и систем;
- частое наличие двух и более заболеваний у одного и того же больного;
- преимущественно хроническое течение заболеваний;
- атипичность клинических проявлений заболеваний;
- наличие «старческих» болезней

Болезни пожилого и старческого возраста:

- аденома простаты
- катаракта
- ишемическая болезнь сердца
- гипертоническая болезнь
- сахарный диабет
- болезни органов дыхания
- заболевания опорно-двигательного аппарата

Больные пожилого и старческого возраста, как правило, тяжело переносят ломку привычного стереотипа и с трудом приспособляются к новой больничной обстановке. Поэтому при отсутствии строгих показаний к госпитализации желательно, чтобы пожилой больной как можно дольше находился дома, в кругу семьи. При уходе за больными пожилого и старческого

возраста следует учитывать и их психологические особенности. У людей пожилого возраста часто отмечаются нарушения памяти.

При уходе за такими больными необходимо быть особенно тактичными и внимательными, постоянно напоминая о времени приема лекарств, проведения той или иной процедуры. Большую роль играет создание оптимального лечебно-охранительного режима.

У пожилых больных часто отмечается расстройство сна. Причинами нарушения сна могут быть возрастные расстройства, дневной сон, плохо подобранная кровать, плохое проветривание помещения, храп соседей по палате, шум в коридоре и т. д. Важное место в организации ухода за больными пожилого и старческого возраста занимает предупреждение травм и несчастных случаев, которые встречаются довольно часто.

Возрастное снижение зрения и слуха, шаткая походка с плохой координацией движения и легкой потерей равновесия приводят к тому, что больные падают, находясь в палате, коридоре, туалете, ванной комнате, что способствует возникновению при падении тяжелых переломов, нередко шейки бедра. При многих заболеваниях (пневмонии, инфаркте миокарда, выраженной недостаточности кровообращения) больные длительно вынуждены лежать в постели, в результате чего могут возникнуть застойные явления в легких, образование тромбов в конечностях с последующими тромбоэмболиями в легочной артерии, затрудненное мочеиспускание, усиление запоров, тугоподвижность суставов.

Профилактика указанных осложнений предусматривает применение комплекса мероприятий: профилактика заболеваний мочевыделительной системы, пролежней, растирание и массаж, лечебную физкультуру, борьбу с запорами (диетические рекомендации, прием легких слабительных растительного происхождения, слабощелочных минеральных вод). Тщательного ухода требуют пожилые больные с недержанием мочи. В тех случаях, когда восстановить нормальное мочеиспускание уже не представляется возможным, необходимо постоянно пользоваться подкладным судном или мочеприемником.

Важное место в уходе за больными пожилого и старческого возраста занимает правильная организация питания. Пища пожилых должна быть разнообразной, легкоусвояемой, биологически ценной, но по сравнению с пищей молодых людей энергетически менее насыщенной. Она должна содержать достаточное количество белков, витаминов и солей, особенно кальция, калия и железа, микроэлементов, а также достаточное количество жидкости. Поскольку у пожилых больных интенсивность обменных процессов в организме снижена, следует уменьшить калорийность пищи за счет уменьшения содержания жиров животного происхождения и углеводов. Продукты, содержащие грубоволокнистую клетчатку, нужно обязательно включать в пищевой рацион пожилых людей [7].

Следует ограничить потребление соли до 5—8 г в сутки. Без особых показаний не стоит ограничивать прием жидкости (менее 1—1,5 л в сутки), так как это может способствовать усилению запоров. При склонности к запорам показано включение в пищевой рацион фруктовых соков и компотов, яблок, свеклы и других овощей и фруктов, стимулирующих перистальтику кишечника. У больных пожилого и старческого возраста восстановительные процессы протекают медленнее, чем у молодых людей, что определяет и более длительный период восстановительной терапии (реабилитации). Однако при настойчивом и продолжительном лечении можно добиться значительных успехов в реабилитации пациентов, перенесших даже очень тяжелые заболевания (инфаркт миокарда, нарушение мозгового кровообращения). Неоценимую роль при этом играет правильная организация ухода за пожилыми больными.

В основе профилактических и лечебных мероприятий в гериатрии лежит принцип поддержки и развития процессов компенсации и адаптации стареющего организма, которому, как правило, свойственен еще достаточный диапазон приспособительных, хотя и качественно измененных реакций. В их мобилизации большое значение имеет влияние трудовых процессов, рациональный режим, специальная тренировка, методы психотерапии, мантро-

молитвотерапии и другие виды биоэнергетического целительства. Они должны широко использоваться, при необходимости — в комбинации с медикаментозной терапией, которая является лишь одним из звеньев в общем комплексе лечебных мероприятий. Немаловажным условием поддержания психического здоровья в пожилом и старческом возрасте является наличие сексуальной жизни.

Для поддержания здоровья, высокого качества жизни пожилых пациентов требуется высокая профессиональная квалификация для всех работающих в этой сфере: докторов, физиологов, социологов, медицинских сестер и других специалистов этого профиля. Значимую роль в оказании помощи пожилым пациентам в поддержании их здоровья отводится медицинским работникам, врачам, фельдшерам, медицинским сестрам. Всем им необходимо овладеть достаточными знаниями и практическими навыками. Имеющийся в мире опыт однозначно свидетельствует о необходимости подготовки специалистов, работающих с гражданами старших возрастных групп.

Обучение гериатрии направлено на подготовку добросовестных, мотивированных и квалифицированных специалистов. В нашей стране наибольший вклад в оказание медицинской помощи пожилым пациентам вносится врачами терапевтического профиля — участковыми терапевтами, врачами общей практики, врачами отделений стационара и др. На врачей гериатров возложено обеспечение организационно-методической помощи пожилым и ведение консультативного приема.

Наряду с инволюционными процессами на всех уровнях организации человека происходят изменения и новообразования прогрессивного характера, которые позволяют предупреждать или преодолевать деструктивные (разрушительные) явления в пожилом и старческом возрасте. Активному долголетию пожилого человека способствует много факторов, ведущим психологическим среди которых можно считать развитие его как социально активной личности, как субъекта творческой деятельности и яркой индивидуальности. И здесь огромную роль играет высокий уровень

самоорганизации, сознательной саморегуляции своего образа жизни и жизнедеятельности.

Ученые, изучающие процессы старения, делятся на пессимистов и оптимистов. Пессимисты говорят, что человек может дожить до 120 лет — так называемого видового предела. А оптимисты — что он может жить вечно и сам решать, сколько именно.

Список литературы:

1. Анна Королева, Владимир Скулачев, Максим Скулачев, «В мире науки». Статья «Выбор между жизнью и смертью»
2. Википедия. Свободная энциклопедия. Статья о Геронтологии
3. Воронина Л.П. Вопросы рационального питания у пожилых людей; // Санврач -2009
4. Филатова С.А., Андреева Л.С., Безденежная Л.П. Геронтология: учебное пособие. [1, с. 7]; [2, с. 9].
5. [Электронный ресурс] — Режим доступа — URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения 10.05.2012).
6. [Электронный ресурс] — Режим доступа — URL: http://www.vechnayamolodost.ru/pages/prodleniemolodosti/vibor_mezhdu_zhizn_yu_i_smertyu.html (дата обращения 7.05.2012)
7. [Электронный ресурс] — Режим доступа — URL: <http://www.mednovosti.by/journal.aspx?article=149> (дата обращения 12.05.2012)

**ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЭТИКИ
У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО КОЛЛЕДЖА
ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
ПО АКУШЕРСТВУ**

Лысов Николай Евгеньевич

*студент 5 курса, отделения Лечебное дело, ГАОУ СПО
Салаватский медицинский колледж
E-mail: nikolailysov@mail.ru*

Кочетовская Жанна Владимировна

*студент 4 курса, отделения Лечебное дело, ГАОУ СПО
Салаватский медицинский колледж*

Арзамасова Анна Владимировна

*научный руководитель, преподаватель дисциплины Сестринское дело
в акушерстве и гинекологии, ГАОУ СПО Салаватский медицинский колледж
E-mail: nna828@ramdler.ru*

Профессиональная этика — это принципы поведения в процессе профессиональной деятельности.

Медицинская этика — часть общей и один из видов профессиональной этики. Это наука о нравственных началах в деятельности медиков. Предметом ее исследования является психоэмоциональная сторона деятельности медиков. Медицинская этика в отличие от права формировалась и существовала как свод неписаных правил. Понятия о врачебной этике складывались с древних времен.

В разные исторические эпохи у народов мира существовали свои представления о медицинской этике, связанные с укладом жизни, национальными, религиозными, культурными и другими особенностями. К числу сохранившихся древних источников медицинской этики относятся законы Древнего Вавилона (XVIII в. до н. э., «Законы Хаммураппи», которые гласят: «Если врач произведет какую-либо серьезную операцию и причинит больному смерть, то он наказывается отсечением руки»). Гиппократ, «отец медицины», великий врач Древней Греции, неоднократно подчеркивал важность для медика не только способности к лечению, но и неукоснительного следования требованиям этических норм. Принято считать, что именно Гиппократ

сформулировал основные принципы медицинской этики («Клятва», «Закон», «О врачах» и т. д.). Большое влияние на развитие медицинской этики оказали взгляды таджикского ученого X—XI в. врача Ибн Синны (Авиценны). Основные идеи его учения содержатся в энциклопедическом труде «Канон врачебной науки» и сочинении «Этика». Известную роль в развитии современных принципов медицинской этики сыграла Салернская медицинская школа, возникшая на юге Италии в IX в. и вошедшая в 1213 г. в состав Салернского университета на правах факультета. Представители этой школы проводили в жизнь гуманные принципы античной медицины. Большой вклад в развитие медицинской этики внесли русские клиницисты М.Я. Мудров, С.Г. Забелин, Д.С. Самойлович и др. Впервые понятие «деонтология» появилось в XVIII в. Этот термин предложил английский философ и правовед, священник И. Бентам в своей книге «Деонтология или наука о морали», который вложил в это понятие религиозно-нравственное содержание, рассматривая деонтологию как учение о должном поведении для достижения своей цели каждого человека. Слово «деонтология» происходит от двух греческих слов: deon означает должное и logos — учение. В отечественную медицину термин «деонтология» (учение о должном поведении медиков, способствующем созданию наиболее благоприятной обстановки для выздоровления больного) ввел выдающийся хирург Н.Н. Петров, распространив принципы деонтологии на деятельность медицинских сестер. Следовательно, медицинская деонтология — есть часть медицинской этики, совокупность необходимых этических норм и предписаний для медицинских работников в осуществлении профессиональной деятельности. Деонтология изучает нравственное содержание действий и поступков медицинского персонала в конкретной ситуации [1, с. 45]. Теоретической основой деонтологии является медицинская этика, а деонтология, проявляясь в поступках медицинского персонала, представляет собой практическое применение медико-этических принципов. Аспектами медицинской деонтологии являются: взаимоотношения медиков с больным, родственниками больного и медиков между собой.

Основой взаимоотношений является слово, что было известно еще в древности: «Лечить надо словом, травами и ножом», — считали древние целители. Умным, тактичным словом можно поднять настроение больного, вселить в него бодрость и надежду на выздоровление и в то же время неосторожным словом можно глубоко ранить больного, вызвать резкое ухудшение его здоровья. Важно не только, что говорить, но и как, зачем, где говорить, как отреагирует тот, к кому обращается медицинский работник: пациент, его родственники, коллеги. Одну и ту же мысль можно высказать по-разному. Одно и то же слово люди могут понять по-разному, в зависимости от своего интеллекта, личностных качеств и т. д. Не только слова, но и интонация, выражение лица, жесты имеют большое значение во взаимоотношениях с больным, его родственниками, коллегами. Медик должен обладать особой «чувствительностью к человеку», владеть эмпатией — способностью сострадать, ставить себя на место больного. Он должен уметь понять больного и его близких, уметь слушать «душу» больного, успокоить и убедить. Это своего рода искусство, причем нелегкое. В разговоре с больным недопустимы равнодушие, пассивность, вялость. Больной должен чувствовать, что его правильно понимают, что медицинский работник относится к нему с искренним интересом. Медик должен владеть культурой речи. Чтобы хорошо говорить, нужно прежде всего правильно думать. Врач или медсестра, которые «спотыкаются» на каждом слове, употребляют жаргонные слова и выражения, вызывают недоверие и неприязнь.

Деонтологические требования к культуре слова заключаются в том, что медицинский работник должен уметь: рассказать больному о болезни и ее лечении; успокоить и ободрить больного, даже находящегося в самом тяжелом положении; использовать слово как важный фактор психотерапии; употреблять слово так, чтобы оно явилось свидетельством общей и медицинской культуры; убедить больного в необходимости того или иного лечения; терпеливо молчать, когда этого требуют интересы больного; не лишать больного надежды на выздоровление; владеть собой во всех ситуациях.

В общении с больным не следует забывать о следующих коммуникативных приемах: всегда внимательно выслушивать пациента; задав вопрос, обязательно дождаться ответа; излагать свои мысли просто, ясно, доходчиво, не злоупотреблять научными терминами; уважать собеседника, не допускать презрительных мимики и жестов; не перебивать пациента; поощрять стремление задавать вопросы, отвечая на них, демонстрировать заинтересованность в мнении пациента; сохранять хладнокровие, быть терпеливым и терпимым [2, с. 78].

В своей работе фельдшер должен руководствоваться следующими деонтологическими нормами:

- Независимость: больная имеет право поступать в соответствии с собственными принципами.

- Действие во благо: все свои усилия медработник должен направлять на пользу больной.

- Соблюдение тайны: врач обязан сохранить в тайне все сведения, касающиеся больной.

- Согласие: все диагностические и лечебные мероприятия проводят только с согласия больной.

- Знание: врач, прежде чем получить согласие на процедуру, должен ознакомить больную с сутью и целью этой процедуры, с пользой и риском от ее проведения и возможной альтернативой.

- Доверие: основа взаимоотношений врача и больной.

- Справедливость: больная имеет право получить то, что ей принадлежит.

Для женщины чрезвычайно значимы вопросы здоровья, связанные с деторождением, очень часто они становятся для нее главными (особенно в случаях какой-либо гинекологической или акушерской патологии); психическое состояние беременной женщины часто неустойчиво, зависимо от многих факторов (отношения к беременности в семье, типа личности беременной, исхода предыдущих беременностей, социальных факторов и т. д.), эта неустойчивость может выражаться повышенной тревожностью перед

родами (страх перед предстоящими страданиями, исходом родов и т. д.), нарушением поведения роженицы из-за неадекватной оценки ситуации (у эмоционально неустойчивых женщин с плохой переносимостью боли), большой вероятностью развития в послеродовом периоде депрессии (тревога, сниженное настроение вплоть до самоубийства) и т. д. Поэтому очень важно, чтобы с первых минут контакта медика и пациентки (особенно беременной) у нее создалось впечатление, что ей хотят помочь [3, с. 11].

Медицинскому персоналу с первых минут контакта с женщиной необходимо правильно оценить ее эмоциональное состояние. Чтобы снизить эмоциональную напряженность, можно позволить женщине свободно рассказать о своих переживаниях или переключить ее внимание на другие предметы. Медицинским работникам надо быть особенно осторожными в высказываниях относительно прогнозов состояния половой сферы и детородной функции женщины. Часто, особенно со стороны будущих матерей-одиночек, по отношению к медицинскому персоналу может иметь место раздражительность, недовольство, агрессия. Но при этом медицинские работники должны понимать, что эти отрицательные эмоции не направлены именно на них, а являются следствием собственных проблем такой женщины. Главной задачей медиков в любом случае является необходимость избегать конфликтов путем «принятия» этих эмоций, сочувствием и т. п. Если женщина не считает нужным информировать супруга о состоянии своего «женского» здоровья, то врач в таких случаях вмешиваться не должен. В ходе лечения неизлечимых заболеваний медицинские работники должны всемерно поддерживать у больной уверенность в благополучном исходе заболевания, внушать наметившееся улучшение при малейшем благоприятном симптоме, который отмечает сама больная. Особенно осторожным и тактичным должен быть медицинский работник в отношении женщин с бесплодием (первичным бесплодием, невынашиванием беременности, патологией в предыдущих родах и т. д.). Следует попытаться внушить пациентке уверенность в эффективности проводимого лечения, в благополучном исходе беременности и родов [4, с. 56].

Во время учебы в медицинском колледже, на разных курсах мы проходим практику в различных медицинских учреждениях города: хирургические, терапевтические, педиатрические, инфекционные отделения, и, конечно же, родильный дом. Несомненно, приходится наблюдать отношение медперсонала к пациентам этих отделений. Хочется отметить, что в родильном доме и женской консультации абсолютно другое, специфическое, можно даже сказать бережное отношение к пациенткам, особенно к будущим мамам. Придя первый раз в родильный дом на втором курсе, мы еще не понимаем всю важность данного учреждения и специфику его пациентов, а соответственно не осознаем, что любое наше небрежное отношение к женщинам, находящимся там, может привести к очень неприятным последствиям. Мы не придаем значение тому, что главная задача медицинского работника данного учреждения не просто помочь, вылечить и принять роды, но еще и сохранить психическое и физическое спокойствие женщины, тем самым помогая ей находиться в гармонии с собой и окружающим ее миром. Полное осознание выбранной профессии приходит на последних курсах обучения, когда мы не просто наблюдаем отношение медицинского персонала к беременным и родильницам, а принимаем непосредственное участие в родовспоможении.

Исследовательская работа: **Формирование профессиональной этики у студентов на практических занятиях по акушерству.**

Актуальность темы исследования вызвана особенностями медицинской деонтологии в акушерстве и гинекологии, которая обусловлена следующими факторами: медицинская деятельность в акушерстве и гинекологии неизбежно связана с вмешательством в интимную сферу жизни пациентки.

Цель работы: на основе анализа проведенного исследования предложить мероприятия по модернизации формирования профессиональной этики у студентов медицинского колледжа при проведении практических занятий по акушерству.

В соответствии с поставленной целью **задачами исследования** являются:

- определить степень влияния деонтологии на нравственное содержание действий и поступков медицинского персонала в конкретной ситуации;
- проанализировать современное состояние проблемы преподавания дисциплин, развивающих нравственные и моральные устои;
- выявить и экспериментально проверить готовность студентов к осознанию будущей профессии.

Объект исследования — процесс профессионального становления специалиста.

Предмет исследования — личностно-ориентированная подготовка обучающегося к осознанию будущей профессии.

Для выявления профессиональной пригодности наших студентов к общению с беременными женщинами мы провели опрос среди студентов 1 и 5 курсов отделения Лечебное дело. Всего было опрошено 50 респондентов. Опрос проводился по следующим вопросам:

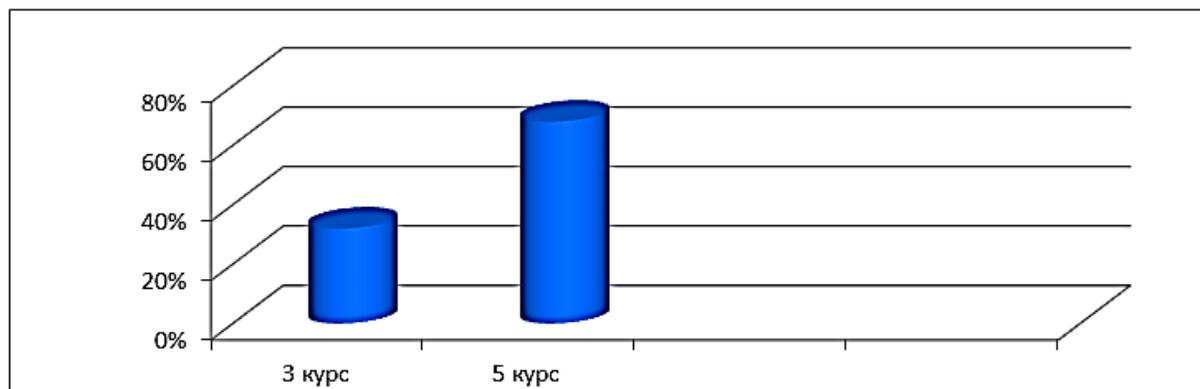
1. Какие дисциплины развивают нравственные и моральные устои?
2. Считаете ли вы важным соблюдение этико-деонтологических норм при общении с беременной женщиной?
3. Как вы считаете, следует ли сообщать беременной женщине о том, что вы не слышите сердцебиение плода.

По первому вопросу студенты пришли к единому мнению, что преподавание таких дисциплин, как Русский язык и культура речи, Медицинская психология, Биомедицинская этика, Здоровый человек и его окружение, Основы права развивают нравственные и моральные устои, профессиональное клиническое мышление, ответственность за принятые решения. Можно сделать вывод: в медицинском колледже обращают серьезное внимание на профессиональное и деонтологическое воспитание будущих медицинских работников, внешний вид и культуру речи, прививают навыки медицинской этики и деонтологии как в лекционном курсе, так и путем личного примера преподавателя на практических занятиях.

Таблица 1.

**Процентное соотношение студентов 1 и 5 курсов
при ответе на второй вопрос**

Ответ «Да» среди студентов 1 курса	Ответ «Да» среди студентов 5 курса
32%	68%



*Рисунок 1. Процентное соотношение студентов 1 и 5 курсов
при ответе на второй вопрос*

Таким образом, можно сделать вывод: после изучения данных дисциплин у выпускника формируются следующие компетенции:

- способность и готовность осуществлять свою деятельность с учетом принятых в обществе моральных и правовых норм;
- соблюдение правил медицинской этики.

Таблица 2.

**Процентное соотношение студентов 1 и 5 курсов
при ответе на третий вопрос**

Ответ «Да» среди студентов 1 курса	Ответ «Да» среди студентов 5 курса
85 %	15 %

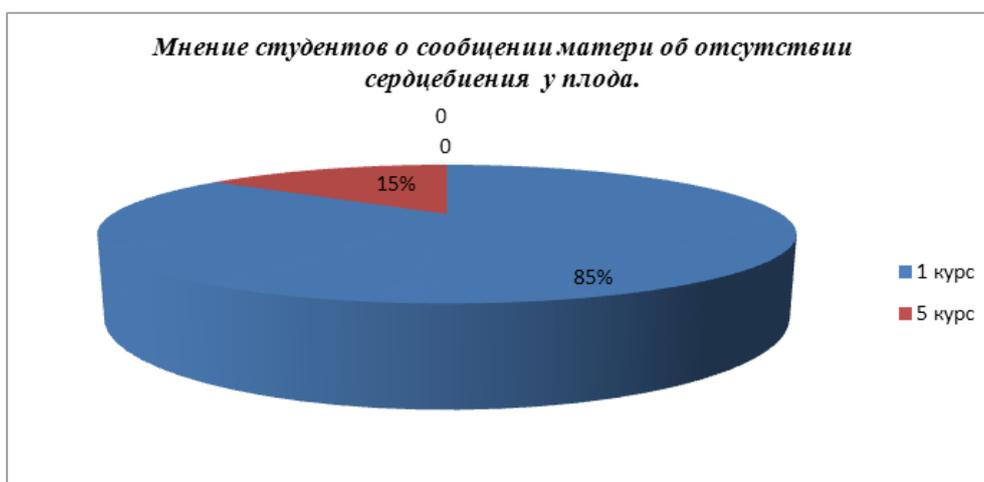


Рисунок 2. Процентное соотношение студентов 1 и 5 курсов при ответе на третий вопрос

Полученные результаты подтверждают:

- готовность студентов к осознанию будущей профессии;
- способность и готовность анализировать социально-значимые проблемы после изучения клинических дисциплин;
- использование на практике методов гуманитарных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной деятельности.

На основе анализа проведенного исследования мы предлагаем мероприятия по модернизации формирования профессиональной этики у студентов медицинского колледжа при проведении практических занятий по акушерству:

- максимально конкретизировать навыки работы с больными в клинике акушерства;
- деонтологически правильно построить работу фельдшера при ведении беременных, рожениц и родильниц с учетом специфики акушерской помощи;
- проводить санитарно-просветительную работу, включая вопросы деонтологии, тем самым повышая общий уровень медицинских знаний населения.

Таким образом, можно с полной уверенностью сделать вывод, что за время обучения в медицинском колледже (3 года и 10 месяцев) студенты выпускаются с полным пониманием выбранной профессии.

Список литературы:

1. Грандо А.А. Врачебная этика и медицинская деонтология / А.А. Грандо. — Киев, 1988.
2. Лисицин Ю.И. Медицинская этика, деонтология и биоэтика / Ю.И. Лисицин // Проблемы социальной гигиены и история медицины. — 1998. — № 2 — С. 7—13.
3. Свядоц А.М. Неврозы / А.М. Свядоц. — СПб., 2008.
4. Сорокин Т.Т. Роды и психика / Т.Т. Сорокин. — Минск, 2003.
5. Сук И.С. Врачебная тайна / И.С. Сук. — Киев, 1981.

АНАЛИЗ ПОЯВЛЕНИЯ НА ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЕ ЗУБЦА ОСБОРНА ПРИ ОБЩЕМ ПЕРЕОХЛАЖДЕНИИ ОРГАНИЗМА И ПРИ НЕВРОЛОГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ

Морозов Александр Владимирович

студент 6 курса, лечебный факультет БГМУ, г. Минск

E-mail: a-mort@mail.ru

Змачинская Ирина Михайловна

*научный руководитель, канд. мед. наук, доцент кафедры пропедевтики
внутренних БГМУ, г. Минск*

Введение

Зубец Осборна (зубец J) — хорошо выраженный поздний положительный зубец, следующий за комплексом QRS, либо зазубренность на нисходящем колене зубца R, маленький добавочный зубец r (r') [1, с. 28].

Начальная часть сегмента ST расположена высоко (имеется подъём точки J, изображённый на рисунке 1), что отражает нарушения ранней реполяризации желудочков в виде «купола», «горба верблюда».

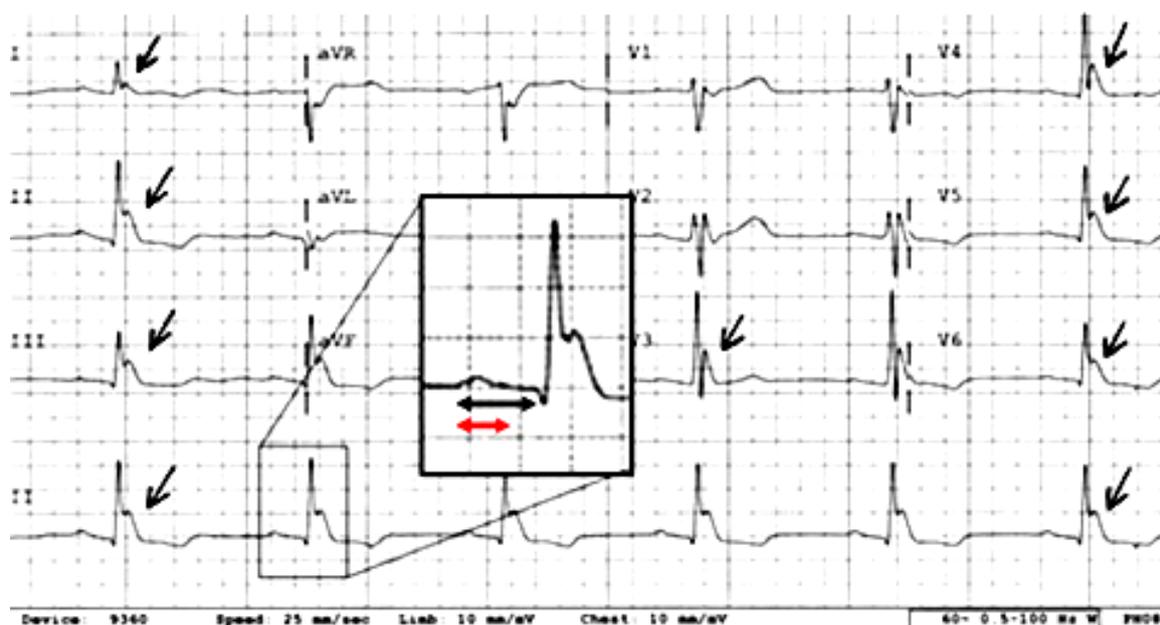


Рисунок 1. зубец Осборна. Интервал QT расширен за счёт сегмента ST. Интервал PQ в нормальных значениях

До настоящего времени изменение на ЭКГ в виде зубца Осборна является достаточно редкой патологией, и часто ошибочно расценивается как инфаркт миокарда или блокада правой ножи пучка Гиса. Правильная трактовка изменений на ЭКГ в виде зубца Осборна имеет большое клиническое значение, так как появление этого зубца расценивается, как критическое состояние (фатальный зубец), что определяет высокую значимость его распознавания. Основные случаи патологического зубца Осборна описаны при общем переохлаждении организма, однако имеются указания на появление его и при других состояниях [2, с. 359].

Цель — проанализировать прогностическую значимость зубца Осборна на ЭКГ при общем переохлаждении организма и при церебральной патологии.

Материалы и методы

Работа проводилась на базе отделения интенсивной терапии 5 ГКБ г. Минска с марта 2010 г. по октябрь 2011 г. Были проанализированы 11 историй болезней пациентов с общим переохлаждением организма (10 мужчин в возрасте с 21 до 70 лет и 1 женщина 82-х лет). Также изучены 6 историй болезни пациентов с неврологической патологией, у которых

регистрировался зубец Осборна (3 мужчины и 3 женщины в возрасте от 32 до 64 лет).

Учитывались данные клинического обследования больных: уровень сознания, температура тела ($t^{\circ}\text{C}$), частота сердечных сокращений (ЧСС), уровень артериального давления (АД), число дыхательных движений (ЧДД) и изменения на ЭКГ.

Результаты

1. Среди 11 пациентов с общим переохлаждением организма зубец Осборна регистрировался у 5 человек (группа 1), не регистрировался — у 6 пациентов (группа 2). По данным литературы зубец Осборна регистрируется у 80 % пациентов с общим переохлаждением организма [3, с. 294]. Пример ЭКГ пациента с зарегистрированным зубцом Осборна приведён на рисунке 2.

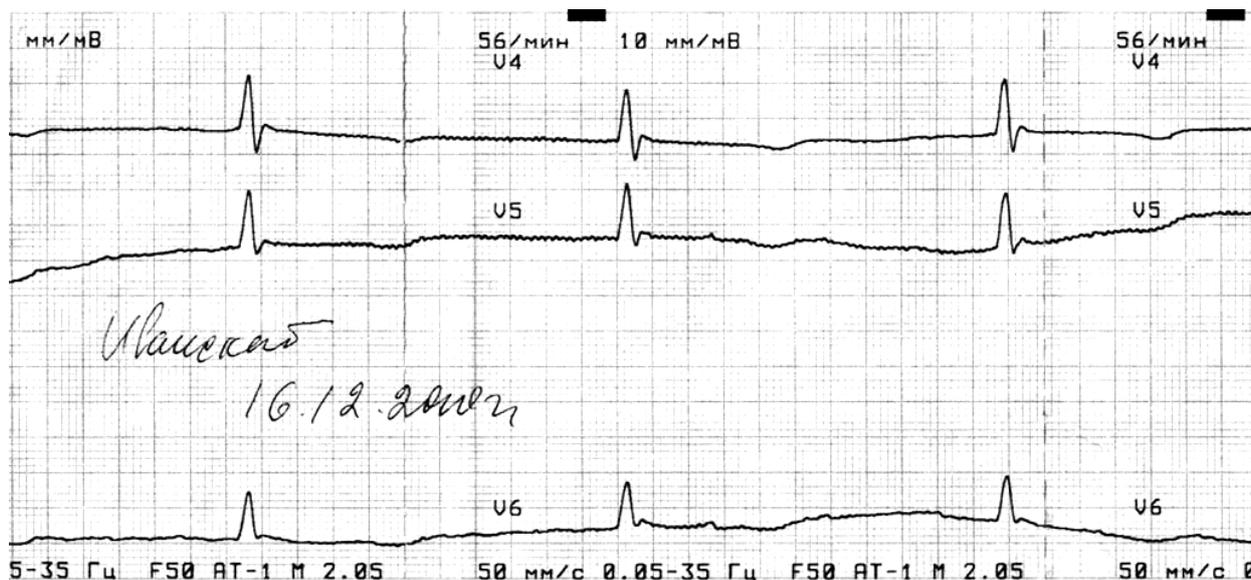


Рисунок 2. ЭКГ пациента с общим переохлаждением организма, на которой зарегистрирован зубец Осборна. Интервал QT равен 560 мс

Уровень сознания в группе 1 по типу глубокой комы отмечался у 4 (80 %) пациентов, оглушение — 1 (20 %). В группе 2 оглушение наблюдалось у 2 пациентов, сопор у 2 пациентов, и 2-е пациентов были в ясном сознании.

Температура тела в группе 1 колебалась от 33 до 35 °С, в группе 2 — от 34 до 35. ЧСС в группе 1 составило от 12 ударов минуту до 40. В группе 2 — от 50 до 70 ударов минуту. АД в группе 1 регистрировалось на уровне менее 90/50 мм. рт. ст, в группе 2 — более, чем 100/60 мм. рт. ст. При анализе интервала QT в группе 1 регистрировалось его удлинение от 500 мс до 1000 мс, что характерно для ЭКГ с зубцом Осборна.

На введение атропина в группе 1 в двух (40 %) случаях (при наличии QT 500—600 мс) отмечалось учащение ЧСС, а в последующем у этих пациентов регистрировалась реинволюция зубца Осборна. Эти больные были переведены в профильные отделения. У 3 (60 %) пациентов этой группы выраженная брадикардия (QT >600 мс) не поддавалась медикаментозной коррекции. Все 3 случая закончились летальным исходом.

Один (17 %) случай в группе 2 также закончился летальным исходом.

Клиническое наблюдение пациента с общим переохлаждением организма. Неизвестный, доставлен бригадой «скорой помощи» в ОИТ 5-й ГКБ г. Минска с диагнозом «Отравление алкоголем. Общее переохлаждение организма, холодовой шок». Найден на улице в бессознательном состоянии.

Объективно: общее состояние крайне тяжёлое, сознание изменено по типу глубокой комы. Изо рта запах алкоголя, зрачки широкие, S=D, мышечная гипотония, гипорефлексия. Реакция на болевой раздражитель отсутствует. АД — 70/20 мм рт. ст., ЧСС — 30 ударов в минуту, ЧДД — 8 дыхательных движений в 1 мин, температура тела плюс 29 °С. Результаты химико-токсикологической экспертизы: этиловый спирт в количестве 1,05 ‰.

Данные биохимического анализа крови: общий белок — 62 г/л, мочевины — 8,8 ммоль/л, креатинин — 0,11 ммоль/л, глюкоза — 4,9 ммоль/л, АсАт — 41 Ед/л, АлАт 33 Ед/л, панкреатическая амилаза — 32 Ед/л, эритроциты — $1,90 \times 10^{12}$, гемоглобин — 55 г/л, гематокрит — 0,15, тромбоциты 182×10^9 , лейкоциты $1,7 \times 10^9$, эозинофилы 8 %, палочкоядерные нейтрофилы — 14 %, сегментоядерные нейтрофилы 43 %, моноциты 4 %, анизоцитоз +, гипохромия +.

Аускультативно дыхание везикулярное, хрипов нет. Во всех отведениях ЭКГ регистрируется положительная волна соединения между комплексом QRS и сегментом ST. Интервал QT удлинён ($QT = 690$ мс), нарушение реполяризации в виде депрессии сегмента ST, инверсии зубца Т. Был верифицирован зубец Осборна, электрокардиограмма, снятая при поступлении приведена на рисунке 3.

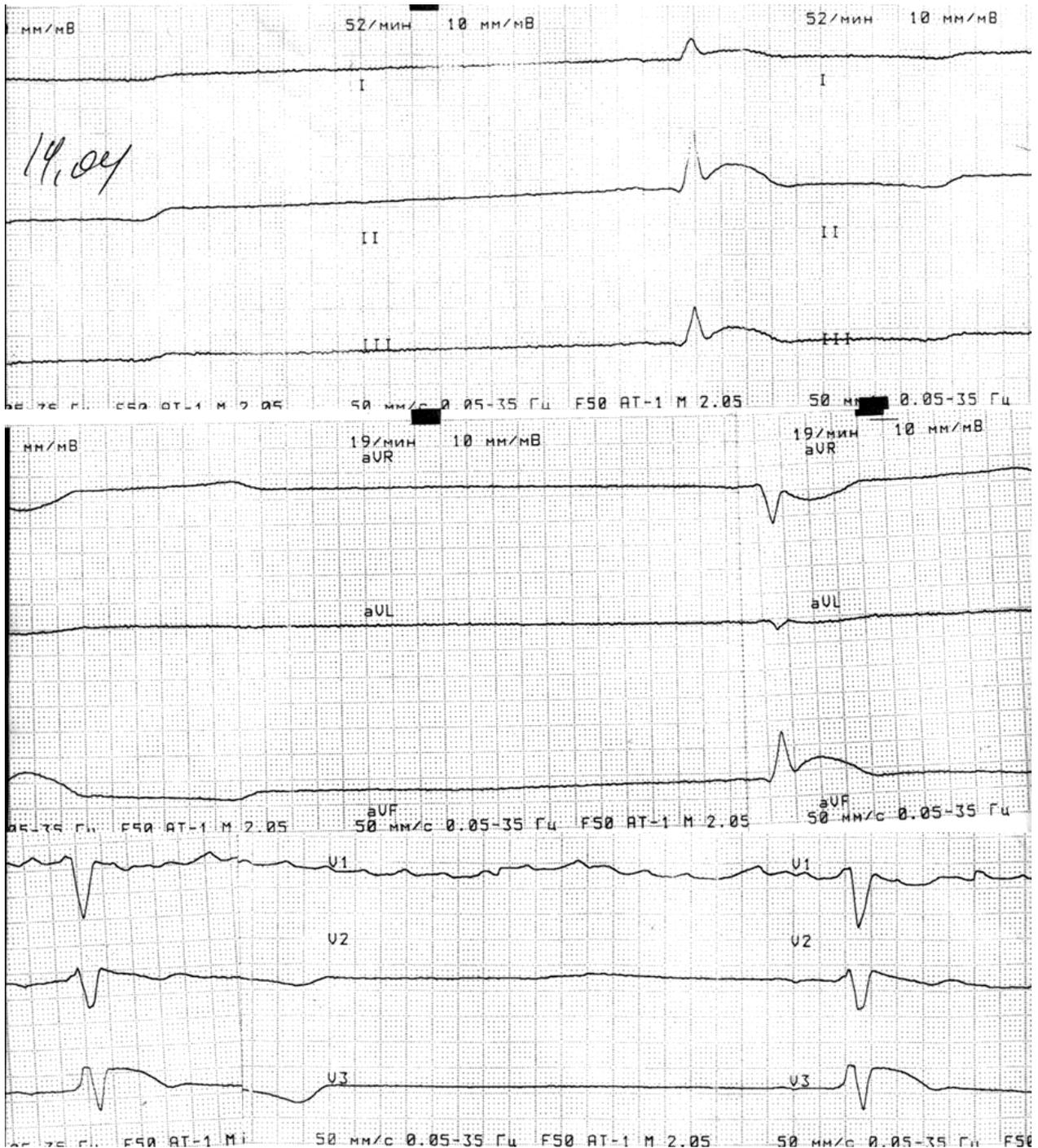


Рисунок 3. ЭКГ пациента, снятая при поступлении

В последующем у пациента развилась фибриляция желудочков, которую можно наблюдать на ЭКГ, снятой через 3 часа после поступления. Рисунок 4 демонстрирует данную ЭКГ.

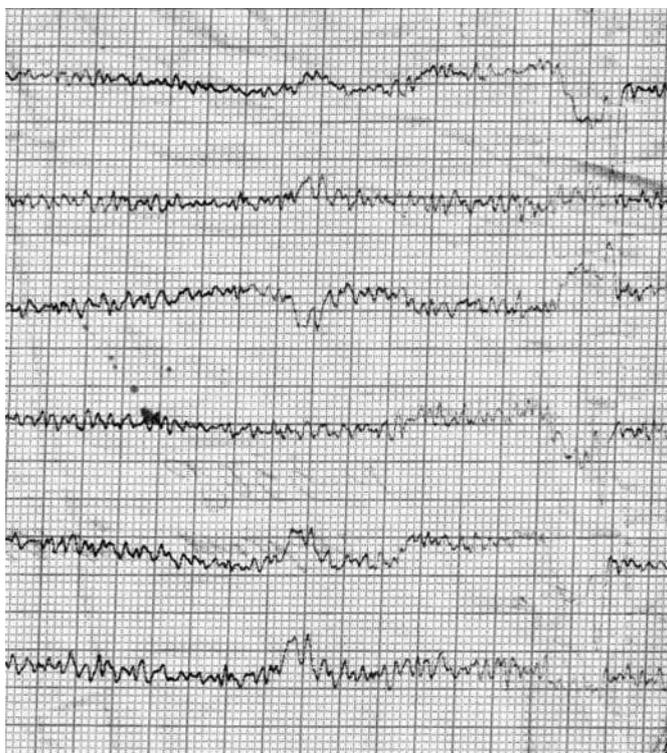


Рисунок 4. ЭКГ пациента, снятая через 3 часа после поступления

Заключение судебно-медицинской экспертизы

Диагноз основной: ишемическая болезнь сердца с гипертонической болезнью, острая ишемическая дистрофия миокарда, стенозирующий на 1/3 атеросклероз коронарных артерий, периваскулярный, мелкоочаговый, сетчатый кардиосклероз, постинфарктный кардиосклероз, гипертрофия миокарда, артериолосклероз головного мозга, сердца, поджелудочной железы, почек. Серозный миокардит.

Осложнение: острая сердечная недостаточность: застойное полнокровие и дистрофические изменения внутренних органов, отёк лёгких и головного мозга, мелкофокусная, серозно-десквамативная пневмония.

Сопутствующий диагноз: концентрация этилового спирта в крови 0,8 ‰.

2. У 6 пациентов с неврологической патологией отмечались: выраженная энцефалопатия сосудистого и алкогольного генеза, ЧМТ, менингит,

последствия острого нарушения мозгового кровообращения, опухоль головного мозга, субарахноидальное кровоизлияние. Сознание было снижено по типу оглушения у 2 (33 %) пациентов, у 4 (67 %) — сопор. Все пациенты имели нормальную температуру тела. Выраженная синусовая брадикардия (менее 40 ударов в минуту) отмечалась у 4 (67 %) пациентов, у 2 (33 %) пульс был от 40 до 50 ударов в минуту. ЧДД регистрировалось в пределах нормы. У половины пациентов не отмечалось изменения АД, у других АД составляло ниже 100/60 мм. рт. ст.

Значительное удлинение интервала QT (QTc>500 мс) отмечалось у 5 (83 %) человек, из которых за время наблюдения скончались 4 (67 %) пациента и один случай с обратной динамикой ЭКГ закончился переводом больного для дальнейшего долечивания в неврологическое отделение. Примеры ЭКГ пациентов с неврологической патологией с зарегистрированным зубцом Осборна приведены на рисунке 5 и 6.

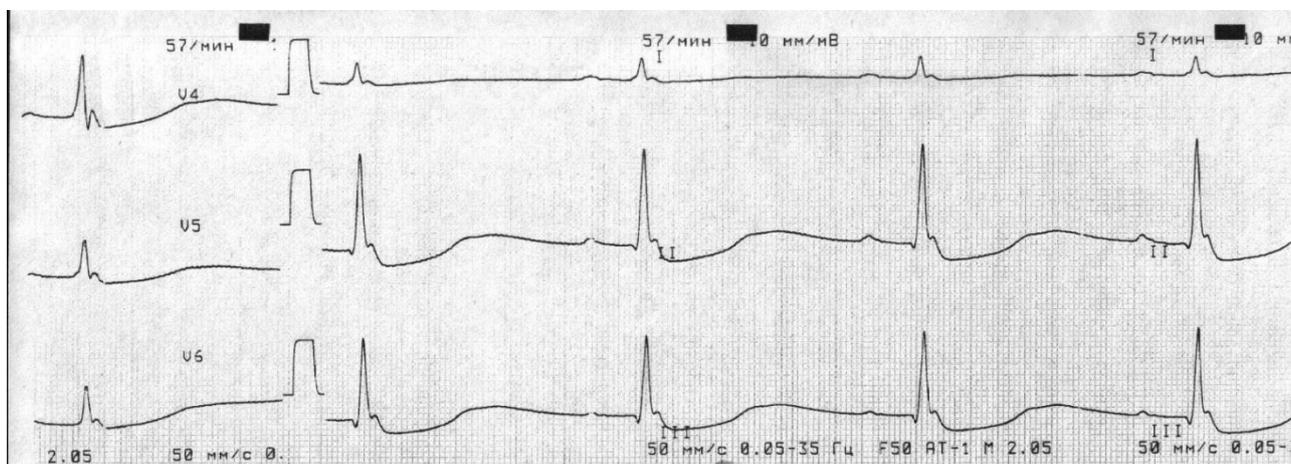


Рисунок 5. ЭКГ пациента с субарахноидальным кровоизлиянием, на которой зарегистрирован зубец Осборна. Интервал QT равен 510 мс

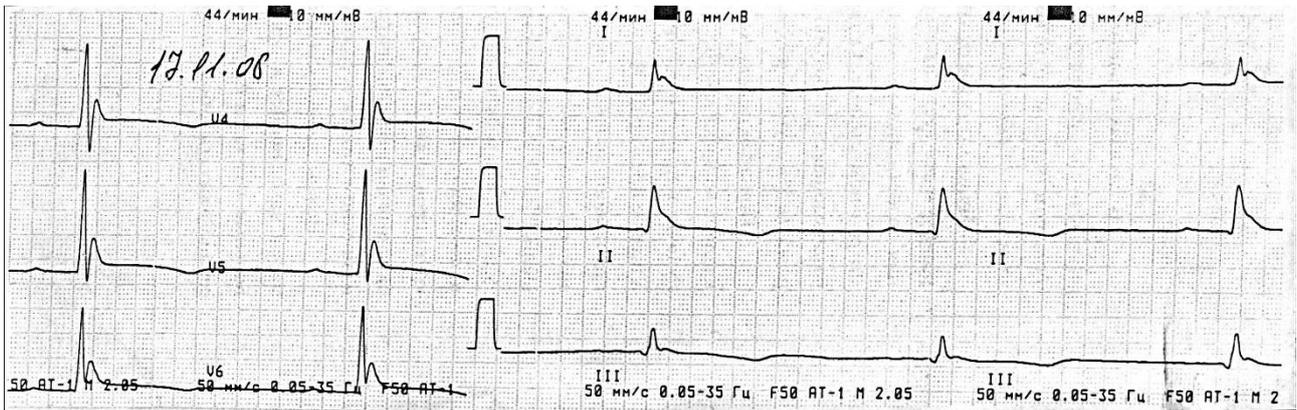


Рисунок 6. ЭКГ пациента с острым нарушением мозгового кровообращения, на которой зарегистрирован зубец Осборна. Интервал QT равен 560 мс

У больного с интервалом QT 300 мс отмечена обратная динамика ЭКГ (инволюция зубца Осборна), однако данный клинический случай закончился летальным исходом.

ЭКГ пациента приведена на рисунке 7.

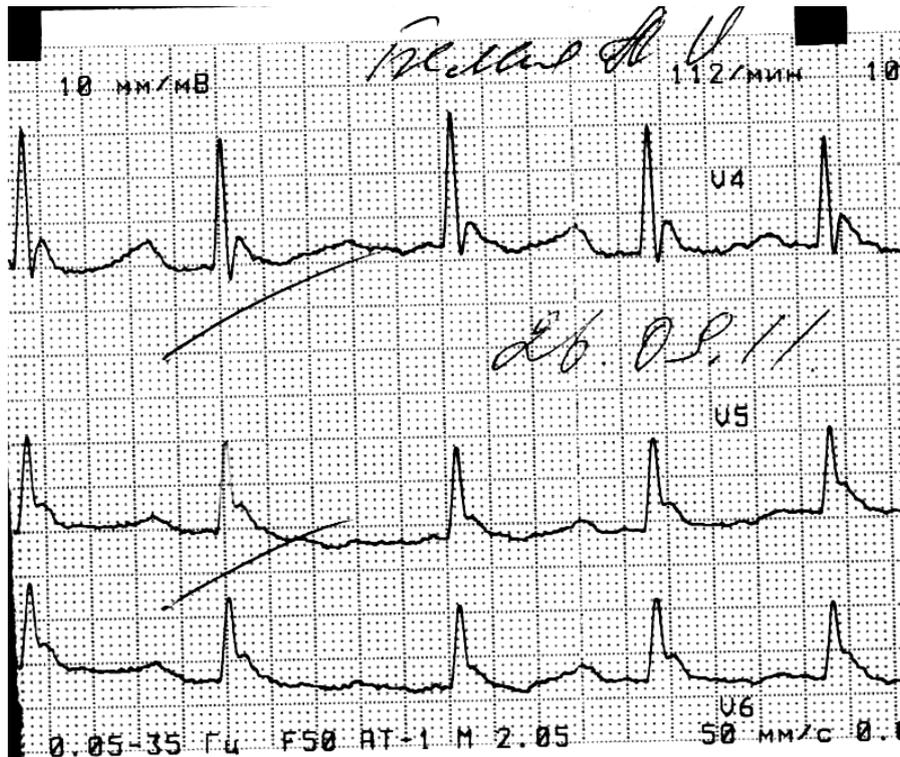


Рисунок 7. ЭКГ пациента с ЧМТ, на которой подчёркнут зарегистрированный зубец Осборна. Интервал QT равен 340 мс

Выводы

1. Зубец Осборна может рассматриваться как диагностический критерий тяжести состояния больного. Смертность при наличии зубца Осборна при переохлаждении составляет 60 %, при церебральной патологии — 83 %.

2. Степень удлинения интервала QT и выраженность зубца Осборна соотносятся с ухудшением жизненного прогноза.

3. В случаях выраженной брадикардии при наличии зубца Осборна учащение ЧСС на введение атропина вероятно может расцениваться как благоприятный прогностический признак исхода заболевания.

Список литературы:

1. Eagle K. Osborn waves of hypothermia // N Engl J Med 1994; 10: 680.
2. Harchelroad F. Acute thermoregulatory disorders. / F. Harchelroad et all. // Clin Geriatr Med. — 1993. — № 125. — 120 p.
3. Petty K. Hypothermia. From Harrison's Principles of internal medicine. 17th ed. New York: McGraw-Hill, 2008: 1184—91 p.

РЕЦИДИВ БОЛЕВОГО СИНДРОМА ПОСЛЕ ПОЯСНИЧНОЙ ДИСКЭКТОМИИ

Олейник Анна Анатольевна

Олейник Екатерина Анатольевна

Башук Илья Павлович

*студенты медицинского факультета, НИУ «Белгородский государственный университет», г. Белгород
E-mail: doctorolan@mail.ru*

Ильминский Александр Васильевич

*научный руководитель, канд. мед. наук, старший преподаватель
кафедры хирургических болезней № 2, НИУ «Белгородский государственный университет», г. Белгород*

Возникающая при поясничном остеохондрозе неврологическая симптоматика и, прежде всего, болевой синдром обусловлен таким основным патогенетическим механизмом, как давление на нервные структуры (спинной мозг,

корешок спинномозгового нерва) грыжей межпозвонкового диска, с последующим нарушением кровообращения в этих структурах [3, 7, 4, 6, 2].

Оперативное лечение поясничного остеохондроза всегда направлено на более радикальное устранение патологических факторов, способных вызвать клинические проявления поясничного остеохондроза.

Ведущим фактором, обуславливающим неудовлетворительные исходы хирургического вмешательства, является рецидивирование корешкового болевого синдрома в различные сроки послеоперационного периода. Это приводит к необходимости проведения повторных операций, частота которых с внедрением микродискэктомии значительно уменьшилась, но составляет не менее 4—7 % [1, 5].

Принимая во внимание данный факт, цель нашей работы — выявить в оперированном очаге поясничного остеохондроза патологические процессы, вызывающие рецидив болевого синдрома и время их развития.

Для выявления причин рецидива болевого синдрома в послеоперационном периоде проведен анализ данных комплексного обследования 88 пациентов, у которых в различные сроки после хирургического вмешательства развился рецидив заболевания.

При определении значимости того или иного критерия, выявленного при обследовании (КТ или МРТ пояснично-крестцового отдела позвоночника), учитывалось следующее.

Дегенеративный процесс при остеохондрозе поражает, как правило, несколько межпозвонковых дисков и удаление грыжи диска на одном уровне может, по-видимому, способствовать прогрессированию патологических изменений в соседних позвоночно-двигательных сегментах. Поэтому в очаге остеохондроза, который был, подвергнут хирургическому лечению, могут возникнуть разнообразные патологические ситуации в виде различных сочетаний состояния оперированного межпозвонкового диска с пролапсом или протрузией диска на одном или нескольких уровнях позвоночно-двигательного сегмента, расположенных рядом с оперированным сегментом.

При этом возможны следующие состояния оперированного межпозвонкового диска: рецидив грыжи диска в виде пролапса, выраженной или умеренной протрузии либо отсутствие грыжевого выпячивания.

Вышеуказанные патологические ситуации, которые могут закономерно возникать после хирургического лечения в очаге поясничного остеохондроза, и подверглись нашему изучению.

Проведенный анализ по уровню и протяженности поражения пояснично-крестцового отдела позвоночника показал, что количество межпозвонковых дисков, вовлеченных в патологический процесс в очаге поясничного остеохондроза, который подвергнут оперативному лечению, может быть разным, и колеблется от двух до пяти дисков. Оказалось, что наиболее часто бывают поражены три — 39 человек (44,3 %) или два — 36 больных (40,9 %) позвоночно-двигательных сегмента. Поражение четырех позвоночно-двигательных сегментов обнаружено у 9 больных (9,9 %), а пяти — всего у 4 пациентов (4,9 %). Причем оперированный позвоночно-двигательный сегмент может находиться на любом уровне очага остеохондроза.

При изучении причин рецидива болевого синдрома в различные сроки послеоперационного периода выявлено несколько основных факторов. Это, прежде всего неадекватное хирургическое лечение и технические погрешности операции, а также прогрессирование дегенеративного процесса в позвоночно-двигательных сегментах, расположенных рядом с оперированным межпозвонковым диском.

Распределение больных по установленным причинам рецидива болевого синдрома в различные сроки послеоперационного периода представлено в табл. 1. Как видно из таблицы, основной причиной рецидива болевого синдрома после хирургического лечения поясничного остеохондроза являлось нерадикальное удаление грыжи межпозвонкового диска, что имело место у 43 пациентов (48,9 %). Почти у трети больных (31 человек, 35,2 %) обнаружено прогрессирование дегенеративных изменений в соседних с оперированным межпозвонковых дисках.

Обращает на себя внимание, что технические погрешности во время операции наблюдались у 3 человек (3,5 %) и нередко, у 6 больных (6,8 %) был обнаружен рецидив грыжи оперированного межпозвонкового диска.

При анализе времени возникновения рецидива болевого синдрома и их причин было установлено следующее.

Рецидив болевого синдрома при нерадикальном удалении грыжи межпозвонкового диска и допущенных технических погрешностях происходит, как правило, на протяжении первых 3 месяцев после операции.

При рецидиве грыжи межпозвонкового диска болевой синдром возобновляется в период от 3 месяцев до 2 лет после хирургического вмешательства.

При прогрессировании дегенеративных процессов в межпозвонковых дисках, расположенных рядом с оперированным, рецидив болевого синдрома происходит в более отдаленные сроки, то есть в период более чем через 2 года после операции.

Таблица 1.

Распределение больных по причинам рецидива болевого синдрома (n = 88)

Причина рецидива болевого синдрома	Число больных	
	абс.	%
Нерадикальное удаление грыжи межпозвонкового диска	43	48,9
Технические погрешности хирургического вмешательства	3	3,5
Прогрессирование дегенеративных изменений в соседних межпозвонковых дисках	31	35,2
Рецидив грыжи оперированного межпозвонкового диска	6	6,8
Рецидив грыжи оперированного диска и прогрессирование дегенеративных изменений в соседних межпозвонковых дисках	1	1,1
Нерадикальное удаление грыжи межпозвонкового диска и прогрессирование дегенеративных изменений в соседних дисках	4	4,5
Всего	88	100,0

При сочетании рецидива грыжи оперированного межпозвонкового диска с одновременным прогрессированием дегенеративных процессов в соседних дисках, рецидив болевого синдрома также происходит в отдаленные сроки и не ранее чем через 2 года после хирургического лечения.

Нерадикальное удаление грыжи межпозвонкового диска и одновременное прогрессирование дегенеративных изменений в соседних дисках могут

обуславливать возникновение рецидива болевого синдрома в ближайшем послеоперационном периоде.

Анализ полученных данных позволяет считать, что в очаге поясничного остеохондроза, в результате хирургического лечения и прогрессирования дегенеративных процессов, происходят существенные структурные изменения. За счет сочетания изменений на уровне оперированного позвоночно-двигательного сегмента и нарастания дегенеративно-дистрофических процессов на уровне других позвоночно-двигательных сегментов, входящих в очаг заболевания, и происходит рецидив болевого синдрома, т. е. рецидив заболевания.

Полученные данные указывают на то, что ведущим фактором, обуславливающим неудовлетворительные исходы хирургического лечения поясничного остеохондроза, является нерадикальное удаление грыжи межпозвонкового диска, что имело место в (48,9 %). При этом в очаге заболевания наиболее часто поражается три (44,3 %) или два (40,9 %) позвоночно-двигательных сегмента. Сроки развития рецидива болевого синдрома зависят от патологических процессов развивающихся в очаге заболевания после оперативного лечения

Исключив стандартность хирургических вмешательств при различных лучевых проявлениях очага поясничного остеохондроза, то есть учитывая индивидуальные патологические ситуации в очаге заболевания появляется возможность для улучшения результатов хирургического лечения поясничного остеохондроза.

Список литературы:

1. Благодатский М.Д, Мейерович С.И. Диагностика и лечение дискогенного пояснично-крестцового радикулита. Иркутск: Изд-во Иркутского ун-та, 1987. — 272 с.
2. Гайдар Б.В. Практическая нейрохирургия. Руководство для врачей. Гиппократ, 2002. — 648 с.
3. Осна А.И, Кельмаков В.П. Остеохондроз позвоночника как многосегментарное заболевание. *Вопр. нейрохир.* — 1983. — № 1 — С. 43—47.

4. Попелянский Я.Ю. Болезни периферической нервной системы: Руководство для врачей. М.: Медицина, 1989. — 464 с.
5. Семёнов В.В, Восьмиренко Б.Н, Сокол Е.А. Сравнительный анализ результатов хирургического лечения больных с грыжами межпозвоночных дисков на поясничном уровне. Мат. III съезда нейрохирургов России. — СПб., 2002. — С. 280—281.
6. Хелимский А.М. Хронические дискогенные болевые синдромы шейного и поясничного остеохондроза. Хабаровск: РИОТИП, 2000. — 256 с.
7. Шустин В.А. Клиника и хирургическое лечение дискогенных пояснично-крестцовых радикуломиелоишемий. Л.: Медицина, 1985. — 176 с.

**ТИПЫ МИКРОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ
СУХОГО ОСТАТКА СМЕШАННОЙ СЛЮНЫ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕЁ
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК**

Суровнева Евгения Александровна

*студент 5 курса, кафедра стоматологии детского возраста ЧГУ,
г. Чебоксары
E-mail: surovneva-ea@mail.ru*

Уляшева Людмила Васильевна

*студент 5 курса, кафедра стоматологии детского возраста ЧГУ,
г. Чебоксары
E-mail: Ljudmila.ulyashe@mail.ru*

Лосев Константин Владимирович

научный руководитель, канд. мед. наук, доцент ЧГУ, г. Чебоксары

Слюна — биологическая жидкость, постоянно контактирующая с эмалью зубов, осуществляющая ее реминерализацию и деминерализацию. Показателем минерализующего потенциала ротовой жидкости служит её кристаллообразующие свойства.

В связи с распространенностью кариеса среди населения, считаем актуальным выявить взаимосвязь физико-химических показателей смешанной слюны и структуры микрокристаллической решетки ее сухого остатка.

Цель работы — изучить влияние физико-химических характеристик смешанной слюны на структуру микрокристаллической решетки её сухого остатка.

Задачи:

1. Провести оценку состояния полости рта у группы людей в возрасте 20—25 лет;
2. Изучить физико — химические характеристики смешанной слюны;
3. Изучить типы микрокристаллической решетки сухого остатка слюны;
4. Выявление взаимосвязи характеристик смешанной слюны и структуры микрокристаллической решетки её сухого остатка;

Материалы и методы исследования. Нами было обследовано 54 человека в возрасте 20—25 лет. Составлена стоматологическая карта обследования, включающая:

1. Паспортные данные;
2. Оценку состояния слизистой оболочки полости рта (по ВОЗ);
3. Гигиенический индекс (индекс Грина-Вермильона);
4. Зубную формулу;
5. Индекс КПУ;
6. Примечания, где отмечались ортопедический и ортодонтический статусы обследуемого, наличие хронических и наследственных заболеваний, аллергии, заболеваний на момент обследования.

Исследовались следующие физико-химические показатели смешанной слюны:

1. Количество и скорость саливации (до и после стимуляции);
2. Прозрачность в сравнении с дистиллированной водой;
3. Кислотность;
4. Буферная емкость;
5. Вязкость по методу Рединовой Т.Л., Поздееву А.Р.;
6. Поверхностное натяжение слюны по методу Рединовой Т.Л.;

7. Микроструктура кристаллической решетки сухого остатка слюны по классификации Пузиковой О.Ю.

В ходе исследования была проведена сортировка 54 обследуемых по типам микрокристаллических решеток сухого остатка смешанной слюны (таб. 1).

Таблица 1.

Статистические данные полученные в ходе исследования

Типы микрокристаллической решетки	Подтипы	Количество человек
I тип		5
II тип	A	-
	B	7
	B	18
III тип	A	8
	B	14
	B	2

По классификации Пузиковой О.Ю. от 1999 года выделяют:

I. Тип характеризуется чётким рисунком крупных удлинённых кристалло-призматических структур, идущих от центра капли, сросшихся между собой и имеющих папоротникообразную форму, находящихся по всему полю капли.

Выявлен у 5 обследуемых, у которых физико-химические показатели смешанной слюны в пределах нормы с незначительным снижением поверхностного натяжения слюны, удовлетворительный индекс гигиены, субкомпенсированная форма кариеса.

II. Тип:

- Подтип А: рисунок, схожий с рисунком I типа, с той лишь разницей, что дендритные кристаллопризматические структуры меньших размеров, а органического вещества больше.

В ходе работы не выявлен.

- Подтип Б: характерно наличие чётких длинных кристаллов с большим количеством органического вещества.

Выявлен у 7 обследуемых.

- Подтип В: в центре капли отдельные кристаллы звёздчатой формы при наличии длинных кристаллов по краям.

Выявлен у 18 обследуемых.

У всех обследуемых со II типом микрокристаллической решетки сухого остатка слюны прослеживается декомпенсированная форма кариеса, уменьшение кислотности, буферной емкости, поверхностного натяжения, но увеличение вязкости слюны.

III. Тип :

- Подтип А: присутствие отдельных кристаллов в виде прута или веточки по всему полю.

Выявлен у 8 обследуемых.

- Подтип Б: большое количество изометрически расположенных кристаллических структур различной формы.

Выявлен у 14 обследуемых.

- Подтип В: полное отсутствие кристаллов.

Выявлен у 2 обследуемых.

У всех обследуемых с III типом микрокристаллической решетки сухого остатка слюны прослеживается декомпенсированная форма кариеса, значительное уменьшение кислотности, буферной емкости, поверхностного натяжения и увеличение вязкости слюны.

Заключение. В ходе исследования установлено влияние физико-химических характеристик смешанной слюны на типы микрокристаллических решёток, а именно:

- I тип — показатели ротовой жидкости в пределах нормы, но отмечается незначительное снижение поверхностного натяжения слюны, что возможно характеризует субкомпенсированную форму кариеса.

- II и III типы — характеризуются декомпенсированной формой кариеса. Показатели ротовой жидкости следующие:

1. кислотность и буферная ёмкость уменьшены в одном интервале у обоих типов;

2. поверхностное натяжение слюны прямо — пропорционально уменьшается от II до III типов;

3. вязкость слюны — прямо — пропорционально увеличивается от II до III типов;

Таким образом, структура микрокристаллической решётки сухого остатка смешанной слюны зависит от её физико-химических показателей, тем самым влияя на реминерализующие и деминерализующие процессы в полости рта.

Список литературы:

1. Боровский Е.В. Терапевтическая стоматология: учеб. пособие. М.: ООО «Медицинское информационное агенство», 2004. — 840 с.
2. Горбунова И.Л., Дроздов В.А., Недосеко В.Б. Морфологическое обоснование уровней резистентности зубов к кариесу // Клиническая стоматология. — 2004. — № 3 (24). — С. 64.
3. Курякина Н.В. Стоматология детского возраста: учеб. пособие. М.: ООО «Медицинское информационное агенство», 2006. — 632 с.
4. Леонтьев В.К., Пахомов Г.Н. Профилактика стоматологических заболеваний: учеб. пособие. М.: 2006. — 416 с.
5. Скрипкина Г.И., Питаева А.Н., Сунцов В.Г. Типы микрокристаллизации слюны в совокупности с физико-химическими параметрами ротовой жидкости у кариесрезистентных детей школьного возраста. // Клиническая стоматология. — 2001. — № 50 — С. 64.
6. Сунцов В.Г., Леонтьев В.К., Дистель В.А., Вагнер В.Д.. Стоматологическая профилактика у детей: учеб. пособие. Н. Новгород: НГМА, 2001. — 344 с.
7. Хоменко Л.А., Савичук А.В., Биденко Н.В., Остапко Е.И., Шматко В.И., Антонишин Б.В., Вовченко Л.А., Карачевская Е.А., Немирович Ю.П., Плиски Е.Н.. Профилактика стоматологических заболеваний. Часть 1. — Киев: «Книга плюс», 2007. — 128 с.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ВАРИАНТОВ ПОРАЖЕНИЯ МОСТОМОЗЖЕЧКОВОГО УГЛА

Чиж Андрей Георгиевич

*студент 6 курса, кафедра нервных и нейрохирургических болезней,
Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск
E-mail: chizhag@gmail.com*

Шамкалович Андрей Владимирович

*научный руководитель, канд. мед. наук, ассистент, кафедра нервных
и нейрохирургических болезней, Белорусский государственный
медицинский университет, г. Минск*

Целью работы является определение эпидемиологических, клинических, лечебно-тактических и прогностических характеристик различных поражений мостомозжечкового угла (ММУ) и оценка возможности их дооперационной дифференциальной диагностики на основании клинической картины и данных нейровизуализации. В процессе работы нами ретроспективно было проанализировано 88 клинических случаев поражения ММУ у взрослых, подвергшихся оперативному лечению в больнице скорой медицинской помощи г. Минска за период с 2008 по 2011. Были оценены встречаемость и выявлены особенности клинической картины различных поражений ММУ, уточнено влияние вида патологического образования на избираемую лечебную тактику и прогноз.

С точки зрения микрохирургической анатомии [9], ММУ представлен цистерной, медиальной границей которой является латеральная поверхность ствола мозга (мост), латеральной — пирамидка височной кости, верхней — средняя мозжечковая ножка и мозжечок, нижней — ткань паутинной оболочки нижних черепных нервов (ЧН), задней — ножки мозжечка. Вверху цистерна ограничена наметом, а внизу — не ограничена и продолжается в латеральную часть *cisterna cerebellomedullaris*. ММУ содержит цереброспинальную жидкость, паутинную оболочку, ЧН (V, VII и VIII) и сосуды (переднюю нижнюю мозжечковую артерию и вены), а также зачастую и эмбриологически незрелые ткани. Вблизи ММУ расположены задняя нижняя мозжечковая

артерия и верхняя мозжечковая артерия, снизу прилежит бульбарная группа ЧН. Любой из этих компонентов может обусловить патологический рост [3].

Опухоли ММУ составляют 6—10 % интракраниальных опухолей [3, 4]. Чаще всего встречается вестибулярная шваннома (ВШ) (до 80 % всех поражений ММУ по данным публикаций) [3, 4]. Для нее характерна многогранность клинических проявлений (детали клиники подробно описаны во многих руководствах) и технологически сложный арсенал диагностических методов. Опухоль хорошо отвечает на лечение, особенно в сравнении с результатами, полученными при лечении других интракраниальных опухолей. Однако расположение в труднодоступном месте с близко находящимися критическими структурами определяет сложность оперативного вмешательства. За это Dandy в 1941 году назвал ВШ «доброкачественной опухолью со злокачественной локализацией» и «королевой интракраниальных опухолей». Стоит отметить, что значительный прогресс как в области лечения поражений ММУ, так и в целом в развитии оперативной нейрохирургии (интраоперационное мониторирование нервов, использование микроскопа) связан именно с этой опухолью [3].

По нашим наблюдениям, ВШ составила 61 % всех патологических образований ММУ у взрослых. По данным других авторов эта цифра достигает 80 % [3—4]. 61 % всех оцененных нами пациентов составили женщины, 39 % — мужчины. По некоторым данным [5], женский пол — предрасполагающий фактор развития ВШ, однако степень влияния является не очень значительной. Средний возраст пациентов — 52 года. Правый ММУ в наших наблюдениях поражался в 61 %, левый — в 39 % случаев.

Последовательность развёртывания клинической картины при ВШ описана Cushing еще в 1917 году под названием синдрома ММУ: постепенное прогрессирование ипсилатеральной потери слуха, гипестезии лица, гидроцефалии и дислокации головного мозга [2]. В настоящее время такое течение заболевания практически не встречается.

Наиболее частыми клиническими симптомами и жалобами при поступлении в клинику в нашем наблюдении были одностороннее снижение слуха (97,5 %), головная боль разной интенсивности и локализации (71,8 %), шаткость походки (69,2 %), головокружение (57,5 %), гипо- или анестезия лица и вторичные невралгии тройничного нерва (48,3 %), отёк диска зрительного нерва с вторичным нарушением зрения (46,1 %), ощущение шума в ухе (28,2 %), парез ЧН VII (28,2 %), бульбарные нарушения (23,1 %). При сравнении с другими литературными данными [3], можно сделать вывод, что в нашей группе преобладают клинические симптомы и жалобы, характерные для пациентов с достаточно крупными и распространенными поражениями. Так средний размер опухоли (высчитывался как самая большая диагональ на КТ или МРТ) в нашем наблюдении составил 31,2 мм. Во многих случаях, как установлено из анамнеза, пациенты с вышеуказанными симптомами наблюдались в амбулаторных учреждениях на протяжении нескольких лет.

Интересным является факт относительно редкого поражения ЧН VII с небольшими степенями пареза по сравнению с другими близлежащими ЧН при росте ВШ. Более значительные поражения n. facialis почти всегда являются послеоперационными осложнениями. Так, в 79,5 % случаев нашего наблюдения нерв был анатомически прерван интраоперационно. В остальных случаях, кроме одного, нерв был анатомически цел, но не функционировал в ранний восстановительный период. По литературным данным функциональная сохранность ЧН после операции достигается в подавляющем большинстве случаев [7], однако при лечении крупных и гигантских ВШ сохранность ЧН VII достигается гораздо реже (до 29 % при лечении опухолей размером более 20 мм) [6].

Парез ЧН VII является одним из наиболее психотравмирующих событий для пациентов с ВШ и кроме эстетических нарушений, сопровождается развитием серьёзных осложнений, в том числе нейропаралитической

кератопатии [7]. В нашем наблюдении для реабилитации в таком случае использовалась пластика лицевого нерва добавочным.

Прогноз для жизни у пациентов с ВШ благоприятный с низким уровнем рецидивирования этой медленно растущей доброкачественной опухоли. В нашем случае резекция опухоли была субтотальной в 13,7 %. В группе ВШ был всего один случай послеоперационной летальности.

Встречаются и другие виды поражений ММУ. Они описываются в современной литературе под названием *nonvestibular schwannoma tumors (NST)* [2]. Эта гетерогенная группа включает более редкие опухоли и другие поражения данной области:

- 1) менингиомы;
- 2) эпидермоидные кисты;
- 3) редкие поражения внечерепного происхождения:
 - а) первичные (арахноидальные кисты, шванномы ЧН V—XII, гемангиомы, липомы, дермоид/тератомы);
 - б) вторичные (параганглиомы, хондромы, хордомы);
- 4) поражения пирамидки височной кости;
- 5) сосудистые мальформации (вертебробазиллярные долихоэктазии, петли передней нижней мозжечковой артерии, аневризмы, гемангиомы, параганглиомы);
 - б) внутримозговые поражения (астроцитомы, эпиндимомы, медуллобластомы, гемангиомы/гемангиобластомы, папилломы ворсинчатого сплетения);
- 7) метастазы.

Зачастую данные о них представлены единичными наблюдениями, а чёткие критерии диагностики и ведения таких пациентов не установлены. Дифференциальный диагноз с ВШ до получения биопсии в ходе операции важен, так как лечение в данном случае может потребовать других подходов, а прогноз различается. Так, к примеру, выявление В-клеточной лимфомы ММУ требует проведения облучения, а радикальность удаления опухоли не является

приоритетной задачей [7]. Ситуация осложняется отсутствием в большинстве центров возможности экстренной интраоперационной биопсии.

Учитывая вышеизложенные факты, естественной является разработка достоверных методов дооперационной дифференциальной диагностики данных поражений. Принимая во внимание факт первичного обращения пациента с поражением ММУ к врачам непрофильных специальностей (в основном терапевты амбулаторного звена) важной является их осведомленность о проявлениях данных заболеваний. На уровне профильных центров необходимо проведение дифференциальной диагностики на основе клинических данных и данных нейровизуализации.

В данном наблюдении менингиомы ММУ составили 24 %. 86,4 % всех оцененных нами пациентов составили женщины, 13,6 % — мужчины. Средний возраст пациентов — 56,5 лет. Тотальная резекция была достигнута в 77,3 % случаев, субтотальная — в 22,7 % при среднем диаметре 41 мм. По данным литературы [8], рецидив зависит от тотальности резекции и от гистологической принадлежности — эти опухоли больше сдвигают или окружают ЧН и сосуды, чем прорастают их и могут быть сильно сращены с ними, в таких случаях более рациональна субтотальная резекция. Клиническими симптомами и жалобами при поступлении в клинику в нашем наблюдении были одностороннее снижение слуха (50 %), головная боль разной интенсивности и локализации (100 %), шаткость походки (75 %), головокружение (75 %), гипо- или анестезия лица и вторичные невралгии тройничного нерва (67,7%), отёк диска зрительного нерва с вторичным нарушением зрения (33,3 %), ощущение шума в ухе (33,3 %), парез ЧН VII (16,7 %), бульбарные нарушения (25 %).

Также, с учетом данных биопсии, были выявлены следующие патологические образования ММУ: медуллобластома, В-клеточная лимфома, аденома гипофиза, три случая эпидермальных кист, астроцитомы, тератоидная/рабдоидная опухоль. Для всех случаев было характерно более резкое отклонение от стандартной неврологической симптоматики, описанной при VIII.

В результате проделанной работы сделаны следующие выводы:

1) Клиницист должен помнить, что практически до 40 % всех поражений ММУ могут составлять не вестибулярные шванномы.

2) Клиническая картина поражения ММУ неспецифична (многие поражения зачастую напоминают ВШ по своим неврологическими проявлениям, связанным с вовлечением черепных нервов, структур моста и мозжечка). Однако последовательность развития и преимущественность неврологической симптоматики различна для разных поражений: отличные от ВШ поражения должны быть заподозрены в случае, если потеря слуха не является доминирующим симптомом, преобладает поражение других черепных нервов, а данные нейровизуализации нетипичны.

3) Тщательно проведенное обследование помогает в дифференциальном диагнозе, что отражается на стратегии лечения таких пациентов.

4) Ввиду низкой настороженности населения и врачей первичного звена, поражения ММУ диагностируются на поздних стадиях развития, когда тотальное удаление опухоли и сохранение лицевого нерва не всегда выполнимо, в связи с чем увеличивается число рецидивов и осложнений.

Список литературы:

1. Brunori A. Non-acoustic neuroma tumor (NANT) of the cerebellopontine angle: a 15-year experience. / A. Brunori, P. Scarano, F. Chiappett. // J Neurosurg Sci. — 1997. — № 41. — 159—168 p.
2. Cushing H. Tumors of the nervus acusticus and the syndrome of the cerebellopontine angle (Reprint of the 1917 edition.). / H. Cushing. // New York: Hafner. — 1963.
3. Jackler R.K. Neurotology. / R.K. Jackler, D. Brackmann. // Elsevier. — 2004. — 727—782 p.
4. Moffat D.A. Rare tumours of the cerebellopontine angle. / D.A. Moffat, R.H. Ballagh. // Clin Oncol. — 1995. — № 7. — 28—41 p.
5. Nishimura T. Cerebellopontine angle lymphoma: A case report and review of the literature. / T. Nishimura, Y. Uchida, M. Fukuoka, Y. Ono, M. Kurisaka, K. Mori. // Surgical Neurology. — 1998. — № 50 (5). — 480—486 p.
6. Philip R. Surgical Management of Large Acoustic Neuromas: A Review. / R. Philip. // Med J Malaysia. — 2009. — № 4. — 294—297 p.

7. Sindou M. Practical Handbook of Neurosurgery. / M. Sindou. // Springer: Wien New York. — 2009. — 333—345 p.
8. Springborg J.B. Nonvestibular schwannoma tumors in the cerebellopontine angle: a structured approach and management guidelines. / J.B. Springborg, L. Poulsgaard J. Thomsen. // Skull Base. — 2008 Jul. — № 18 (4). — 217-279p.
9. Yasargil M.G. Microneurosurgery. / M.G. Yasargil. // Thieme. — 1994. — 4 Volume. — 47—54 p.

ИЗУЧЕНИЕ ТРАВМАТИЗМА, ПОЛУЧЕННОГО В СОСТОЯНИИ АЛКОГОЛЬНОГО ОПЬЯНЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ МАЛОГО ГОРОДА ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Шишкин Евгений Владимирович

Черняев Михаил Викторович

*студенты кафедры общественного здоровья и здравоохранения ГБОУ ВПО
ЧелГМА Минздравсоцразвития России, г. Челябинск
E-mail: mishafilosof@mail.ru*

Мельников Владимир Викторович

*канд. мед. наук, доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения
ГБОУ ВПО ЧелГМА Минздравсоцразвития России, г. Челябинск*

Актуальность проблемы. В настоящее время одной из актуальных медико-социальных проблем является травматизм как отражение социально-экономического положения общества. Травмы формируют самую серьезную эпидемию нашего времени, являясь ведущим фактором преждевременных и предотвратимых причин смерти, поэтому профилактика травматизма, наряду с предупреждением сердечно-сосудистых заболеваний являются новыми приоритетами в охране здоровья и увеличении продолжительности жизни населения [1, с. 218].

Учитывая число жертв и затрат на лечение больных травматологического профиля, травматизм назван самой продолжительной войной современного мира [2, с. 314]. Актуальность этой проблемы постоянно возрастает, что связано с криминогенностью и урбанизацией общества на фоне экономической нестабильности, увеличением числа межрегиональных конфликтов

и локальных войн, растущей автомобилизацией, а так же злоупотреблением алкоголя среди россиян.

Цель исследования: на основе медико-социального анализа причин травматизма у населения г. Троицка и Троицкого района выявить частоту получения травм у лиц, находящихся в состоянии алкогольного опьянения, разработать комплекс мер по профилактики травматизма и алкоголизма.

Материалы и методы исследования: нами было проведено медико-социальное исследование травматизма на примере Троицкого городского округа (Чел. обл.) в среднем за 2010—2012 гг. Проанализировано 1755 историй болезней больных, находящихся на лечении в травматологическом отделении ЦРБ г. Троицка за период с 01.01.2010 по 01.01.2012 гг.

Алкоголизм — заболевание, вызываемое систематическим употреблением спиртных напитков, характеризующееся патологическим влечением к ним, развитием психической (непреодолимое влечение) и физической зависимости (появлением абстинентного синдрома при прекращении употребления) [3, с. 180]. В случаях длительного течения болезнь сопровождается стойкими психическими и соматическими расстройствами. По данным всероссийский центра изучения общественного мнения ежегодно на каждого россиянина, включая женщин и детей, приходится по 180 литров выпитой водки.

В среднем за 3 года общее число случаев травматизма в Троицком городском округе составило 585 случаев, из них мужчин 411 (70,3 %), женщин 174 (29,7 %). Данные в таб. 1, таб. 2

Таблица 1.

Данные в случаях по возрасту и полу

	Район			Город		
	Всего	муж	жен	всего	муж	жен
До 20 лет	38	32	6	81	58	23
21—29 лет	31	25	6	88	61	27
30—39 лет	25	19	6	65	53	12
40—49 лет	29	19	10	62	48	14
50—59 лет	26	18	8	67	40	27

Таблица 2.**Данные в процентах по возрасту и полу**

	район			город		
	всего	муж	жен	всего	муж	жен
До 20 лет	22,7 %	84,2 %	15,8 %	19,3 %	71,6 %	28,4 %
21—29 лет	18,5 %	80,6 %	19,4 %	21 %	69,4 %	30,6 %
30—39 лет	15,1 %	76 %	24 %	15,5 %	82 %	18 %
40—49 лет	17,3 %	65,5 %	34,5 %	14,8 %	77,4 %	22,6 %
50—59 лет	15,6 %	69,3 %	30,7 %	16 %	59,7 %	40,3 %
60 и более	10,8 %	50 %	50 %	13,4 %	53,6 %	46,4 %

В городе наибольшее число случаев травматизма зарегистрировано у лиц в возрастной категории 21—29 лет.

В районе наибольшее число случаев травматизма наблюдается в возрастной группе до 20 лет (22,7 %). Наименьшее отмечено в возрастной группе 60 лет и более: из них 10,8 % случаев в районе, 13,4 % случаев в городе.

Общее количество случаев травматизма, приобретенного в состоянии АО в Троицке составило 99 случаев (23,6 % случаев от общего числа больных травматологического отделения). Бесспорными лидерами получения травм в состоянии АО являются мужчины — 91 %.

В Троицком районе общее число травмированных, находящихся в состоянии АО составило 38 случаев (22,3 % от общего числа травм), из них мужчины — 84 %, женщины — 16 %. Данные в таб. 3

Таблица 3.**Травмы, приобретенные в состоянии алкогольного опьянения
(в случаях)**

	район			город		
	всего	муж	жен	всего	муж	жен
До 20 лет	7	6	1	3	2	1
21—29 лет	11	10	1	25	22	3
30—39 лет	5	3	2	26	26	0
40—49 лет	10	8	2	20	19	1
50—59 лет	2	2	0	21	17	4
60 и более	3	3	0	4	4	0

Наиболее пьющими в Троицке оказались возрастные группы от 21—29 лет; 30—39 лет, на их долю приходится более половины случаев травматизма, полученного в состоянии алкогольного опьянения.

В Троицком районе лидирующими являются возрастные группы до 20 лет и 21—29 лет; а так же возрастная группа 40—49 лет. На их долю приходится 73,3 % всех случаев травматизма в АО.

Исследовав половой состав, выяснилось, что число женщин Троицкого района, попадающих в стационар отделения травматологии Троицкой ЦРБ в состоянии алкогольного опьянения в два раза больше, чем поступающих женщин с АО из города. Целесообразно рекомендовать руководству ГАИ привлекать большее количество сотрудников ведомства в районы, особенно в ночное время суток.

Со слов заведующего отделения, а так же врачей травматологического отделения ЦРБ г. Троицка выяснилось, что люди, находящиеся в состоянии АО зачастую не могут дать объективной оценки сложившейся ситуации, а это, в свою очередь, крайне мешает постановке точного диагноза и требует большей затраты времени.

Стоит отметить, что соотношение смертельных исходов к общему числу травмированных существенно выше в районе, чем в городе. Исходя из этого, можно сделать следующие выводы:

Сельское население не получает медицинской помощи в полной мере.

В большинстве случаев пациентов в Троицкую ЦРБ привозят в тяжелых состояниях. Причиной этому часто бывает достаточная удаленность населенного пункта; Дороги в сельской местности находятся в катастрофически плохом состоянии — это, в свою очередь, ведет к продлению времени оказания медицинской помощи;

Рекомендации по профилактике травматизма должны строиться с учетом пола, возраста и характера труда работающих. Возникновению травм способствует наличие алкогольного опьянения. Вместе с тем, профилактика

значительного числа травм зависит от действий администрации районов, органов и организаций, обеспечивающих безопасность населения.

Работа по профилактике травматизма должна носить комплексный характер и строиться с участием различных ведомств с привлечением общественных организаций.

Разработать целевую комплексную программу профилактики травматизма, направленную на снижение числа травм и их социальных последствий: временной нетрудоспособности, инвалидности и смертности.

Решение проблемы борьбы с травматизмом возможно лишь при объединении усилий специалистов медико-биологического, технического и социологического профиля; только глубоко проанализировав все причины возникновения травм, можно наметить наиболее действенные меры по их предупреждению. Целесообразно привлекать специалистов общественного здоровья и здравоохранения, а так же травматологов и хирургов к расследованию причин травмирования и решению вопроса о дальнейшем трудоустройстве пострадавших.

Список литературы:

1. Лисицын Ю.П. Общественное здоровье и здравоохранение. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. — 512 с.
2. Щепин О.П., Медик В.А. Общественное здоровье и здравоохранение. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. — 592 с.
3. Общественное здоровье и здравоохранение / под ред. В.А. Миняева, Н.И. Вишнякова. — М.: МЕДпресс-информ, 2009. — 656 с.

СЕКЦИЯ 7.

ФАРМАКОЛОГИЯ, ФАРМАЦИЯ

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИГИСТАМИННЫХ ПРЕПАРАТОВ 3-Х ПОКОЛЕНИЙ

Агафонова Валентина Андреевна

*студент, лечебное дело, ГАОУ СПО РБ Салаватский медицинский колледж,
г. Салават, РБ*

E-mail: Valentina_agafon@mail.ru

Юдичева Ксения Владимировна

*преподаватель основ фармакологии, ГАОУ СПО РБ Салаватский медицинский
колледж*

Аннотация

В 1906 году австралийский педиатр Клемене фон Пирке впервые ввел в употребление название «аллергия» (от греческих слов «alios» измененное состояние и «ergon» реакция). Именно аллергии принадлежит слава чумы третьего тысячелетия, болезни цивилизации, поражающий добрую половину людей. В мире от 20 до 40 % людей страдают аллергией. По официальным данным статистики в зависимости от региона этому заболеванию подвержены от 5 до 30 % населения. С 60-х годов XX века наблюдается увеличение больных аллергией. Каждое десятилетие количество этих больных удваивается. Также с каждым годом ухудшается и течение заболевания.

Наиболее частыми причинами появления аллергии является измененная работа иммунной системы, загрязнение окружающей среды, «домашний образ жизни», появление «новых» аллергенов, распространенность пищевых добавок и стресс. Хронический стресс усугубляет течение аллергических заболеваний.

Цель исследования: Исследовать 3 поколения антигистаминных препаратов на их эффективность и побочные действия

Задачи исследования:

- Выявить влияние препаратов 3 поколений на иммунную, нервную системы и желудочно-кишечный тракт
- Исследовать проявления аллергических реакций у студентов ГАОУ СПО РБ Салаватского медицинского колледжа
- Выявить популярность антигистаминных препаратов

Объекты исследования: диазолин, кларитин, телфаст

Предметы исследования: Эффективность антигистаминных препаратов

Методы исследования:

1. Опрос
2. Анкетные данные
3. Выявление людей, страдающих аллергией
4. Сравнительный анализ антигистаминных препаратов 3-х поколений
5. Выявление популярности антигистаминных препаратов среди населения

Антигистаминные препараты первого поколения (седативные).

Все они хорошо растворяются в жирах и, помимо H₁-гистаминовых, блокируют также холинергические, мускариновые и серотониновые рецепторы. Являясь конкурентными блокаторами, они обратимо связываются с H₁-рецепторами, что обуславливает использование довольно высоких доз.

Наиболее характерны фармакологические свойства I поколения:

• Седативное действие, определяется тем, что большинство антигистаминных препаратов первой генерации, легко растворяясь в липидах, хорошо проникают через гематоэнцефалический барьер и связываются с H₁-рецепторами головного мозга. Возможно, их седативный эффект складывается из блокирования центральных серотониновых и ацетилхолиновых рецепторов. Степень проявления седативного эффекта первого поколения варьирует у разных препаратов и у разных пациентов от умеренной до выраженной и усиливается при сочетании с алкоголем и психотропными средствами. Некоторые из них используются как снотворные (доксиламин). Редко вместо седатации возникает психомоторное возбуждение (чаще в среднетерапевти-

ческих дозах у детей и в высоких токсических у взрослых). Из-за седативного эффекта большинство лекарств нельзя использовать в период выполнения работ, требующих внимания. Все препараты первого поколения потенцируют действие седативных и снотворных лекарств, наркотических и ненаркотических анальгетиков, ингибиторов моноаминоксидазы и алкоголя.

- Анксиолитическое действие, свойственное гидроксизину, может быть обусловлено подавлением активности в определенных участках подкорковой области ЦНС.

- Атропиноподобные реакции, связанные с антихолинергическими свойствами препаратов, наиболее характерны для этаноламинов и этилендиаминов. Проявляются сухостью во рту и носоглотке, задержкой мочи, запорами, тахикардией и нарушениями зрения. Эти свойства обеспечивают эффективность обсуждаемых средств при неаллергическом рините. В то же время они могут усилить обструкцию при бронхиальной астме (в связи с увеличением вязкости мокроты, что нежелательно применять лицам, страдающим бронхиальной астмой), вызвать обострение глаукомы и привести к инфравезикальной обструкции при аденоме предстательной железы и др.

- Противорвотный и противоикушечивающий эффект также, вероятно, связаны с центральным холинолитическим действием препаратов. Некоторые антигистаминные (дифенгидрамин, прометазин, циклизин, меклизин) средства уменьшают стимуляцию вестибулярных рецепторов и угнетают функцию лабиринта, в связи с чем могут использоваться при болезнях движения.

- Ряд H₁-гистаминоблокаторов уменьшает симптомы паркинсонизма, что обусловлено центральным ингибированием эффектов ацетилхолина.

- Противокашлевое действие наиболее характерно для дифенгидрамина, оно реализуется за счет непосредственного действия на кашлевой центр в продолговатом мозге.

- Антисеротониновый эффект, свойственный прежде всего ципрогептадину, обуславливает его применение при мигрени.

- Альфа₁-блокирующий эффект с периферической вазодилатацией, особенно присущий антигистаминным препаратам фенотиазинового ряда, может приводить к транзиторному снижению артериального давления у чувствительных лиц.

- Местноанестезирующее (кокаиноподобное) действие характерно для большинства антигистаминных средств (возникает вследствие снижения проницаемости мембран для ионов натрия). Дифенгидрамин и прометазин являются более сильными местными анестетиками, чем новокаин. Вместе с тем они обладают системными хинидиноподобными эффектами, проявляющимися удлинением рефрактерной фазы и развитием желудочковой тахикардии.

- Тахифилаксия: снижение антигистаминной активности при длительном приеме, подтверждающее необходимость чередования лекарственных средств каждые 2—3 недели.

- Следует отметить, что антигистаминные препараты первого поколения отличаются от второго поколения кратковременностью воздействия при относительно быстром наступлении клинического эффекта. Многие из них выпускаются в парентеральных формах.

Все вышесказанное, низкая стоимость, недостаточное информирование населения о последних поколениях антигистаминных препаратов определяют широкое использование антигистаминных средств и в наши дни.

Наиболее часто используются хлоропирамин, дифенгидрамин, клемастин, ципрогептадин, прометазин, фенкарол и гидроксизин.

Таблица 1.

Препараты I поколения:

Название препарата	Синонимы
Дифенгидрамин	Димедрол, Бенадрил, Аллергин
Клемастин	Тавегил
Доксиламин	Донормил
Дифенилпиралин	
Бромодифенгидрамин	
Дименгидринат	Дедалон, Драмина, Сиэль
Хлоропирамин	Супрастин
Антазолин	

Мепирамин	
Бромфенирамин	
Дексхлорфенирамин	
Фенирамин	Фенираминамалеат, Авил
Мебгидролин	Диазолин
Квифенадин	Фенкарол
Секвифенадин	
Прометазин	Прометазина гидрохлорид, Дипразин, Пипольфен
Ципрогептадин	Перитол

Антигистаминные препараты второго поколения (неседативные).

В отличие от предыдущего поколения они почти не обладают седативным и холинолитическим эффектами, а отличаются избирательностью действия на H1-рецепторы. Однако для них в разной степени отмечен кардиотоксический эффект (Эбастин (Кестин))

Наиболее общими для них являются следующие свойства:

- Высокая специфичность и высокое сродство к H1-рецепторам при отсутствии влияния на холиновые и серотониновые рецепторы.
- Быстрое наступление клинического эффекта и длительность действия. Пролонгация может достигаться за счет высокого связывания с белком, кумуляции препарата и его метаболитов в организме и замедленного выведения.
- Минимальный седативный эффект при использовании препаратов в терапевтических дозах. Он объясняется слабым прохождением гематоэнцефалического барьера вследствие особенностей структуры этих средств. У некоторых особенно чувствительных лиц может наблюдаться умеренная сонливость.
- Отсутствие тахифилаксии при длительном применении.
- Отсутствие парентеральных форм, однако некоторые из них (азеластин, левокабастин, бамипин) имеются в виде форм для местного применения.
- Кардиотоксическое действие возникает из-за способности блокировать калиевые каналы сердечной мышцы, риск возникновения кардиотоксического эффекта увеличивается при сочетании антигистаминных средств с противо-

грибковыми (кетоконазолом и интраконазолом), макролидами (эритромицином и кларитромицином), антидепрессантами.

В данном случае применение антигистаминных препаратов I и II поколения не желательно лицам, имеющим сердечно-сосудистые патологии. Требуется строгое соблюдение диеты.

Преимущества антигистаминных препаратов 2-го поколения заключается в следующем:

- У препаратов 2-го поколения за счет их липофобности и плохого проникновения через гематоэнцефалический барьер практически отсутствует седативный эффект, хотя у некоторых больных он может наблюдаться.
- Продолжительность действия до 24 часов, поэтому большинство из этих препаратов назначается один раз в сутки.
- Отсутствие привыкания, что делает возможным назначение в течение длительного времени (от 3 до 12 месяцев).
- После отмены препарата терапевтический эффект может длиться в течение недели.

Таблица 2.

Препараты II поколения антигистаминных препаратов:

Название препарата	Синонимы
Акривастин	Семпрекс
Астемизол	Гисманал
Диметиден	Фенистил
Оксатомид	Тинсет
Терфенадин	Бронал, Трехсил
Азеластин	Аллергодил
Левакабастин	Гистимет
Бамипин	Совентол
Мизоластин	
Лоратадин	Кларитин
Эпинастин	Алезион
Эбастин	Кестин

Антигистаминные препараты III поколения (метаболиты).

Лекарственные препараты данного поколения представляют собой пролекарства, то есть в организме из исходной формы быстро образуются

фармакологические активные метаболиты, которые оказывают метаболическое действие.

Если же исходное соединение, в отличие от своих метаболитов, давало нежелательные эффекты, то возникновение условий, при которых его концентрация в организме возрастала, могло привести к тяжелым последствиям. Так именно и произошло в свое время с препаратами терфенадином и астемизолом. Из известных то время антагонистов H₁-рецепторов только цетиризин являлся не пролекарством, а собственно лекарством. Он представляет собой конечный фармакологически активный метаболит препарата I поколения гидроксизина. На примере цетиризина было показано, что незначительная метаболическая модификация исходной молекулы позволяет получить качественно новый фармакологический препарат. Подобный подход был использован и для получения нового противогистаминного средства фексофенадина, созданного на основе конечного фармакологически активного метаболита терфенадина. Таким образом, принципиальное отличие антигистаминных препаратов III поколения в том, что они являются активными метаболитами антигистаминных препаратов предыдущего поколения. Их главной особенностью является неспособность влиять на интервал QT. В настоящее время препараты III поколения представлены цетиризином и фексофенадином. Эти препараты не проходят через гематоэнцефалический барьер и поэтому не оказывают побочных эффектов со стороны центральной нервной системы. Кроме того, современные антигистаминные средства обладают некоторыми значимыми дополнительными противоаллергическими эффектами: они уменьшают экспрессию молекул адгезии (ICAM-1) и подавляют индуцированное эозинофилами выделение ИЛ-8, GM-CSF и sICAM-1 из эпителиальных клеток, снижают выраженность аллерген-индуцированного бронхоспазма, уменьшают явления бронхиальной гиперреактивности, не возникает чувства сонливости.

Препараты III поколения можно принимать лицам, чья работа связана с точными механизмами, водителям транспорта.

Антигистаминные препараты III поколения: цетиризин (зиртек), фексофенадин (телфаст).

На основании нашей работы, мы провели небольшие клинические исследования. Зная, что в Салаватском медицинском колледже обучаются студенты, страдающие аллергическими заболеваниями, а именно:

- Аллергическая бронхиальная астма — 8 студентов, включая I и V курсы
- Аллергический дерматит — 3 студента, включая I и V курсы
- Аллергический ринит — 11 студентов

В нашей исследовательской работе принимали участия 2 врача терапевта, работающие в МГБУЗ поликлинике: Гусятникова Галина Ахмадулловна и Левкина Лилия Вагизовна, именно эта поликлиника закреплена за медицинским колледжем для обслуживания студентов, обучающихся в медицинском колледже и преподавателей.

В период обострения аллергических заболеваний врачами были назначены антигистаминные препараты на выбор из I, II, III поколений.

Мы наблюдали за студентами, оценивая, их состояние каждый день, совместно с фельдшером колледжа Даниловой Татьяной Николаевной.

Картина состояния нам стала ясна уже на третьи сутки с момента приема антигистаминных препаратов.

Наши наблюдения показали:

Те студенты, которые выбрали антигистаминные препараты I поколения (Диазолин) для лечения аллергического ринита отметили:

- снижение работоспособности
- быстрая усталость
- головная боль
- головокружение
- снижение усвоение учебного материала
- снижение внимания

Лечебный эффект студенты отметили на 3 сутки после начала приема Диазолина.

Студенты, выбравшие, антигистаминный препарат II поколения (Кларитин) для лечения аллергического дерматита отметили следующие отрицательные моменты:

- головная боль
- сонливость
- повышенная утомляемость

Лечебный эффект Кларитина студенты отметили на 2 сутки после начала приема препарата.

Для лечения аллергической астмы студенты Салаватского медицинского колледжа выбрали антигистаминный препарат III поколения: Телфаст и только 1 студент отметил головную боль при приеме данного препарата.

Лечебный эффект появился на 2 сутки после начала приема препарата.

В различных аптеках г. Салават фармацевты отметили следующие популярные антигистаминные препараты: Диазолин, Супрастин, Тавегил и Кларитин.

Также на основании нашей работы мы проводили в Салаватском медицинском колледже анкетирование всех желающих.

По итогам анкетирования получилось, что более 50 % студентов, страдающих аллергией не знают о своем заболевании.

Заключение.

На основании исследовательской работы мы сделали вывод о том, что население недостаточно информировано о последних поколениях антигистаминных препаратов.

Влияние I поколения антигистаминных препаратов на организм обширно, оказывают много побочных действий и лечебный эффект наступает значительно позже, чем у других поколений.

II поколение антигистаминных средств незначительно лучше и эффективней препаратов I поколения, но лечебный эффект наступает на 2-е сутки после начала приема препарата.

III поколение антигистаминных средств самое эффективное на сегодняшний день, лечебный эффект наступает быстро и действует продолжительно, прием лекарственного препарата 1 раз в сутки.

При применении антигистаминных препаратов III поколения студенты отметили отсутствие таких симптомов как: повышенная утомляемость, сонливость, снижение концентрации внимания. Отсутствие вышеперечисленных симптомов дает возможность не прерывать учебный процесс, что очень важно для студентов.

Список литературы.

1. Ингерлейб М.Б. Рецептурный справочник врача. М.: АСТ, 2010. — 895 с.
2. Майский В.В. Фармакология с общей рецептурой. М.: Изд. дом ГЭОТАР. МЕД, 2002. — 255 с.
3. Машковский М.Д. Лекарственные вещества (Пособие для врачей), Том 1. М.: ООО Новая Волна, изд. С.Б Дивов, 2002. — 520 с.
4. Справочник Видаль. Лекарственные препараты в России: М.: АстраФармСервис, 2008. — 1696 с.

СЕКЦИЯ 8.

ФИЗИКА

СЕНСОР НА ОСНОВЕ ГАЗОВОГО РАЗРЯДА ДЛЯ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ГАЗОВ И ЛЕТУЧИХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ

Данилина Наталья Александровна

*магистрант 1-го года обучения, кафедра лазерных систем,
Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск
E-mail: natalia.d@russia.ru*

Атутов Сергей Никитич

*научный руководитель, канд. физ.-мат. наук., с. н. с., Институт автоматики
и электрометрии СО РАН, г. Новосибирск*

Разработан оптический сенсор для детектирования малых примесей в воздухе или в различных газах. Принцип работы основан на исследовании спектров свечения разряда постоянного тока с целью обнаружения, идентификации и измерения концентрации малых примесей в исследуемых газах. Установлено четкое соответствие детектированных спектров с каждой конкретной примесью, а также, зафиксирована хорошая воспроизводимость спектров этих примесей от эксперимента к эксперименту. Измерена чувствительность предложенного метода, которая в оптимальных условиях может достигать величин порядка 100 ppb.

Введение

На сегодняшний день измерительные системы для определения качественного и количественного состава смесей газов имеют важное значение и применяются в различных областях деятельности человека, таких как:

- Экология и охрана окружающей среды: определение концентрации вредных веществ в воздухе;
- На химически опасных производствах;

- При определении негерметичности газового и вакуумного оборудования (обычно используются гелиевые течеискатели);
- На взрывоопасных и пожароопасных производствах для определения содержания горючих;
- В подвалах, колодцах, приямах перед проведением огневых работ.

Так же подобные методики могут быть актуальны и в медицине. Достаточно давно известно, что все воспалительные процессы и заболевания характеризуются своими «отпечатками пальцев» — так называемые вещества-биомаркеры, образующиеся в ходе метаболизма и выделяющиеся через дыхательную систему. В последнее время можно встретить все более часто встречающиеся разработки по созданию сенсоров и анализаторов на газы и вещества, идентифицирующие заболевания (рак, астма, диабет и др.). Такие приборы позволяют проводить неинвазивную диагностику, которая с точки зрения пациента более комфортна и безопасна.

Но все уже существующие приборы имеют ряд недостатков: в большинстве своем, они работают с одним исследуемым веществом или группой схожих по свойствам веществ, сложные и дорогостоящие технологии изготовления датчиков, на некоторые из них накладываются условия эксплуатации (условия окружающей среды), а устройства, основанные на использовании, например масспектрометров, хоть и обладают высокой чувствительностью и точностью, обычно очень громоздки и дороги, что не позволяет им быть широкодоступными. Приборы, основанные на использовании различных сенсоров как, например, полупроводниковые сенсоры или на основе графена имеют наряду с низкой чувствительностью недостаточно большую избирательность по детектируемым веществам. Кроме того, эти сенсоры либо являются разового пользования, либо требуют тщательной чистки для повторного использования. Приборы, на основе газовой хроматографии обладают высокой чувствительностью и избирательностью, но очень сложны и дороги для практического использования.

В данной работе приводится разработка и создание сенсора-анализатора, который бы имел компактные размеры для транспортировки и имел невысокую цену, но достаточную универсальность и чувствительность. Этот прибор основывается на спектральном анализе свечения тлеющего разряда в воздухе с примесью детектируемого вещества.

Экспериментальная установка

На рис. 1 приведена общая схема экспериментальной установки.

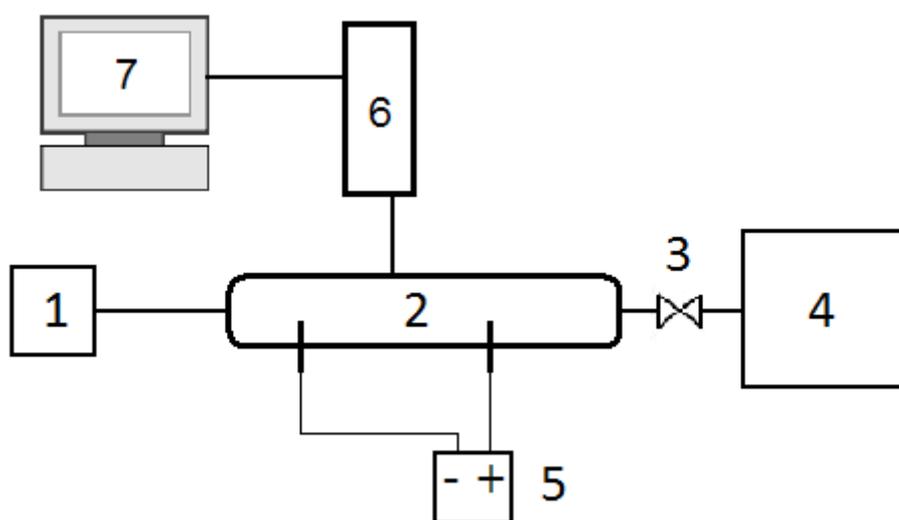


Рисунок 1. Схема экспериментальной установки. 1 — насос, 2 — стеклянная ячейка, 3 — напускной кран, 4 — объем для предварительной подготовки пробы, 5 — источник высокого напряжения, 6 — спектрофотометр, 7 — компьютер

Рабочим объемом является стеклянная ячейка (2) с $d = 8$ мм и $l = 90$ мм, через которую прокачивается исследуемое вещество или воздух с примесью исследуемого вещества. Ячейка соединена с насосом (1) для прокачивания воздуха и создания рабочего давления порядка 5 торр. При достижении рабочего давления от источника высокого напряжения (5) с $U = 3000$ В внутри стеклянной ячейки зажигается тлеющий разряд, с током разряда $I = 7$ мА. Спектр свечения тлеющего разряда фиксируется спектрометром AvaSpec (6) и обрабатывается специальной компьютерной программой (7), которая строит кривую интенсивности свечения как функцию длины волны. Напуск веществ

происходит непосредственно через напускной кран (3), либо из объема для предварительной подготовки пробы (4).

В работе используется оптоволоконный спектрометр AvaSpec-2048TEC с высокой фотометрической чувствительностью в спектральном диапазоне 335—882 нм, ширина входной оптической щели 50 мкм, плотность штрихов дифракционной решетки 600 штрихов/мм и оптическое разрешение 1,2 нм. Имеет один канал измерения и USB 2 интерфейс.

Большинство спектральных методик основаны на работе с инфракрасным (ИК) диапазоном длин волн, в нашем случае используется видимая область спектра, что дает ряд преимуществ. Поскольку в видимом диапазоне спектры достаточно простые, по сравнению с богатым спектром в ИК-диапазоне, их проще анализировать; отсутствуют помехи в спектре, которые вносит, например, спектр воды. Существуют значительно более качественные и дешевые оптические приборы и оптика.

Методика измерений

Для получения и обработки сигналов со спектрофотометра Avantes использовалась специальная компьютерная программа “Avaspec”, которая строит кривую интенсивности свечения как функцию длины волны.

- первым записывался начальный (опорный) спектр свечения разряда без внесения исследуемого вещества, рис. 2, он считается за I_0 . Поскольку этот спектр соответствует спектру свечения разряда в воздухе, то преимущественно это спектр азота, содержание которого 80 %. Установлено совпадение данного спектра со спектром азота в литературе.

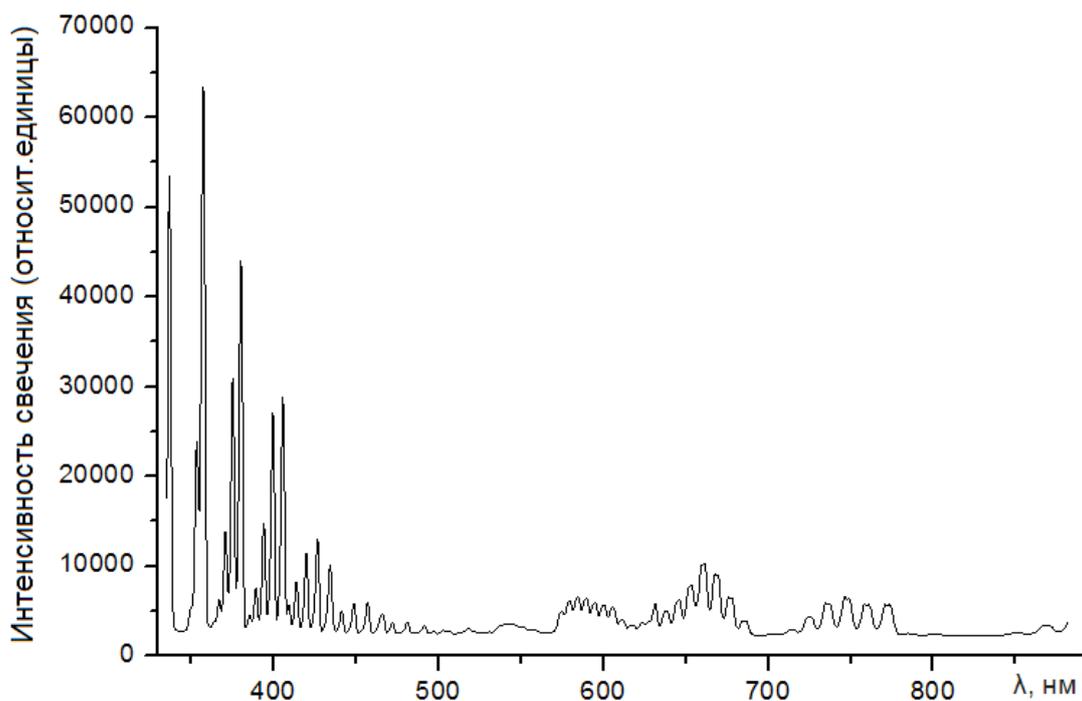


Рисунок 2. Начальный спектр

- все последующие измеряемые спектры свечения разряда без и с внесением исследуемого вещества считается за I , по сравнению с I_0 , он дает небольшой вклад по интенсивности свечения.

- тогда относительный спектр свечения соответствует такому соотношению $I(\lambda) = \frac{I}{I_0} \cdot 100$, все это с вычетом фонового шума, который заранее записывался. График на рис. 3 представляет полученный результат деления текущего сигнала I на опорный сигнал I_0 в отсутствии примесей. Он представляет собой прямую линию с шумами с амплитудой порядка одной относительной единицы.

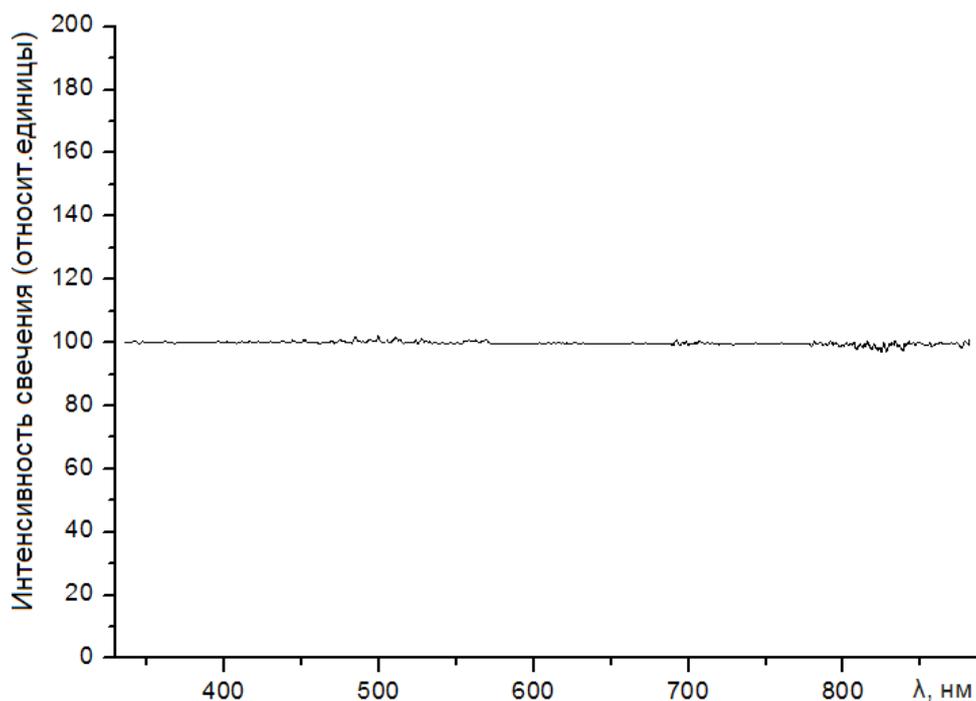


Рисунок 3. Результат деления текущего сигнала I на опорный сигнал I_0 в отсутствии примесей

При внесении исследуемого примесного газа или вещества в воздух, прокачиваемый через ячейку, свечение разряда меняется и появляется спектр свечения соответствующей примеси. График на рис. 4 представляет спектр малой примеси нагретого КВг в прокачиваемом воздухе.

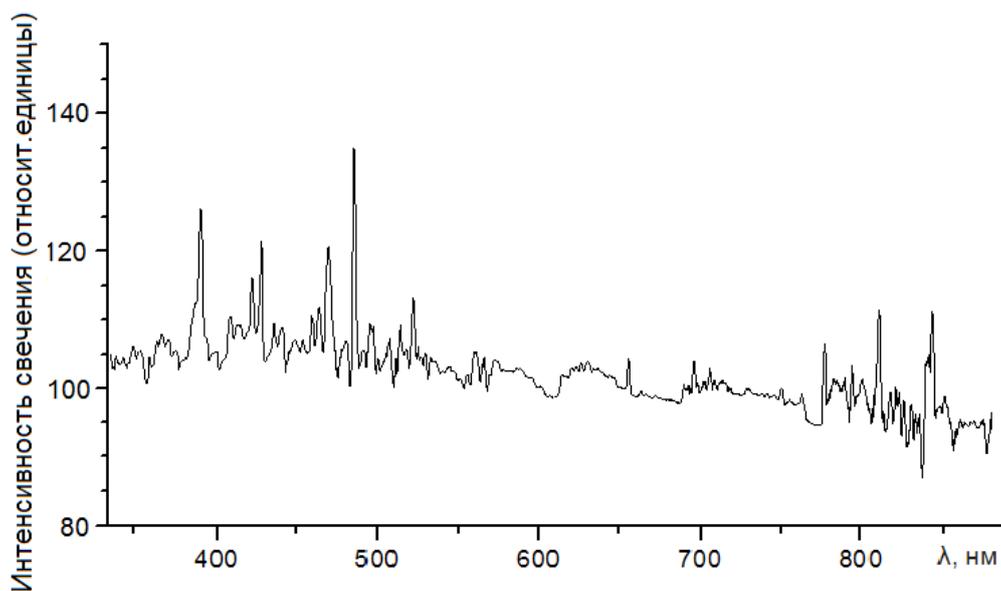


Рисунок 4. Пример спектра с внесенным веществом

Результаты

Для любого газоанализатора одной из важнейших характеристик является чувствительность. В медицине, криминалистике и других областях концентрации искомых веществ могут быть очень малы — на уровне от 1000 ppm до 10 ppb, поэтому прибор должен быть рассчитан на достижение такого уровня чувствительности [1].

Поэтому был проведен ряд экспериментов с измерением минимально фиксируемой концентрации вещества на примере ацетона. Для этого был взят замкнутый объем с алюминиевыми стенками $V_1 = 3 \cdot 10^4 \text{ см}^3$, который подсоединялся к ячейке, и в этот объем добавлялись разные порции ацетона от 0,2 до 1 мл. Полученная зависимость изображена на рис. 5. Количественный расчет показал, что минимально зафиксированная чувствительность находится на уровне 10 ppm.

Понятно, что ацетон, помещенный в данный замкнутый объем V_1 мог в принципе, адсорбироваться внутренней поверхностью этого объема. Таким образом, если бы на стенки объема, в котором производилось измерение, не адсорбировалась часть вещества, а вся концентрация была бы исключительно в объеме, то полученная чувствительность была бы измерена значительно точнее.

Для исследования, на сколько адсорбция на стенки объема влияет на измеряемую концентрацию мы провели еще один эксперимент с меньшим объемом $V_2 = 7 \cdot 10^2 \text{ см}^3$, стенки которого также покрыты алюминиевой фольгой.

Теоретическая оценка позволяет судить об изменении сигнала в зависимости от объема, в котором распространяется вещество, $S \sim \frac{1}{V}$ (S — сигнал, V — объем). Соответственно, для двух случаев будет $S_1 \sim \frac{1}{V_1}$ и $S_2 \sim \frac{1}{V_2}$. Тогда уменьшение объема должно дать увеличение концентрации, а соответственно и сигнала согласно соотношению $\frac{S_2}{S_1} = \frac{V_1}{V_2}$. Из экспериментальных данных получили: $S_1 = 105$ относительных единиц и $S_2 = 700$ относительных единиц,

т. е. $\frac{S_2}{S_1} = \frac{700}{105} \approx 7$, $\frac{V_1}{V_2} = \frac{30000}{700} \approx 43$. В отсутствие адсорбции сигнал должен был увеличиться в 43 раза, хотя измеренное значение увеличения сигнала составило величину порядка 7. Это означает, что доля потерянного вещества на поверхности измерительного объема составляет значительную величину.

Для того чтобы значительно уменьшить адсорбцию исследуемого вещества на стенках объема был проведен повторный эксперимент с измерением концентрации ацетона в объеме V_1 , стенки которого были покрыты тефлоновой пленкой (фторопластом). В этом эксперименте порция ацетона изменялась, как и в первом эксперименте от 0,1 до 1 мл. Результат этого эксперимента представлен на рис. 5.

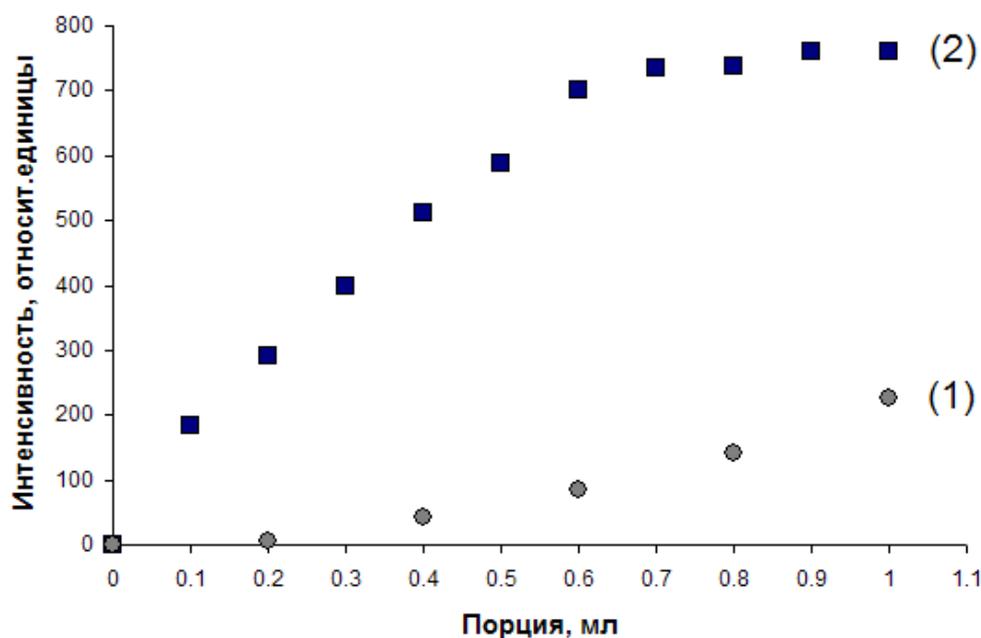


Рисунок 5. Интенсивность сигнала в зависимости от объема порции ацетона; (1) — в объеме V_1 , покрытом алюминием; (2) — в объеме V_1 , покрытом фторопластом

Если сравнить результаты полученных зависимостей, то можно сказать следующее: в первом случае график медленно нелинейно возрастал, переходя в насыщение. Во втором же случае зависимость практически

линейная, также достигающая насыщения, но со значительно меньшей порцией вносимого ацетона.

Численный расчет позволил оценить реальную чувствительность нашего прибора в случае примесей ацетона: для алюминиевых стенок сигнал на уровне шумов соответствует чувствительности порядка 10 ppm, а для покрытых фторопластом — 200 ppb. Видно, что чувствительность этого прибора находится на уровне лучших приборов, которые опубликованы в литературе. Например [2], при использовании графена — нового перспективного материала, в качестве сенсора для обнаружения аммиака, достигаемая чувствительность составляет от 200 до 1000 ppm, что меньше нашей чувствительности в 1000 раз.

Для демонстрации универсальности нашего прибора, мы провели серию экспериментов по регистрации спектров различных химических примесей в воздухе. Кроме того, для разработки методики детектирования веществ и газов необходимо было собрать опорную базу спектров — «отпечатки пальцев». Ниже приведены примеры некоторых из полученных спектров для различных веществ.

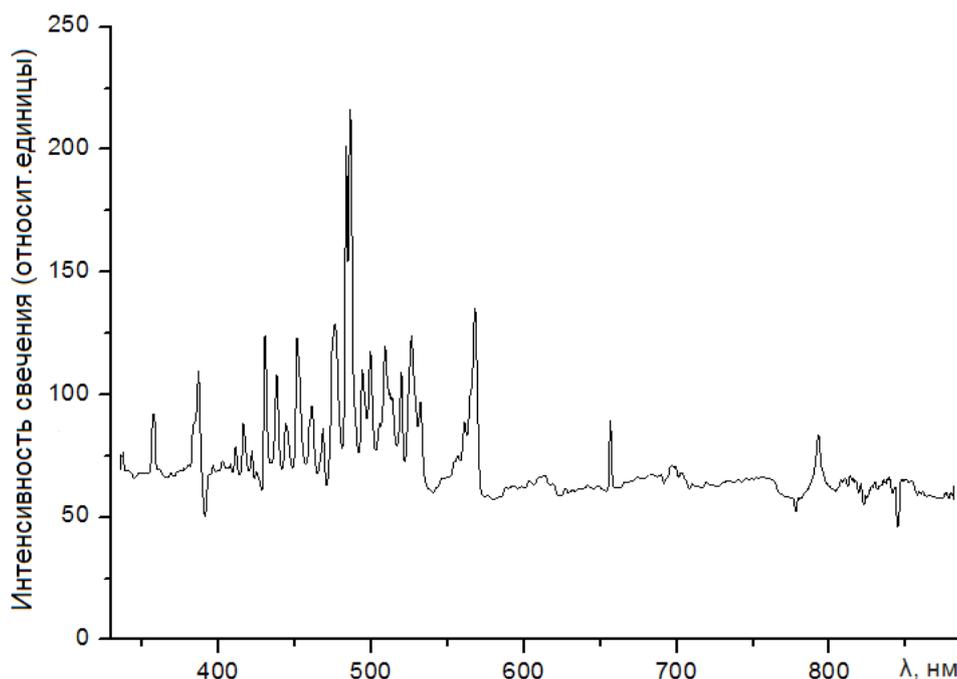


Рисунок 6. Спектр свечения ацетона

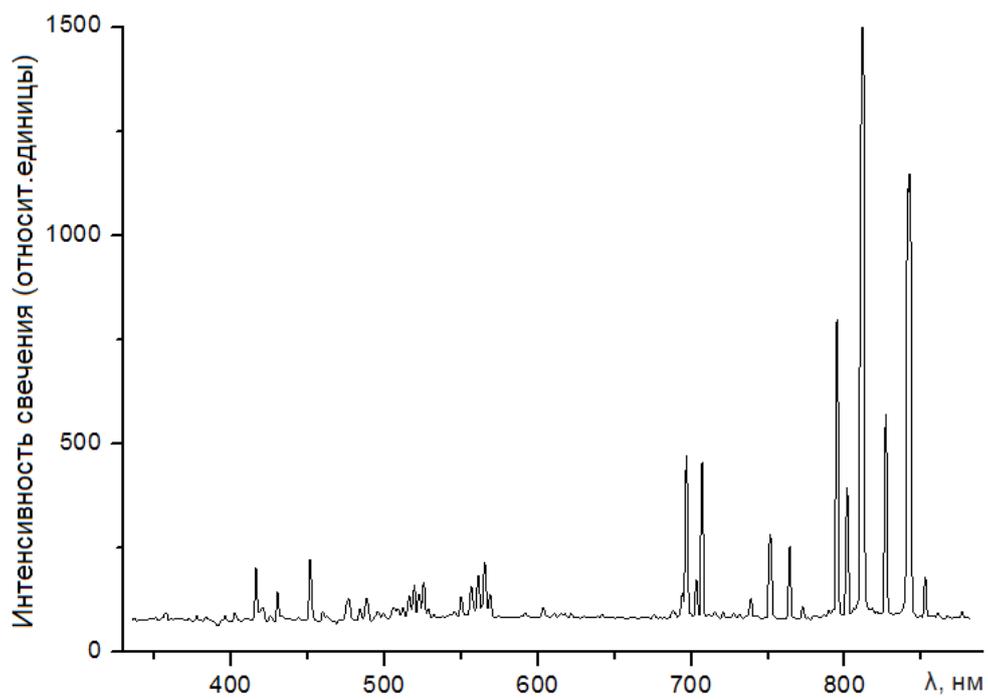


Рисунок 7. Спектр свечения аргона

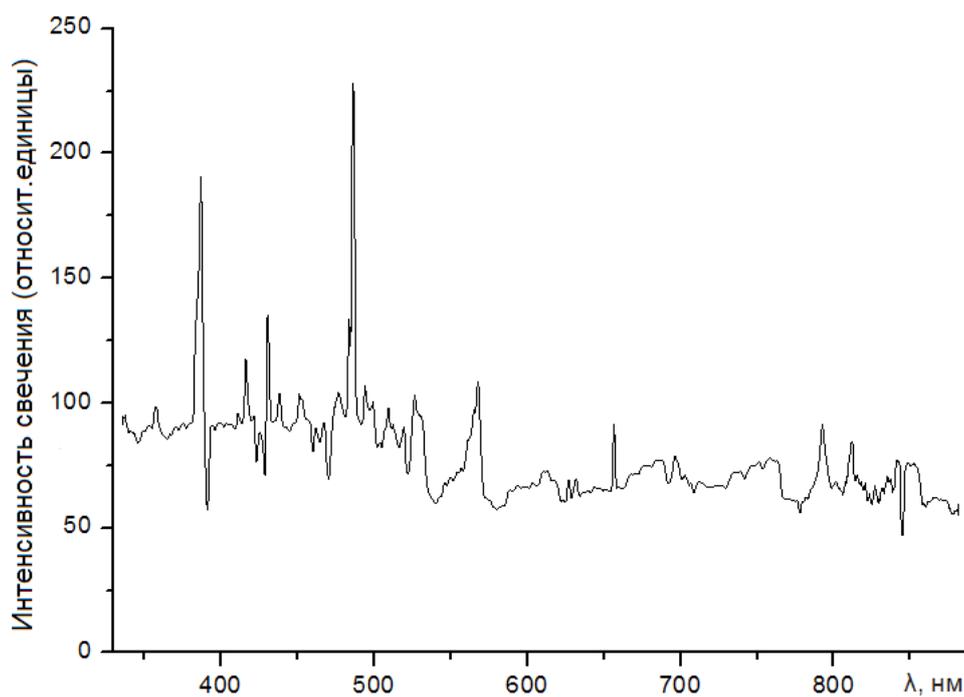


Рисунок 8. Спектр свечения бутиламина

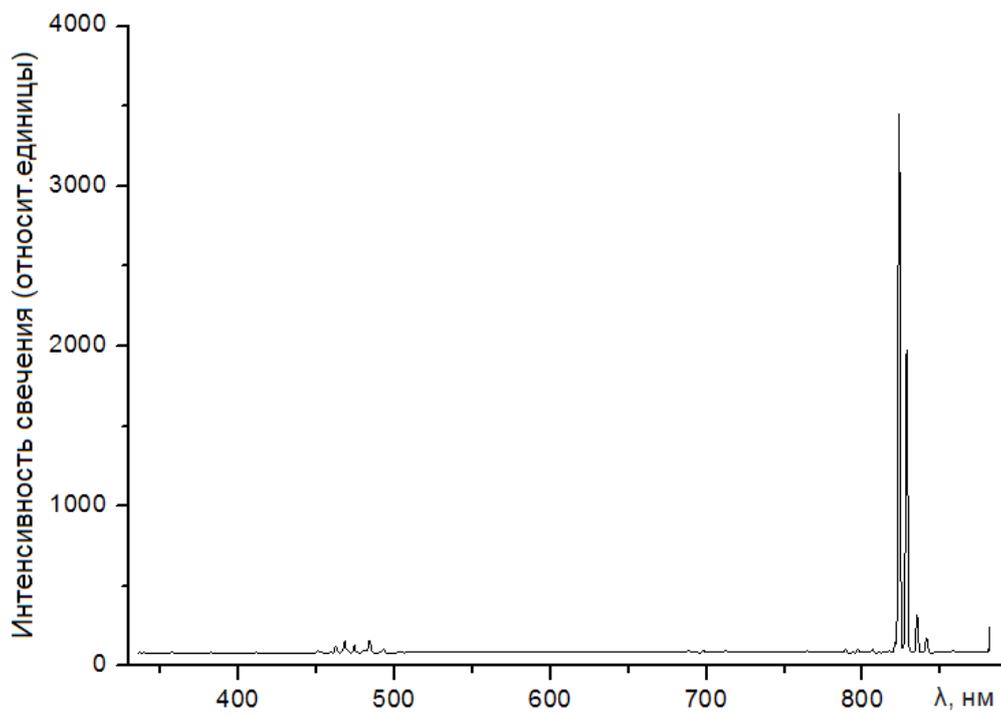


Рисунок 9. Спектр свечения ксенона

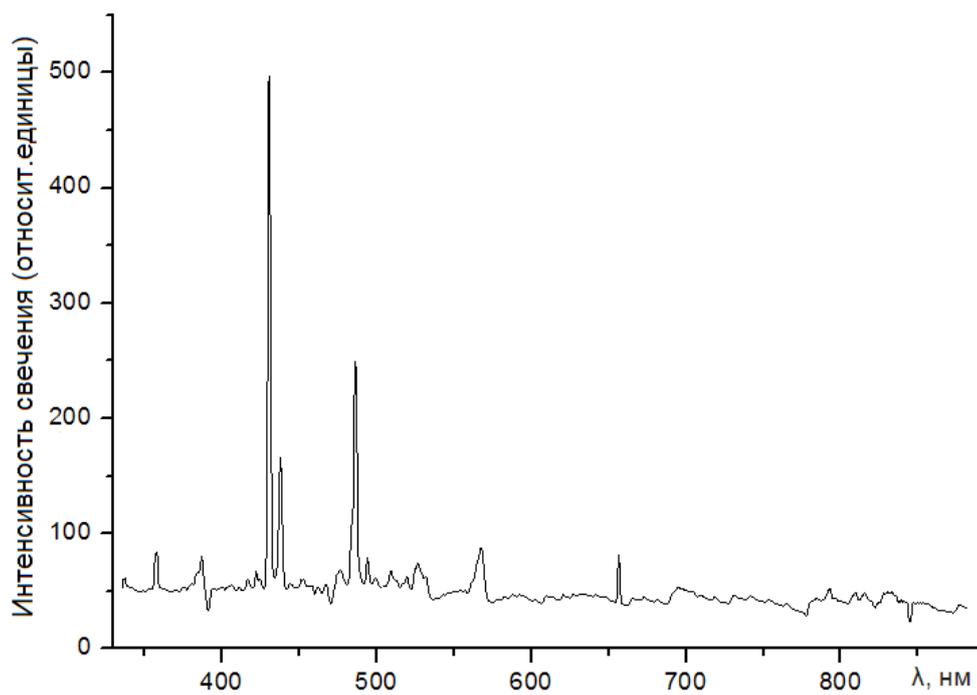


Рисунок 10. Спектр свечения метана

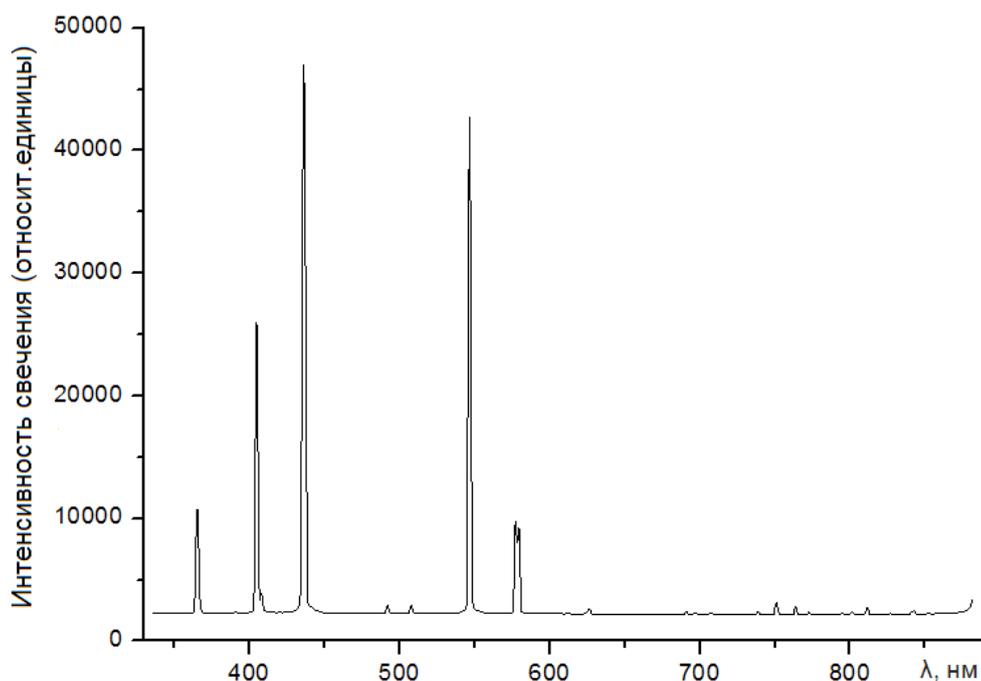


Рисунок 11. Спектр свечения ртути

Из полученных спектров можно сделать следующие выводы. Спектры атомарных газов, таких как спектры аргона, ксенона или ртути (рис. 7, 9, 11) имеют простые спектры с ярко выраженными линиями. Молекулярные спектры органических веществ, в качестве примера можно отметить спектры ацетона, бутиламина и метана (рис 6, 8, 10), имеют более сложную структуру с наличием ярких линий водорода из серии Бальмера $H_{\alpha} = 656$ и $H_{\beta} = 486$ нм.

В качестве пробного был проведен эксперимент по измерению спектра выдоха человека, рис. 12. Видно, что спектр имеет некоторую свою собственную характерную структуру.

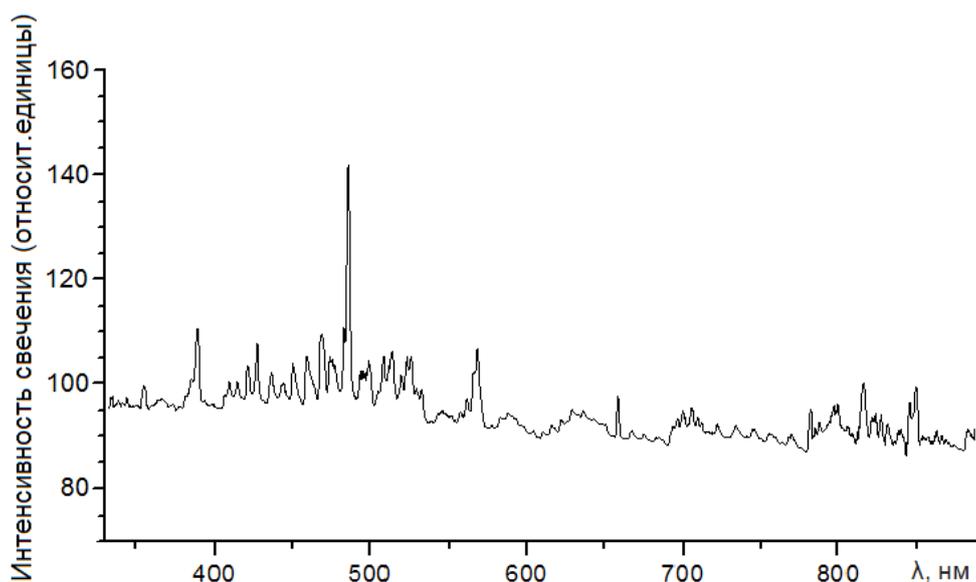


Рисунок 12. Спектр выдоха человека

На данном этапе работы мы не анализировали спектр выдоха: какие вещества и соединения вносят вклад в спектр, так как известно, что выдох — это сложная смесь различных веществ. По этому графику видно, что спектр выдоха не повторяет спектр какого-либо конкретно взятого вещества, а имеет свои особенности, которые в дальнейшем будут анализироваться.

Заключение

В результате проведенной работы был разработан и изготовлен прибор, который может быть использован как универсальный сенсор по выявлению примесей различных молекулярных и атомарных газов в воздухе. На данный момент собрана база порядка 30 спектров различных веществ: как и атомарных, так и молекулярных. Были проведены многократные повторные измерения всех имеющихся данных и необходимо отметить их хорошую воспроизводимость в различных экспериментах, в широком диапазоне давлений воздуха в исследуемой ячейке, токов, и в ячейках различного диаметра в диапазоне $7 \div 12$ мм. При этом мы не изучали, какие конкретно фрагменты исследуемых веществ и какие электронные переходы в атомах и молекулах давали вклад в регистрируемые спектральные линии — для нас было более важно, что спектры веществ были достаточно воспроизводимы, что позволяло считать полученные спектры «отпечатками пальцев» соответствующих веществ.

Чувствительность данной методики не уступает существующим приборам, а даже превосходит их на несколько порядков, что так же повышает конкурентоспособность. Сам по себе, прибор не является сложным техническим и технологическим устройством — идея и реализация достаточно просты. Нет необходимости в регулярном обслуживании узлов и специальной предварительной подготовки. Прибор компактен, помещается в небольшом корпусе, который легко может транспортироваться без применения дополнительной техники. Таким образом, данная разработка перспективна для применения в самых различных областях деятельности, доступна и проста в использовании людьми, не имеющими специальной подготовки, и, тем не менее, имеет высокие технические и качественные характеристики.

Список литературы:

1. Е.В. Степанов. Методы высокочувствительного газового анализа молекул-биомаркеров в исследованиях выдыхаемого воздуха. Труды института общей физики им. А.М. Прохорова, том 61, 2005 г.
2. Fazel Yavari, Zongping Chen, Abhay V. Thomas, Wencai Ren, Hui-Ming Cheng, Nikhil Koratkar. High Sensitivity Gas Detection Using a Macroscopic Three-Dimensional Graphene Foam Network. Scientific reports, 2011.

КРИСТАЛЛЫ. ВЫРАЩИВАНИЕ МОНО- И ПОЛИКРИСТАЛЛОВ

Кошмагамбетов Жансерик Нұрланұлы
студент 2 курса ГЮК КазГЮУ, г. Астана
E-mail: 95_zhan@mail.ru

Жумабаева Сауле Какимовна
преподаватель физики высшей квалификационной категории ГЮК КазГЮУ

В повседневной жизни мы часто встречаемся с процессом кристаллизации и образованием различных форм фигур. Например — красивые ледяные узоры на стеклах окон зимой или белый налет на поверхности после высыхания разлившейся соленой воды. Как и почему это происходит? Поиски ответов на эти вопросы и вызвали интерес к процессу кристаллизации.

Многие монокристаллы и поликристаллы широко применяются в кристаллографии, кристаллооптике, радиотехнике, в запоминающих устройствах, для измерения слабых температур, в технике управления световыми лучами, в обработке материалов, в бурении, в часах, в точных приборах

Цель исследования: исследование зависимости формы и размеров кристаллов от температуры

Задачи исследования:

1. Вырастить монокристалл.
2. Вырастить поликристалл.
3. Вырастить монокристаллы на поверхности различных фигур

Объект исследования:

1. раствор медного купороса
2. раствор поваренной соли

Глава 1. Теория кристаллов.

Кристаллы — это твердые тела, атомы или молекулы которых занимают определенные, упорядоченные положения в пространстве. Поэтому кристаллы имеют плоские грани. Например, крупинка обычной поваренной соли имеет плоские грани, составляющие друг с другом прямые углы.

Кристаллическую структуру имеют металлы. Если взять сравнительно большой кусок металла, то на первый взгляд его кристаллическое строение никак не проявляется ни во внешнем виде куска, ни в его физических свойствах. Металлы в обычном состоянии не обнаруживают анизотропии.

Дело здесь в том, что обычно металл состоит из огромного количества сросшихся друг с другом маленьких кристалликов. Свойства каждого кристаллика зависят от направления, но кристаллики ориентированы по отношению друг к другу беспорядочно. В результате в объеме, значительно превышающем объем отдельных кристалликов, все направления внутри металлов равноправны и свойства металлов одинаковы по всем направлениям.

*Твердое тело, состоящее из большого числа одиночных кристалликов, называют **поликристаллическим**. Одиночные кристаллы называют **монокристаллами**.*

К поликристаллам относятся не только металлы. Большинство кристаллических тел — поликристаллы, так как они состоят из множества сросшихся кристаллов. Одиночные кристаллы — монокристаллы имеют правильную геометрическую форму, и их свойства различны по разным направлениям.

Жидкие кристаллы — вещества, которые ведут себя одновременно как жидкости и как твёрдые тела. Молекулы в жидких кристаллах, с одной стороны, довольно подвижны, с другой — расположены регулярно, образуя подобие кристаллической структуры (одномерной или двумерной). Часто уже при небольшом нагревании правильное расположение молекул нарушается, и жидкий кристалл становится обычной жидкостью. Напротив, при достаточно низких температурах жидкие кристаллы замерзают, превращаясь в твёрдые тела. Регулярное расположение молекул в жидких кристаллах обуславливает их особые оптические свойства. Свойствами жидких кристаллов можно управлять, подвергая их действию магнитного или электрического поля. Это используется в жидкокристаллических индикаторах часов, калькуляторов, компьютеров и последних моделей телевизоров.

Соблюдая большие предосторожности, можно вырастить кристалл больших размеров — монокристалл.

В обычных условиях поликристаллическое тело образуется в результате того, что начавшийся рост многих кристаллов продолжается до тех пор, пока они не приходят в соприкосновение друг с другом, образуя единое тело — **поликристалл** (см. рис. 1).



Рисунок 1. Поликристалл меди

Чтобы вырастить кристалл, полезно знать, какие процессы управляют его ростом; почему разные вещества дают кристаллы различной формы, а некоторые вовсе не образуют кристаллов; что надо сделать, чтобы кристаллы получились большими и красивыми.

Если кристаллизация идёт очень медленно, то получается один большой кристалл, если быстро — множество мелких кристаллов. Выращивание кристаллов производят разными способами:

1. Охлаждение насыщенного раствора.

С понижением температуры растворимость большинства веществ уменьшается, и они, как говорят, выпадают в осадок. Сначала в растворе и на стенках сосуда появляются крошечные кристаллы-зародыши. Когда охлаждение медленное, а в растворе нет твёрдых примесей (скажем, пыли), зародышей образуется немного, и постепенно они превращаются в красивые кристаллы правильной формы. При быстром охлаждении центров кристаллизации возникает много, сам процесс идёт активнее и правильных кристаллов при этом не получится (**см. рис. 2**)



Рисунок 2. На стенках сосуда образовались множество различных мелких кристалликов

2. Постепенное удаление воды из насыщенного раствора

В этом случае чем медленнее удаляется вода, тем лучше получаются кристаллы. Можно оставить открытый сосуд с раствором при комнатной температуре на длительный срок — вода при этом будет испаряться медленно (особенно если сверху положить лист бумаги или прикрыть марлей). Растущий кристалл можно либо подвесить в насыщенном растворе на тонкой прочной нитке, либо положить на дно сосуда. В последнем случае кристалл периодически надо поворачивать на другой бок. По мере испарения воды в сосуд следует подливать свежий раствор (см. рис. 3).



Рисунок 3. Кристалл, полученный на дне сосуда из раствора медного купороса с добавлением соли и железных опилок

3. Быстрое удаление воды из насыщенного раствора

В этом случае кристаллы получаются правильной формы, с острыми гранями, но мелкими (*раствор находился в широком сосуде рядом с нагревателем*) (см. рис. 4)



Рисунок 4. Монокристаллы, полученные при быстром испарении раствора

Выращивание кристаллов — процесс интересный, занимательный, но требующий бережного и осторожного отношения к своей работе. Время от времени кристаллизатор необходимо чистить: сливать раствор и удалять мелкие кристаллики, выросшие на основном, а также на стенках и дне сосуда. Теоретически размер кристалла, который можно вырастить таким способом, неограничен. Если выращенный кристалл оставить открытым в сухом воздухе, он, постепенно теряя содержащуюся в нём воду, превратится в невзрачный серый порошок. Чтобы предохранить кристалл от разрушения, его можно покрыть бесцветным лаком.

Глава 2.

Эксперимент № 1. Выращивание кристаллов поваренной соли

Этот процесс не требует наличия каких-то особых химических препаратов. Кристаллы поваренной соли NaCl представляют собой бесцветные прозрачные кубики.

Насыпал пищевую соль в стакан с водой при температуре 20 °С и оставил на несколько минут, предварительно помешав. За это время соль растворилась. Затем добавил ещё соль и снова перемешал. Повторял этот этап до тех пор,

пока соль уже не будет растворяться и будет оседать на дно стакана. Так я получил насыщенный раствор соли. Перелил его в чистый стакан такого же объёма, избавившись при этом от излишек соли на дне. Выбрал один более крупный кристаллик поваренной соли и положил его на дно стакана с насыщенным раствором. Уже через 3 дня было заметно значительный для кристаллика рост. С каждым днём он увеличивался. Затем проделал всё то же ещё раз (приготовил насыщенный раствор соли и опустил в него этот кристаллик), он стал расти гораздо быстрее — от размеров 0,3 до 0,9 см за следующие 3 дня (см. рис. 5)



Рисунок 5. Бесцветные прозрачные кубики. поваренной соли

Эксперимент № 2. Выращивание кристаллов медного купороса

Раствор медного купороса приготовил следующим образом: налил воды в стакан (200 г) и поставил его в кастрюлю с тёплой водой при 50 °С и начал растворять 100 г порошка медного купороса также, как и раствор поваренной соли, оставил на несколько дней. Сначала, способом быстрого испарения в открытом сосуде на стенках получил **монокристалл** медного купороса: (см. рис. 6)



Рисунок 6. Монокристалл, зародыш для поликристалла

Затем поместил его в новый раствор для дальнейшего наращивания при комнатной температуре и закрытом сосуде. Через 2 недели получил поликристалл размером 2,8 см (см рис. 7).



Рисунок 7. Поликристалл размером 2,8 см

Эксперимент № 3. Выращивание красных кристаллов меди:

На дно широкой чаши, равномерно по площади дна, положил немного медного купороса, сверху насыпал поваренной соли и закрыл всё это вырезанным кружком бумаги, на неё положил железные стружки. Всё это вместе залил насыщенным раствором поваренной соли и оставил чашу на неделю. За это время выросли иглоугольные красные кристаллы меди. Затем, также как и в предыдущем случае, произвел наращивание и получил монокристалл и поликристаллы (см. рис. 8).



Рисунок 8. Красные моно — и поли-кристаллы меди

Эксперимент № 4. Исследования зависимости роста кристалла от температуры

Результаты исследования зависимости роста от температуры кристаллизации показали, что, чем выше температура кристаллизации, тем больше размеры и острее углы (см. рис. 9 и 10). Оба раствора готовились при температуре 80 °С, затем, для кристалла № 9 поддерживалась температура 32—35 °С, а для № 10 — температура 58—60 °С., росли в течении 2 недель.



Рисунок. 9 Монокристалл вырос при температуре 32 градуса



Рисунок 10. Монокристалл вырос при температуре при 59 градусах

Процесс кристаллизации можно использовать для покрытия поверхности различных фигур:

1. на рис. 11 **фигура дракона** с нарощими на ней кристаллами. В раствор медного купороса добавлена капля зеленки, фигура сделана из проволоки, обмотанной тоненькой нитью)



Рисунок 11. Фигура дракона с нарощими на ней кристаллами

2. на рис. 12 **веточка розы** с наклеенными на нее кубическими



Рисунок 12. Веточка розы с наклеенными на нее кубическими кристалликами голубой меди

3. кристалликами голубой меди (такие кристаллы получены при температуре 80 °С и быстром охлаждении).

4. На рис. 13 **электрический ночной светильник**. В начале методом охлаждения насыщенного раствора получены мелкие кристаллики на поверхности стеклянной колбы, затем наклеены кубические кристаллы, полученные методом быстрого испарения при температуре 80 °С

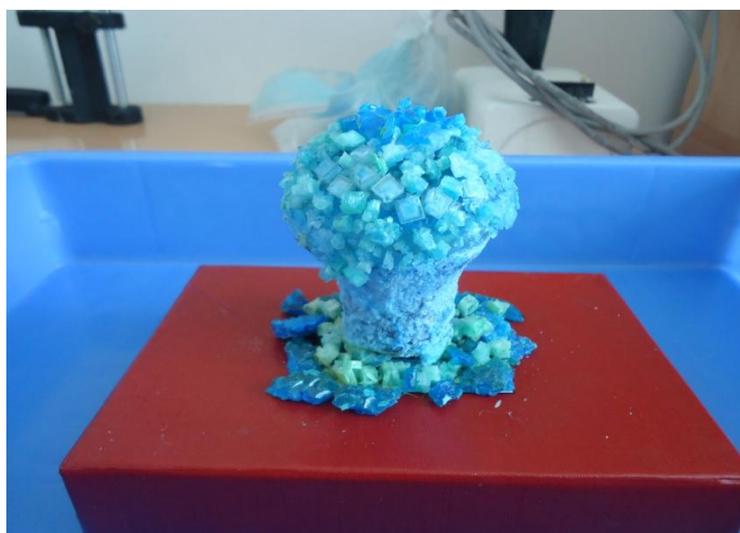


Рисунок 13. Электрический ночной светильник

Заключение

• Результаты исследований показали, что форма и размеры кристаллов зависят от температуры насыщенного раствора, (это можно увидеть по полученным кристаллам).

• Используя эту технологию выращивания кристаллов можно покрыть кристаллами нужного цвета поверхность различных фигур.

• В целом процесс выращивания кристаллов из растворов, при котором играет роль диффузия тепла и «питательного» материала, но самое главное — распределение и укладка молекул при выходе их на кристалл, настолько сложен, что в настоящее время невозможно дать количественную оценку скорости роста кристаллов в терминах молекулярных перемещений. Иными словами, до сих пор никто еще не смог, приняв за основу некоторые числовые характеристики, отражающие свойства и движение молекул, успешно рассчитать скорость роста кристалла.

В перспективе я буду продолжать работу, и поставил перед собой цель — **вырастить кристаллическое дерево.**

Список литературы:

1. Прохоров А.М. Физика: большой энциклопедический словарь. Научное издательство «Большая Российская энциклопедия», 1998, — 319 с, 330 с.
2. [Электронный ресурс] — Режим доступа — URL: <http://www.mirkristalkov.com>.
3. [Электронный ресурс] — Режим доступа — URL: <http://www.alhimik.ru>.

О ПРИРОДЕ ПОЛНОЙ ЭНЕРГИИ ТЕЛА

Немых Георгий Александрович

*студент, архитектурно-строительный факультет, ФГБОУ ВПО
Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск
E-mail: nemih_msu@mail.ru*

Ушеров Андрей Ильич

*научный руководитель, канд. тех. наук, доцент кафедры физики ФГБОУ ВПО
Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск
E-mail: usherov@magtu.ru*

В данной работе делается предположение о природе полной энергии тела (формула Эйнштейна) и на основании этого предположения выводятся некоторые интересные следствия, в частности находится плотность Вселенной и вакуумная ее составляющая.

Предпосылки данной работы:

1. Вселенная считается шаром, некоторого радиуса R , равномерно заполненным тяготеющей массой [2, с. 4]. Причем $R = c \cdot T = c / H(t)$, где c — скорость света в вакууме, м/с, T — возраст Вселенной, с, $H(t)$ — «постоянная» Хаббла, c^{-1} , зависящая от времени.

2. Каждая точка Внутри Вселенной является ее центром (объясняет первый закон Ньютона).

3. Инерционная масса входящая в уравнение Эйнштейна для полной энергии и гравитационная масса закона всемирного тяготения локально равны [1, с. 80].

4. Полная энергия тела равна сумме потенциальных энергий всех взаимодействий в которых тело участвует взятых с обратным знаком (условие свободы тела)

$$E_E = -E_g^p - E_e^p - E_s^p - E_{sl}^p; \quad (1)$$

Где E_E — полная энергия тела,

$E_g^p, E_e^p, E_s^p, E_{sl}^p$ — потенциальные энергии гравитационного, электромагнитного, сильного и слабого взаимодействий соответственно.

В уравнении (1) величины E_e^p, E_s^p, E_{sl}^p имеют только локальные составляющие, так как сильные и слабые взаимодействия на больших расстояниях не проявляются, а равноплотностное в больших масштабах распределение зарядов во Вселенной сводит к нулю равнодействующую электромагнитной составляющей. В случае же энергии гравитационного взаимодействия картина меняется. Помимо локальной составляющей определяемой взаимодействием с одним или группой тяготеющих тел, в ней всегда будет присутствовать и глобальная составляющая взаимодействия определяющаяся гравитационным полем вселенной. То есть можно записать:

$$E_g^p = E_g^{vp} + E_g^{lp}; \quad (2)$$

Где E_g^{vp} — потенциальная энергия взаимодействия с гравитационным полем Вселенной за исключением тел выделенных в локальном взаимодействии, E_g^{lp} — потенциальная энергия локального гравитационного взаимодействия.

Покажем что величина E_g^{vp} для данного тела почти не зависит от E_g^{lp} : по определению для пробного тела массы m можно расписать

$$E_g^{vp} = -\sum_{i=1}^n G * \frac{m * M_i}{r_i}; \quad (3)$$

Где m — масса пробного тела,

G — гравитационная постоянная,

M_i — масса i -го тела вселенной,

r_i — расстояние от пробного тела, до i -ой массы,

n — общее количество тел во вселенной. Исходя из предпосылки 1 и учтя что n стремится к бесконечности, при условии достаточного удаления пробной массы от тяготеющих тел, проведем следующие преобразования:

$$E_g^{vp} = -G * m * \sum_{i=1}^n \frac{M_i}{r_i} = - G * \int_0^M \frac{dM}{r}; \quad (4)$$

Где dM — масса сферического слоя, отстоящего на расстоянии r от центра (в котором помещено контрольное тело). Далее учтя, что:

$$dM = \rho * dV; \quad (5)$$

Где ρ — средняя плотность Вселенной, а dV — объем вышеуказанного элемента массы. И, имея в виду, что:

$$dV = 4 * \pi * r^2 dr; \quad (6)$$

Прейдем к интегралу вида:

$$E_g^{vp} = -G * m * \int_0^R (\rho * 4 * \pi * r) dr; \quad (7)$$

Где в пределе интегрирования R — радиус Вселенной, или проинтегрировав:

$$E_g^{vp} = -2 * G * m * \rho * \pi * R^2; \quad (8)$$

Теперь мысленно удалим из Вселенной группу из k тел, тогда выражение (3) примет вид:

$$E_g^{vp1} = - \sum_{i=1}^{n-k} G * \frac{m * M_i}{r_i}; \quad (9)$$

И после аналогичных преобразований получим

$$E_g^{vp1} = -2 * G * m * \rho^1 * \pi * R^2; \quad (10)$$

Тогда изменение в энергии составит:

$$E_g^{vp} - E_g^{vp1} = -2 * G * m * (\rho - \rho^1) * \pi * R^2; \quad (11)$$

Учтя, что $\rho = \frac{\sum_{i=1}^n M_i}{V}$; и $\rho^1 = \frac{\sum_{j=1}^{n-k} M_j}{V}$, где V — объем Вселенной найдем:

$$E_g^{vp} - E_g^{vp1} = -2 * G * m * \left(\frac{\sum_{j=1}^k M_j}{V} \right) * \pi * R^2 \approx 0; \quad (12)$$

Из выражения (12) видно что при малых (во Вселенских масштабах) значениях $\sum_{j=1}^k M_j$ изменением E_g^{vp} при выделении группы тел в локальную составляющую можно пренебречь.

Далее, для величины полной энергии имеем:

$$E_E = m * c^2; \quad (13)$$

или согласно уравнению СТС —

$$E_E = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}; \quad (14)$$

Учтя, что

$$m_0 * c^2 = E_E^0 = const; \quad (15)$$

для случая $v \ll c$ можем записать:

$$E_E = E_E^0 + E_k; \quad (16)$$

Где E_k — кинетическая энергия пробного тела. С учетом уравнений (2) и (16) выражение (1) запишется в виде:

$$E_E^0 + E_k + E_g^{vp} + E_g^{lp} + E_e^p + E_s^p + E_{sl}^p = 0; \quad (17)$$

Или

$$E_k + E_g^{lp} + E_e^p + E_s^p + E_{sl}^p = -(E_E^0 + E_g^{vp}) = const; \quad (18)$$

Полученное выражение ни что иное как закон сохранения энергии. Для случая отсутствия всех видов локального взаимодействия, когда $E_g^{lp} = E_e^p = E_s^p = E_{sl}^p = 0$, имеем:

$$E_E^0 + E_g^{vp} = -E_k = const = 0; \quad (19)$$

Равенство кинетической энергии нулю в этом выражении объясняется тем фактом, что в случае рассмотрения только глобального гравитационного взаимодействия система координат связана с пробным телом и находится в центре Вселенной (предпосылка 2). А так как любую точку Вселенной можно считать ее центром, то понятие скорости теряет смысл ($v=dr/dt$, а $dr=0$). Из этого, кстати, вытекает также тот факт, что в выражении для E_g^{vp} — всегда

берется масса покоя тела, в то время как сам закон тяготения включает массу реальную (в случае локального притяжения). Интересен случай, когда имеет место наличие локального гравитационного взаимодействия, при отсутствии других, в этом случае выражение (17) примет вид:

$$E_E^0 + E_k + E_g^{vp} + E_g^{lp} = 0 \quad (20)$$

Или более точно, уже для любых скоростей с учетом (16):

$$E_E + E_g^{vp} + E_g^{lp} = 0 \quad (21)$$

Предположим, что принадлежность тела нашему пространству — времени определяется условием превосходства потенциальной энергии гравитационного взаимодействия с полем Вселенной над тем же взаимодействием с полем отдельного тела — $E_g^{vp} > E_g^{lp}$. Тогда условие существования горизонта событий (границы за которой энергия гравитационного взаимодействия с отдельным телом превзойдет энергию того же взаимодействия с полем Вселенной $E_g^{vp} < E_g^{lp}$) примет вид:

$$E_g^{vp} = E_g^{lp}; \quad (22)$$

С учетом (21) перепишем это условие в виде:

$$E_E = -2 * E_g^{lp}; \quad (23)$$

Тогда для сферического массивного (масса все равно много меньше массы Вселенной, и условие малости (12) выполняется) тела с массой M условие (23) примет вид:

$$m * c^2 = \frac{2 * G * M * m}{r}; \quad (24)$$

Преобразовав которое получим значения радиуса горизонта событий, для сферического тела массой M —

$$r = \frac{2 * G * M}{c^2}; \quad (25)$$

Что в точности совпадает с радиусом Шварцшильда [1, с. 227].

Допустимость принятых предположений подтверждается расчетом плотности Вселенной. Запишем Выражение (19) с учетом (8) и (15) и учтя вышеизложенные соображения по поводу величины массы пробного тела входящей в (8):

$$m_0 * c^2 = 2 * G * m_0 * \rho * \pi * R^2; \quad (26)$$

Сократив обе части (26) на m_0 получим:

$$c^2 = 2 * G * \rho * \pi * R^2 \quad (27)$$

Выразим ρ :

$$\rho = \frac{c^2}{2 * G * \pi * R^2}; \quad (28)$$

И, наконец, учтя предпосылку 1, получим выражение:

$$\rho = \frac{1}{2 * G * \pi * T^2} = \frac{H(t)^2}{2 * G * \pi}; \quad (29)$$

Где T — время существования Вселенной, $H(t)$ — «постоянная» Хаббла. Подставим значения и посчитаем величину плотности:

$$\rho = \frac{1}{2 * 6,67 * 10^{-11} * 3,14 * (4,38 * 10^{17})^2} = 1,24 * 10^{-26} \text{ кг/м}^3;$$

Тут возраст вселенной принят равным — 13,9 миллиардам лет ($4,38 * 10^{17}$ секундам).

Следует отметить, что значение критической плотности, рассчитанное по формуле:

$$\rho_{\text{крит}} = \frac{3 * H^2}{8 * \pi * G} = 9,31 * 10^{-27} \text{ кг/м}^3 = 0,931 * 10^{-26} \text{ кг/м}^3; \quad (30)$$

имеет ту же размерность что и полученное нами [1, с. 509]. Причем $\rho > \rho_{\text{крит}}$, и $\rho > \rho_{\text{Фрид}} = 0,99 * 10^{-26} \text{ кг/м}^3$ — значения плотности полученного Фридманом, для случая плоской Вселенной [3, с. 53].

Расчет плотности Вселенной дает повод для следующих выводов:

1. Полученное значение больше критического, что соответствует пульсирующей модели Вселенной.

2. Если полученные результаты достоверны, то всплывает интересная картина:

Согласно формуле (28) плотность обратно пропорциональна квадрату радиуса сферической вселенной, в то время как привычная логика подсказывает

обратно-кубическую зависимость: $\rho = M / (4/3 * \pi * R^3)$; где M — масса вселенной, R — ее радиус.

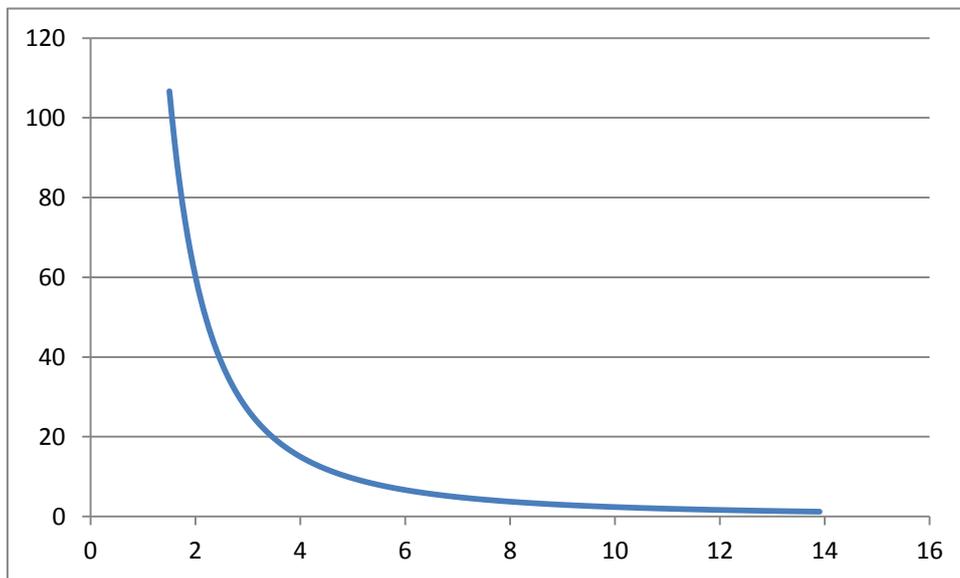


Рисунок 2. Зависимость плотности Вселенной, кг/м³*10²⁶ от времени её существования, млрд. лет

Этот интересный факт может быть объяснен отсутствием независимости от R — одной или нескольких из перечисленных величин: c , G , и M . Ниже приведены простейшие из возможных вариантов:

$\frac{c^2}{G} = const$. В этом случае, приравняв выражения для плотности, получим:

$$\frac{M}{\frac{4}{3} * \pi * R^3} = \frac{c^2}{2 * \pi * G * R^2}; \quad (31)$$

Откуда

$$M = \frac{2 * c^2 * R}{3 * G}; \quad (32)$$

То есть масса Вселенной прямо пропорциональна ее линейному размеру.

1. $M = \text{const.}$

1.1. $c = \text{const.}$, тогда:

$$G = \frac{2 * c^2 * R}{3 * M}; \quad (33)$$

То есть гравитационная постоянная растет прямо пропорционально линейному размеру Вселенной.

1.2. $G = \text{const.}$, имеем:

$$c = \sqrt{\frac{G * M * 3}{2 * R}}; \quad (34)$$

то есть скорость света обратно пропорциональна корню из линейного размера Вселенной.

Теперь, исходя из правильности уравнения (32) (так как отказ от постоянства констант (33) и (34) не будет обоснован) связывающего массу Вселенной с ее радиусом, и, предположив, что это масса образующегося при расширении вакуума, найдем его плотность:

Из уравнения (32) имеем:

$$dM = \frac{2 * c^2 * dR}{3 * G}; \quad V = \frac{4}{3} * \pi * R^3; \quad dV = 4 * \pi * R^2 * dR; \quad \text{откуда}$$
$$dM = \frac{2 * c^2 * dV}{12 * \pi * G * R^2}; \quad (35)$$

учтя, что $\rho_{\text{вак}} = \frac{dM}{dV}$; вновь образующейся объем заполнен вакуумом

Получим, с учетом предпосылки 1:

$$\rho_{\text{вак}} = \frac{H_{(t)}^2}{6 * \pi * G}; \quad (36)$$

Учтя выражения (29) и (30) выразим относительно:

$$\rho = \frac{4}{3} * \rho_{\text{крит}}; \rho_{\text{крит}} = \frac{3}{4} * \rho; \rho_{\text{вак}} = \frac{4}{9} * \rho_{\text{крит}}; \text{и } \rho_{\text{вак}} = \frac{1}{3} * \rho. \quad (37)$$

Теперь зная величину $\rho_{\text{вак}}$ посчитаем значение космологической постоянной уравнения Эйнштейна [1, с. 505]:

$$\Lambda = \frac{8 * \pi * G * \rho_{\text{вак}}}{c^2}; \quad (38)$$

Или подставив (29):

$$\Lambda = \frac{4}{3 * R^2}; \quad (39)$$

(тут можно пояснить и расширить четвертую предпосылку: случай, когда $E_E = -E_g^p - E_e^p - E_s^p - E_{sl}^p$ — соответствует полностью свободному телу, случай когда $E_g^{vp} \leq E_E < -E_g^p - E_e^p - E_s^p - E_{sl}^p$ — телу находящемуся в какой либо потенциальной яме, а случай $E_g^{vp} > E_E$; — телу находящемуся в потенциальной яме гравитации Вселенной (виртуальному телу), случай же $E_E > -E_g^p - E_e^p - E_s^p - E_{sl}^p$ — если он в принципе осуществим вероятно ведет к росту $-E_{sl}^p$ — что выражается, возможно в рождении новой частицы.)

Список литературы

1. Вейнберг С., Гравитация и космология. — М.: Мир, 1975. — 696 с.
2. Нагирнер Д.И. Элементы космологии: Учеб. пособие для вузов. — СПб: Издательство СПб. ун-та, 2001. — 54 с.
3. Сажин. М.В. Современная космология в популярном изложении. — М.: Едиториал УРСС 2002. — 240 с.

СЕКЦИЯ 9.

ХИМИЯ

БИОХИМИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПИТАНИЯ НА ЖИВОЙ ОРГАНИЗМ

Елисеева Александра Михайловна

студент 2 курса, ГБОУ СПО «БПК», г. Благовещенск

E-mail: tanya.blagoveschensk@mail.ru

Кашкина Татьяна Александровна

*научный руководитель, преподаватель химии и биологии ГБОУ СПО «БПК»,
г. Благовещенск*

Актуальность изучения данного вопроса заключается в том, что в питании современного человека большую роль занимает соевая пища, генетически модифицированные продукты, биологические добавки, искусственные красители. В связи с этим дисбаланс минеральных веществ в организме приводит к заболеваниям: сахарный диабет, остеохондроз, подагра, гипертония, атеросклероз, катаракта, глухота, рахит, язва желудка и двенадцатиперстной кишки и др. [1, с. 36].

Рассмотрим воздействие основных макро- и микроэлементов на живые организмы с помощью исследований на курах породы Бройлер кросс Смена. Это гибридный мясной цыпленок не старше 10 недель (независимо от пола), специализированного выращивания, отличающийся интенсивным ростом, высокой мясной скороспелостью, высокой конверсией корма, хорошими мясными качествами, нежным мясом, мягкой и гладкой кожей, мягкими хрящами грудной кости.

Одним из основных технологических принципов, на которых базируется современное птицеводство является применение полнорационных сухих кормов, отвечающих биологическим потребностям птицы и позволяющим получать высококачественную продукцию при низких затратах корма на 1 кг прироста.

В комбикормах содержатся: органические кислоты (пропионовая, лимонная, уксусная, сорбиновая, бензойная и др.), рыбий жир, кальций, фосфор, магний, калий, натрий, хлор, сера, железо, марганец, цинк, медь, кобальт, йод, селен и др. Каждый из этих компонентов незаменим для живых организмов.

По составу комбикорма существенно различаются. Существуют различные методики определения количественного и качественного состава комбикормов. Для анализа комбикормов на содержание кальция, например, разработаны: комплексонометрический, пламенно-фотометрический, титриметрический, атомно-абсорбционный методы. Натрий и хлорид натрия определяют ионометрическим методом, фосфор-фотометрическим методом, содержание хлорид-ионов Cl^- -аргентометрическим методом [2, с. 130].

Было установлено, что дефицит кальция приводит к возникновению рахита. В основе заболевания лежит расстройство процессов минерализации кости. Это приводит к нарушению роста, искривлению позвоночника, ребер, трубчатых костей и клюва у птиц. У взрослой особи при недостатке кальция развивается остеопороз, снижается яйценоскость, уменьшается толщина скорлуп, появляются бесскорлупные яйца, увеличивается потребление корма. Лучшим источником кальция для птицы служит ракушка; мел и известняк менее эффективны.

Добавки мела не должны превышать 3 %, так как в большом количестве он ухудшает вкусовые качества и физическую структуру комбикорма, снижая его поедаемость. Кроме того, мел является наименее технологическим сырьем для кормового производства, поскольку при измельчении и просеивании налипает на рабочие поверхности оборудования. В высушенном виде мел пылеобразен, в комбикормах он отсеивается в отдельную фракцию и в виде остатков выбрасывается. Ракушка часто загрязнена песком и содержит много цельных раковин, поэтому вводить в комбикорм рекомендуется предварительно промытую ракушечную крупку. Известняки равноценны ракушке по химическим свойствам и биологической доступности кальция [3, с. 108].

Фосфаты кальция, в частности ортофосфат, составляют минеральную основу костей и зубов. Другие соединения кальция участвуют в нервной и мышечной деятельности, входят в состав тканевой жидкости, ядер и стенок клеточной ткани живого организма. Кальций уменьшает аллергические реакции, а это особенно важно в наше время.

Был проведен эксперимент по выявлению недостатка натрия в комбикормах на развитие птицы, в результате чего наблюдается нарушение обмена кальция и фосфора, а это может привести к размягчению костей, снижению продуктивности и качества скорлупы.

При избытке меди на вскрытии была обнаружена зеленовато-голубоватая окраска зоба, а также гиперемия и эрозия железистого желудка. Клинически он проявляется задержкой роста, снижением аппетита.

Недостаточность цинка проявлялась ухудшением аппетита, задержкой роста, нарушением роста пера и смены его, снижением оплодотворенности яиц, дерматозами.

При недостатке марганца снижается яйценоскость, ухудшается качество скорлупы и состояние оперения, снижаются воспроизводительные качества. На вскрытии обнаруживаются признаки хондродистрофии — ноги укорочены, клюв искривлен (попугаев).

Проводился эксперимент по определению влияния состава комбикормов на рост и развитие птицы:

- первая группа получала корм, в котором отсутствовал кальций, в результате чего наблюдалось отставание в росте, у особей обнаружены — остеопороз, рахит;

- второй группе птиц предлагался корм, в котором был дефицит фосфора, а по окончании эксперимента обнаружилось искривление позвоночника, ребер, трубчатых костей и клюва у птиц;

- третья группа птиц получала сбалансированный корм, в котором содержалось необходимое количество макро- и микроэлементов, витаминов — по окончании эксперимента отклонений от нормы не выявлено.

Установлено, что даже незначительные отклонения концентраций макро- и микроэлементов приводит к серьезным нарушениям в функционировании организма:

- недостаток кальция приводит к остеопорозу, рахиту искривлению позвоночника, ребер и клюва;

- недостаток цинка проявляется в ухудшении аппетита, задержке роста, нарушении роста пера и его смены, а так же приводит к дерматозу;

- недостаток селена сказывается на снижении прироста живой массы за период откорма (40 дней), развитии экссудативного диатеза, появлении энтеритов и дегенерации почек;

- избыток меди приводит к гиперемии и эрозии железистого желудка;

- избыток мышьяка характеризуется дегенеративными изменениями в паренхиматозных органах, катаральным воспалением слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта;

- сбалансированное питание не дает каких-либо отклонений в развитии, росте и живом привесе исследуемых кур, на что указывает контрольная группа.

Химические элементы входят в состав клеток органов и тканей, с их участием происходят процессы кроветворения, секреции, мышечного сокращения, нервной проводимости, внутритканевого дыхания. Каждый химический элемент, как «опытный работник», знает свою функцию:

- кальций является основным компонентом костной ткани, а прочность костей зависит преимущественно от него;

- магний необходим для нормального функционирования нервной системы, это антистрессовый элемент;

- железо поддерживает иммунитет;

- марганец стимулирует рост организма;

- хром стабилизирует уровень сахара и нормализует обмен веществ;

наблюдения показали, что при недостатке:

- селена возникает катаракта, мускульная дистрофия, рак;

- фтора — кариес;
- меди — врожденные болезни сердца;
- фосфора — рахит;
- бора, серы, олова — облысение, глухота;
- висмута — язва желудка и двенадцатиперстной кишки.

Поэтому при организации питания птиц в искусственных условиях, с применением комбикормов, специалисты учитывают влияние каждого компонента на живой организм и все их усилия направлены на создание оптимальных условий для протекания биохимических реакций в живых организмах.

Вода играет важную роль для функционирования организма птицы и обменных процессов. Известно, что при поении кур водой, содержащей NaCl более 3 г. на 1 л, обуславливает снижение жизнеспособности. Потребность в воде у кур повышается при потреблении комбикормов, содержащих соевую, мясо-костную, рыбную муку или корма с большим количеством клетчатки. Химический состав воды оказывает важное влияние на живой организм, на осуществление метаболизма.

Минеральные элементы относятся к незаменимым веществам организма. Они входят в состав всех клеток органов и тканей, вместе с водой участвуют в поддержании осмотического давления и обеспечивают постоянство pH внутри- и внеклеточной жидкости, процессы мышечного сокращения, нервной проводимости, являются структурными компонентами многих ферментов и витаминов, включаются в разнообразные реакции обмена веществ. Для клинической практики и профилактической медицины достаточно удобной является классификация микроэлементов в зависимости от воздействия на организм:

- эссенциальные — микроэлементы, необходимые для нормальной жизнедеятельности и являющиеся незаменимыми компонентами пищевых рационов (медь, цинк, марганец, кобальт, молибден, хром, никель, ванадий, йод, фтор, селен, кремний);

- токсичные микроэлементы — при их поступлении в организм могут возникать тяжелые токсические реакции. К токсичным элементам отнесены алюминий, кадмий, свинец, ртуть, бериллий, барий, таллий, висмут, сурьма; в связи с развитием промышленности, увеличением масштабов рудных разработок в последние годы токсичные химические элементы (ртуть, кадмий, свинец, мышьяк, фтор и др.) нередко в значительных количествах загрязняют корма, служат причиной хронических интоксикаций сельскохозяйственных животных, снижения их воспроизводительных качеств, иммунного статуса. Попадая с кормом в организм, они могут ухудшать санитарное качество продуктов.

- Нейтральные микроэлементы (инертные) не оказывают выраженных токсических или физиологических воздействий на организм. В литературе встречается и другое название указанной группы — «потенциально-токсичные» микроэлементы. К данной группе относят рубидий, цирконий, олово, серебро, золото, титан, стронций, германий, галлий и другие [4, с. 67].

Потребность домашней птицы в микроэлементах в количественном отношении намного (в 400—500 раз) меньше, чем в макроэлементах, но это именно тот случай, когда «мал золотник, да дорог». Так, фтор необходим для здоровья костной и особенно зубной ткани; цинк, кобальт и медь — кроветворные элементы, а соединения марганца ответственны за рост, размножение и уровень холестерина в крови, недостаток этого элемента ведет к возникновению нервных расстройств. Доказано, что живой организм массой 70 кг состоит из следующих составляющих:

45 кг кислорода; 12 кг углерода; 7 кг водорода; 2 кг азота; 1,2 кг кальция;

800 г фосфора; 300 г серы; 210 г калия; 100 г натрия; 70 г хлора.

Плюс целый набор микроэлементов. Все макро- и микроэлементы в различной степени и в разные периоды жизненного цикла оказывают на него большое влияние, так как они вступают в соединение с органическими веществами, синтезируемыми нашими клетками. Они влияют на развитие

организма, на оплодотворение, дыхание, иммунную систему, одним словом, на деятельность всех физиологических систем организма.

Список литературы:

1. Воложин А.И., Субботин Ю.К. Путь к здоровью. М.: Знание, 1999. — 160 с.
2. Имангулов Ш.А. Рекомендации по кормлению сельскохозяйственной птицы. Сергиев Посад, ВНИТИП — 2004. — 243 с.
3. Немцов В.И. Основы питания. М.: Диля, 2006. — 143 с.
4. Панин И.Г. Компоненты комбикормов. М.: Сергиев Посад, ВНИТИП, 2008. — 210 с.

СЕЛЕКТИВНОСТЬ ПОГЛОЩЕНИЯ ИОНОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРИРОДНЫМИ И СИНТЕТИЧЕСКИМИ АМИНОПОЛИСАХАРИДАМИ

Наумов Игорь Игоревич

*студент 4 курса, кафедра промышленной экологии и химии КФ МГТУ
им. Н.Э. Баумана г. Калуга
E-mail: white_kras@mail.ru*

Шемель Ирина Геннадиевна

*научный руководитель, старший преподаватель КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана
г. Калуга*

В соответствии с принципами государственной политики деятельность предприятий по обращению с отходами должна быть направлена на:

1. максимальное уменьшение их объемов;
2. подготовку для дальнейшего использования;
3. экологически безопасное для окружающей природной среды и для
4. здоровья населения временное хранение или захоронение.

Основным фактором, определяющим область использования или необходимость захоронения осадков, является их химический состав и соответствие требованиям действующей нормативной документации. Имеются многочисленные исследования по поиску возможных направлений использования осадков сточных вод, в том числе и для получения строительных материалов,

продуктов пиролиза, однако, в мировой практике основным способом является использование в качестве местных органических удобрений [7].

Высокоминерализованные осадки рекомендуется использовать для технической рекультивации нарушенных земель. Реальная ситуация, сложившаяся в РФ, не в полной степени соответствует вышеизложенным принципам. Большая часть осадков сточных вод размещается на территории очистных сооружений или за ее пределами в местах неорганизованного складирования, складировается с целью захоронения на специализированных полигонах и т. п., что может оказывать негативное влияние на окружающую среду. В соответствии с ФЗ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» негативное воздействие на окружающую среду является платным. Постановлением Правительства РФ от 12.06.2003 № 344 установлены нормативы платы в зависимости от класса опасности отхода.

Важным аспектом рассматриваемой проблемы является подготовка осадков сточных вод к использованию в качестве удобрений, средства рекультивации или даже к захоронению. Эта задача должна быть не менее приоритетной, чем очистка воды. Одного обезвоживания осадка сточных вод не достаточно, следует снизить содержание ТМ до нормативов, а также проводить по его стабилизации, обеззараживанию, уничтожению запаха, приданию рыхлой структуры и, в конечном итоге, — товарного вида или относительно инертного состояния. В таком случае может быть получен гигиенический сертификат на его дальнейшее использование в сельском хозяйстве и жилищно-коммунальной сфере (субстраты для выращивания цветов, газонов и пр.).

Наиболее простым и распространенным способом обезвоживания осадков является сушка их на иловых площадках. Иловые площадки необходимо своевременно освобождать от подсушенного осадка. На малых очистных станциях осадок вручную отгружают в машины и отвозят для использования его в качестве удобрения в ближайшие колхозы и совхозы. Обработка осадков, депонированных на иловых картах, возможна при положительных температурах, на не замерзших иловых картах (исключение карты очень большой

площади). Реагенты вносятся путем розлива по площадкам с осадками вручную или из брандспойта. Это зависит от размера карты, её благоустройства и влажности депонированного осадка.

Необходимо разработать основы технологии извлечения ТМ из осадков СВ. При этом в соответствии с современными экологическими требованиями необходимо использовать явление биоремедиации (это комплекс методов очистки вод, грунтов и атмосферы с использованием метаболического потенциала биологических объектов — растений, грибов, насекомых, червей и других органов).

Наибольшим успехом в настоящее время пользуются биосорбенты и биополимеры, т. е. вещества смешанной природы, обладающие свойствами живой и неживой материи. Особое место среди сорбентов занимают связывающие материалы биологического происхождения. Они обладают хорошими сорбционными свойствами и имеют возможности химической модификации [8].

В последние годы много внимания уделяется применению хитиновых сорбентов. Хитин — единственный полисахарид, в молекуле которого имеется азот, входящий в ацетиламидную группу. Хитин по структуре линейный аминополисахарид, состоящий из N-Ацетил-2-амино-2-дезоксигликопиранозных звеньев (рис. 1).

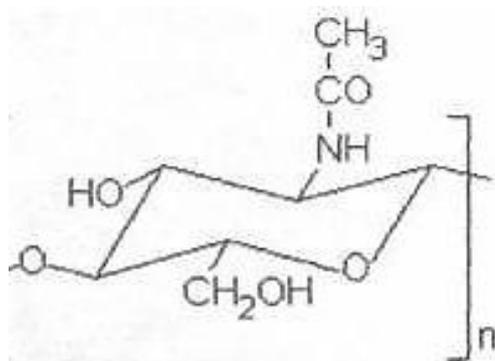


Рисунок 1. Формула хитина

По химической структуре хитин близок к целлюлозе и только ей уступает по распространенности в природе. Хитин нерастворим в воде, разбавленных

кислотах, щелочах, спиртах и других органических растворителях. Он растворим в концентрированных растворах соляной, серной и муравьиной кислот, а также в некоторых солевых растворах при нагревании, но при растворении он заметно деполимеризуется. Хитин как неразветвленный полисахарид с β -(1-4) — гликозидными связями, образует фибриллярные структуры, для которых характерна линейная конформация молекул, закрепленная водородными связями. Подобные молекулы, располагаясь приблизительно параллельными пучками, образуют структуры, регулярные в трех измерениях, что характерно для кристаллов [4—5].

В клеточной стенке грибов хитин находится не в свободном состоянии, а связан ионными или водородными связями с полисахаридами, липидами, белками и микроэлементами в хитин-глюкановый комплекс (ХГК). Благодаря этому, хитин и ряд его производных обладают мощными сорбционными свойствами. Основным механизмом сорбции у хитина является образование хелатов, поэтому он связывает практически все тяжелые металлы, в том числе и актиниды, и индифферентен к легким металлам, например, к таким биогенным элементам, как калий, натрий, кальций и др.

Основную задачу по выделению ТМ, по нашему мнению, может решить биосорбция металлов высшими грибами (например, вешенкой). Способность поглощать тяжелые металлы из почвы и воздуха хорошо известна, это является причиной смертельных отравлений ежегодно во многих областях РФ в летние месяцы. Следовательно, эту особенность необходимо использовать на благо человека [1—3].

Биоволокна имеют полое строение с толщиной стенки от 0,2 до 1 мкм. Основу волокон составляют хитиновые микрофибриллы толщиной 15—25 нм. Грибные хитиновые микрофибриллы содержат до 250 линейных полисахаридных цепочек толщиной 12—25 нм и длиной несколько микрон, образуя единую жесткую структуру, площадь которой может превышать 1 000 м² на 1 г сорбента. Благодаря такой архитектонике в процессе сорбции эффективно участвует внешняя и внутренняя поверхность микрофибрилл, пространство

между которыми заполнено глюкановым матриком с растворенными в нем меланинами. В зависимости от поставленных требований, химическим составом волокон можно варьировать в широких пределах: содержание хитина может задаваться от 60 до 95 %, глюканов — от 5 до 35 % и меланинов — от 0 до 10 %. Наличие в хитине нескольких функциональных групп (гидроксильных, карбонильных, аминных, ацетиламидных и кислородных мостиков) обуславливает достаточно сложный механизм сорбции металлов и радионуклидов. В зависимости от условий, он может включать комплексообразование, ионный обмен и поверхностную адсорбцию, но превалирует хелатное комплексообразование, связанное с высокой электронодонорной способностью атомов азота и кислорода. Благодаря этому, хитиновые сорбенты характеризуются широким спектром поглощаемых элементов — ионы всех металлов, за исключением щелочных и щелочно-земельных. При этом такие сорбенты не связывают легкие элементы (Na, K, Ca, Mg и др.).

Источники получения хитина многообразны и широко распространены в природе. Главными из них являются панцири морских ракообразных, насекомые и грибы. По различным литературным данным наиболее высокими сорбционными свойствами обладает хитин, выделенный из грибов. При этом конечным продуктом при переработке грибов является не чистый хитин, а комплекс биополимеров клеточной стенки, состав которых зависит от источника происхождения. Известно, что хитозан-глюкановый и другие комплексы, получаемые из грибов, могут использоваться для эффективного извлечения металлов из водных растворов. Низкая механическая прочность волокон низших грибов ограничивает их широкое применение. В отличие от них полученный из высших грибов хитин- меланин-глюкановый комплекс Микотон (ХМГК Микотон) представляет собой прочный и эластичный материал тонковолокнистой структуры и широко применяется для очистки организма человека от различных включений (жиров, ТМ и др). Таким образом, принципиальное действие высших грибов уже опробовано.

Можно выделить следующие преимущества грибного источника хитина:

1. Из всех групп организмов, продуцирующих хитин, грибы обладают самой высокой скоростью роста. Время удвоения массы грибов при оптимальных условиях роста может составлять 1—3 часа. По своей биологической продуктивности грибы превосходят ракообразных в тысячи раз.

2. Возможность производства грибов биотехнологическими методами на промышленной основе. Благодаря этому, производство и качество хитина не будет зависеть от природных источников.

3. Для биотехнологического производства грибов — продуцентов хитина — можно использовать субстраты, являющиеся отходами пищевой и целлюлозно-бумажной промышленности или сельского хозяйства.

4. Грибы не содержат заметного количества карбоната кальция, и для получения хитиновых продуктов требуется значительно меньшее количество кислоты [7].

Основная задача исследования состоит в обосновании возможности выделения ионов тяжелых металлов из осадков сточных вод ионообменным способом и использования в качестве ионита хитина грибов.

Оценку количества ионов проводили фотометрическим способом, используя методы [6] (основные параметры описаны в табл. 1):

- сравнения (для ионов Ni^{2+});
- градуировочного графика (для ионов Cu^{2+} и Cr^{6+}) (см. таблицу 1)

Таблица 1.

Параметры фотометрического определения

	Cu²⁺	Ni²⁺	Cr⁶⁺
Метод сравнения	-	λ=490 нм l=50 мм в присутствии растворов гидроксида натрия (0,5 %), персульфата калия (5 %) и диметилглиоксима (1 %)	-
Метод градуировочного графика	λ=620 нм l=50 мм в присутствии NH ₄ ⁺ (концентрации 0,05 г/л)	-	λ=440 нм λ=550 нм l=20 мм в присутствии Mn ⁷⁺ (концентрации 0,1 г/л)

Концентрацию ионов никеля (II) рассчитывали относительно стандартного раствора по формуле:

$$[Ni^{2+}] = \frac{D_x * C_{ст} * V_{мк}}{V_{ал} * D_{ст}}, \quad (1)$$

где D_x — оптическая плотность аликвоты исследуемого раствора;

$C_{ст}$ — концентрация стандартного раствора никеля ($C_{ст} = 0,4$ г/л);

$V_{мк}$ — объем мерной колбы ($V_{мк} = 50$ мл);

$V_{ал}$ — объем отбираемых аликвот рабочего раствора (10 мл);

$D_{ст}$ — оптическая плотность стандартного раствора ($D_{ст} = 0,26$)

Концентрацию ионов меди определяли по градуировочному графику (рис. 2).

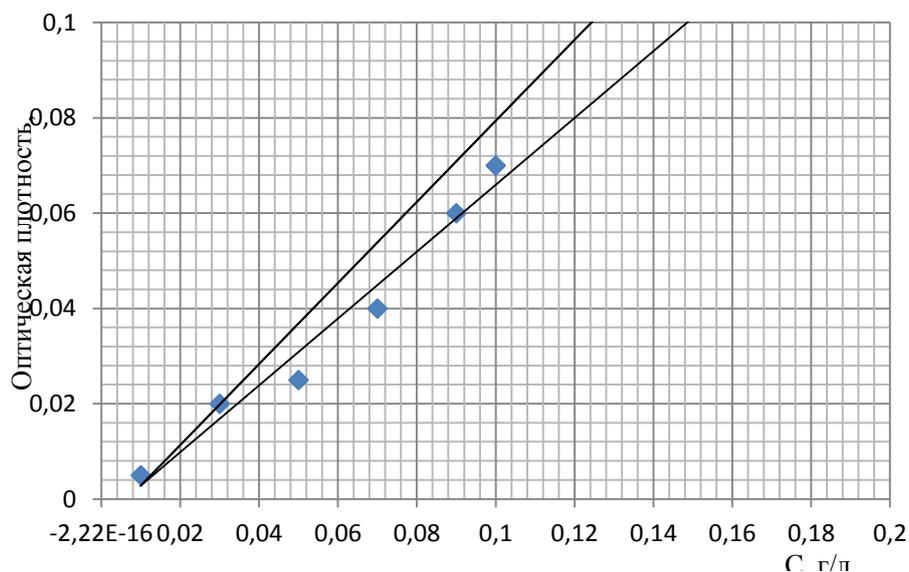


Рисунок 2. Градуировочный график для меди

Определение марганца и хрома (в виде MnO_4^- и $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) в смеси основано на законе аддитивности светопоглощения. При длине волны 550 нм поглощает только MnO_4^- , при длине волны 440 нм поглощает и MnO_4^- и $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (рис. 3). Вследствие этого оптическая плотность смеси ионов MnO_4^- и $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ при длине волны 550 нм $A_{см(550)} = A_{\text{MnO}_4^-}$, оптическая плотность смеси при длине волны 440 нм $A_{см(440)} = A_{\text{MnO}_4^-(440)} + A_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(440)}$.

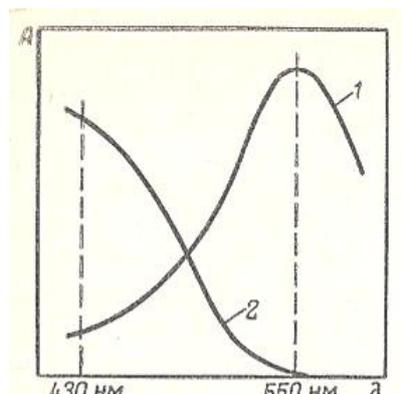


Рисунок 3. Спектр поглощения MnO_4^- (1) и $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (2)

Измеряли оптическую плотность растворов, содержащих смесь MnO_4^- и $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ при 440 и 540 нм. По градуировочному графику (рис. 4 а) при 540 нм определяли концентрацию ионов MnO_4^- . Затем по этой концентрации находили

вклад оптической плотности MnO_4^- — ионов при длине волны 440 нм в суммарную оптическую плотность. Из суммарной оптической плотности при 440 нм вычитанием определяли оптическую плотность ионов $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, а по графику на рис. 4 б — соответствующую этой оптической плотности концентрацию ионов.

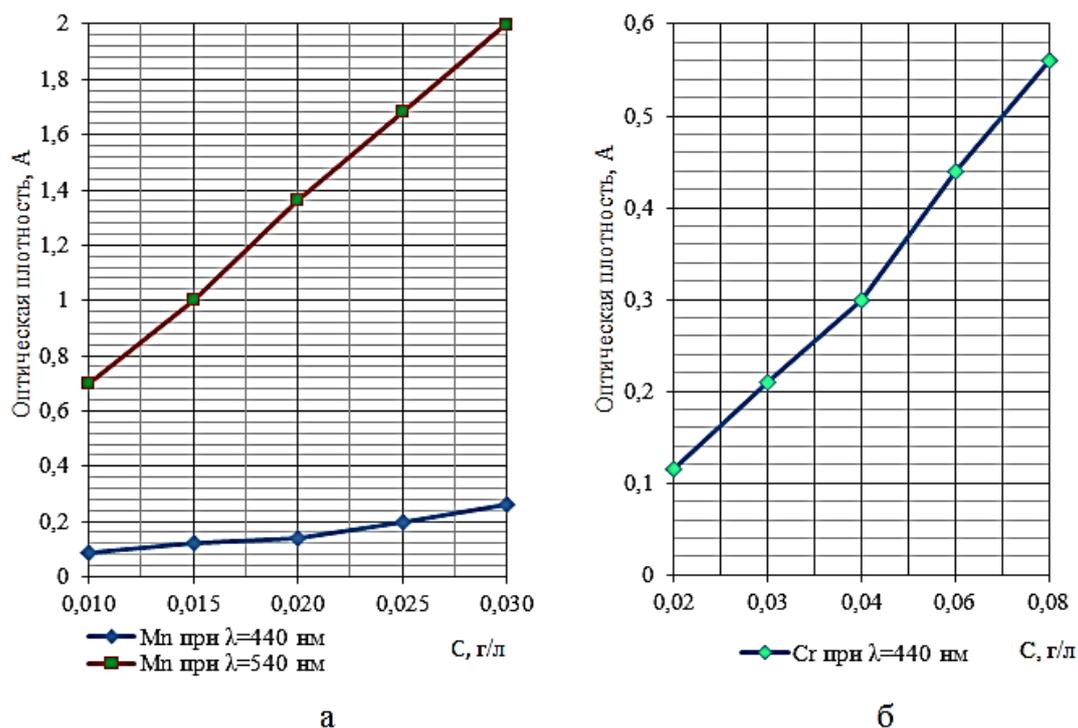


Рисунок 4. Градуировочные графики для ионов хрома в присутствии ионов марганца

Проведение эксперимента по сорбционной способности хитина высших грибов осуществлялось 2 способами — статическим и динамическим ионным обменом. Были проведены опыты с ионами меди (II), никеля (II), хрома(VI) как основных загрязнений. Динамический ионный обмен осуществляли на колонке с показателями: высота слоя загрузки (грибы вешенка) — $75 \cdot 10^{-3}$ м, площадь поперечного сечения колонки — $255 \cdot 10^{-6}$ м², масса загрузки — 4,5 г, скорость ионного обмена 1,25 л/мин. Исходные концентрации ионов ТМ и скорости пропускания растворов варьировали. Количества пропущенных растворов через ионообменные колонки составили 400—500 мл.

Статический ионный обмен осуществлялся с аналогичными концентрациями ионов, поглощение проводили с навесками грибов вешенка обыкновенная в количестве 1 г и фармацевтическим средством на основе хитозана $m=0,9$ г. Время сорбции составило 48 часов.

Результаты динамического ионного обмена представлены на рисунках 5 и 6.

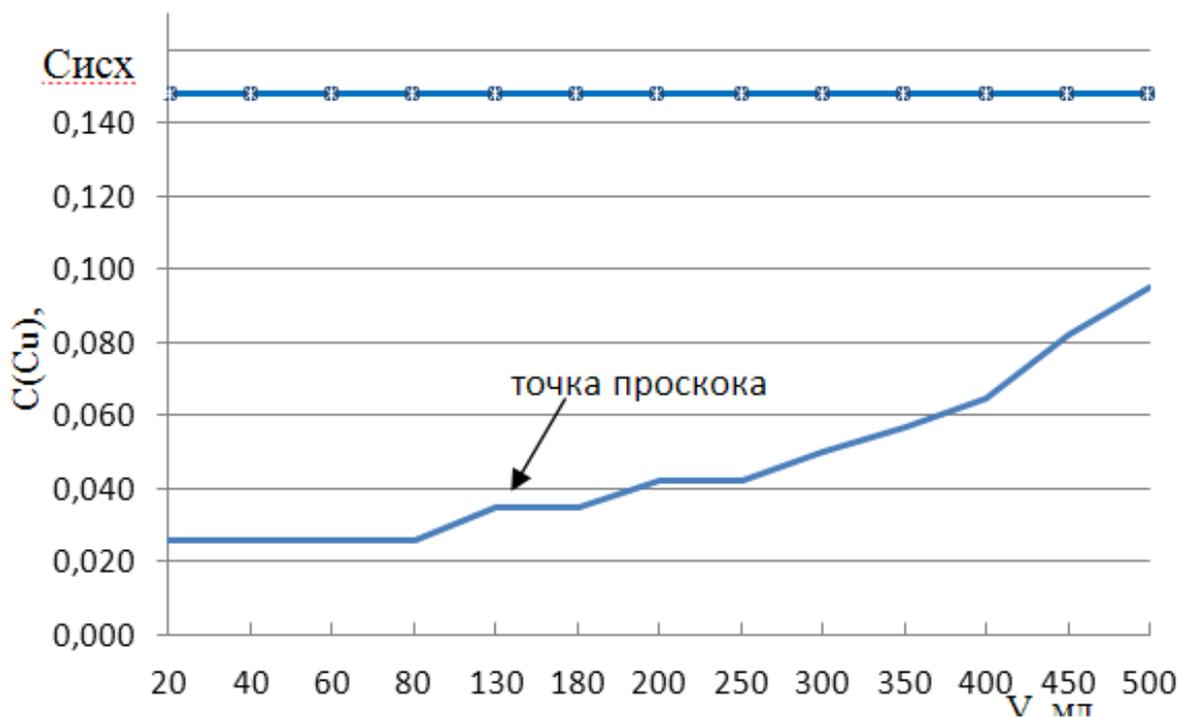


Рисунок 5. График зависимости концентрации ионов $Cu(II)$ от объема пропущенного раствора

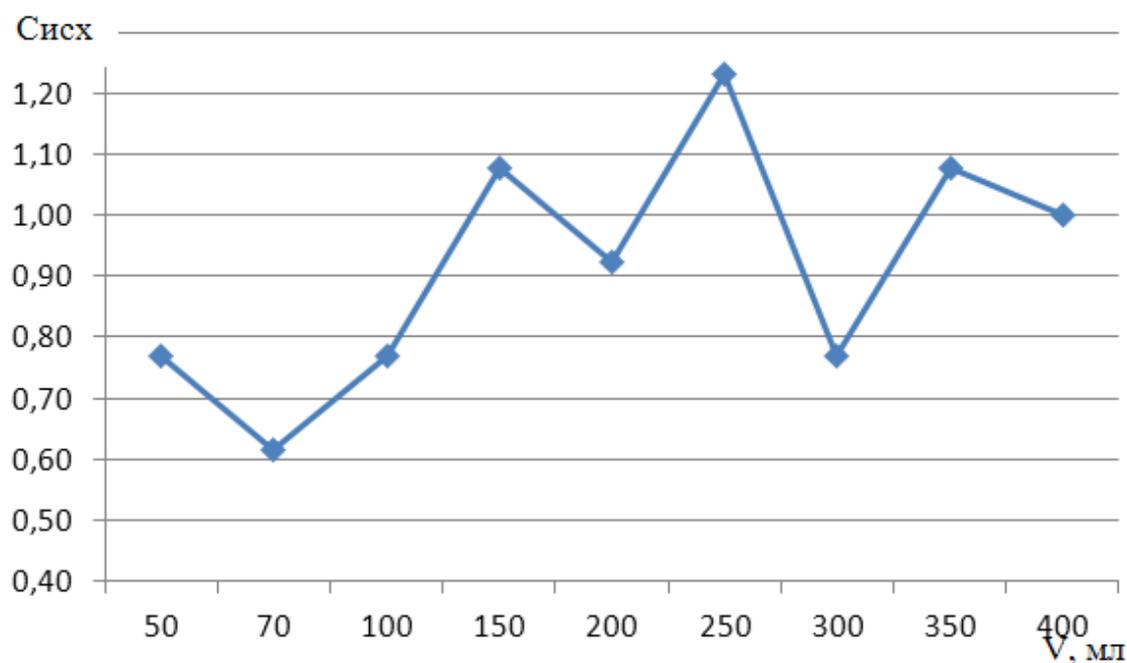


Рисунок 6. График зависимости концентрации ионов Ni^{2+} от объема пропущенного раствора

Характер кривой с Cu^{2+} носит классический характер с выраженным периодом поглощения ионов, точкой проскока, а с ионами Ni^{2+} процесс хаотичный и неустановившийся, предполагаем, что это связано как с высокими скоростью пропускания и исходной концентрацией, так и проблемами координации иона никеля (II) в растворе и слабостью образующихся связей между ионами.

Диаграммы статического эксперимента поглощения ионов на хитине и хитозане приведены на рис. 7.

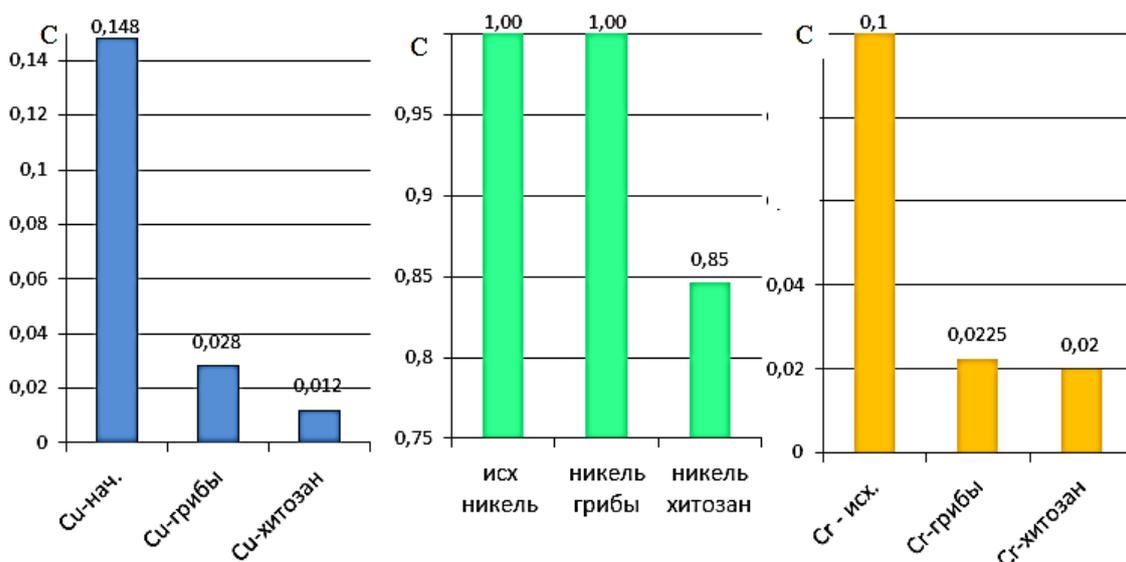


Рисунок 7. Результаты статического ионного обмена

Полученные данные подтверждают высокую сорбционную способность изучаемых сорбентов из разбавленных растворов (опыты с ионами меди(II) и хрома (VI)), эффективность поглощения 88—97 %. Поглощение ионов никеля (II) указывает на различный характер взаимодействия ионов с природными полисахаридами: аминополисахариды, являющиеся основой хитозана, легко образуют комплексные соединения с ионами металлов, в ацетиламидной группе хитина образование комплексов затруднено, следовательно, и эффективность процесса поглощения из растворов невысока.

В целом представленные исследования позволяют сделать вывод о принципиальной возможности поглощения ионов ТМ природными сорбентами и рекомендации использования этой способности для разработки технологии очистки осадков сточных вод путем биоремедиации.

Список литературы:

1. Наумов И.И., Шемель И.Г. Биосорбционная обработка осадков СВ // Безопасность жизнедеятельности: наука, образование, практика: материалы II Межрегиональной научно-практической конференции с международным участием: сборник научных статей — Южно-Сахалинск: изд-во СахГУ, 2012. — с. 127—131.

2. Наумов И.И., Шемель И.Г. Биосорбционное извлечение тяжелых металлов при обработке осадков сточных вод // Международная научно-практическая конференция и школа молодых ученых и студентов «Образование и наука для устойчивого развития», посвященная 40-летию проведения Конференции ООН по окружающей среде и развитию и выходу доклада Римского клуба «Пределы роста» — Москва, 2012. — ч. 1 — с. 40—44.
3. Наумов И.И. Основы технологии биосорбционного извлечения тяжелых металлов при обработке осадков сточных вод // Наукоемкие технологии в приборостроении и развитии инновационной деятельности в вузе: Материалы региональной научно-технической конференции — М., Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — Т. 2 — С. 51—57.
4. Нудьга Л.А., Петрова В.А., Кевер Е.Е., Макарова Т.В. // Изучение гидролиза хитин-глюканового комплекса гриба *ASPERGILLUS NIGER* фосфорной кислотой // Журнал прикладной химии 2002. Т. 75. № 11. — С. 1901—1903.
5. Нудьга Л.А., Петрова В.А., Петропавловский Г.А., Пазухина Г.А., Овчинников И.В. // Химический состав и свойства культивируемых дереворазрушающих грибов *PHANEROCHAETE SANGUINEA* И *GANODERMA APPLANTUM* // Журнал прикладной химии. — 2001. — Т. 74. № 1. — С. 135—137.
6. Попадич И.А., Траубенберг С.Е., Осташенкова Н.В., Лысюк Ф.А. Аналитическая химия — М.: Химия, 1989. — С. 180—186.
7. Рубин А. Дж. Химия промышленных сточных вод — М.: Химия, 1983. — С. 289.
8. Феофилова Е.П. // Хитин грибов: распространение, биосинтез, физико-химические свойства и перспективы использования // в книге «Хитин и хитозан». — М. «Наука», 2002. — 365 С.

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОЛИВИТАМИННЫХ ПРЕПАРАТОВ

Самарина Елена Сергеевна

*студент 4 курса, кафедра химии и методики её преподавания ПГСГА,
г. Самара
E-mail: xim_kaf@mail.ru*

Нелюбина Елена Георгиевна

научный руководитель, канд. пед. наук, доцент ПГСГА, г. Самара

Потребность человека в витаминах зависит от возраста, состояния здоровья, характера деятельности, времени года, содержания в пище основных макрокомпонентов питания. Различают три степени обеспеченности организма витаминами, **авитаминоз** — когда витамины отсутствуют полностью; **гиповитаминоз** — недостаток витаминов, иногда отсутствие какого-либо одного или нескольких витаминов; **гипервитаминозом** — избыточное их поступление. Чаще мы встречаемся с гиповитаминозом, особенно в зимний и весенний периоды. Авитаминозы являются причиной серьезных заболеваний, зачастую заканчивающихся летальным исходом.

Абсолютная потребность в витаминах привела к современной витаминной терапии в мегадозах. Однако повышенный их прием может привести к появлению симптомов токсического действия.

Большинство людей используют в пищу комплексные препараты или поливитамины, но практически никто из них не задумывается о полезности данного продукта и его качестве.

Мы поставили перед собой следующую цель — проанализировать химический состав поливитаминов, реализующихся в аптеках г. Самары и выявить основные нарушения в обмене веществ человека при неправильном приеме поливитаминов.

Задачи исследования.

1. Проанализировать теоретический материал по проблеме исследования.
2. Провести химический анализ поливитаминов, реализующихся в аптеках г. Самары.

3. Выявить основные нарушения в обмене веществ человека при неправильном приеме поливитаминов.

Методы исследования.

1. Теоретические — анализ литературных источников по проблеме исследования, подбор методик анализа поливитаминов.

2. Практические — проведение химического анализа поливитаминов и анализ полученных результатов.

Современные витаминные комплексы, предназначенные для проведения профилактических и оздоровительных мероприятий в условиях массового применения, должны отвечать следующим основным требованиям:

- витаминные комплексы должны содержать в своем составе все ингредиенты в соответствующих рекомендованных дозировках, т. к. они предназначены для безрецептурного отпуска;

- оказывать при соответствующих профилактических дозах максимальный ожидаемый эффект с минимальным побочным действием (эффективность и безопасность);

- обеспечивать точность, простоту дозирования и обладать высокой биологической доступностью;

- обеспечивать установленный срок годности и стабильность в определенных условиях хранения.

Для проведения эксперимента по выявлению химического состава поливитаминных препаратов, мы осуществили закупку поливитаминов в аптеке ВИТА.

В ходе эксперимента нами проанализированы следующие поливитаминные препараты:

- Алфавит,
- Геримакс премиум,
- Компливит.

Эксперимент был осуществлен в 2011 году на базе кафедры химии и методики её преподавания естественно-географического факультета ФГБОУ ВПО «Поволжская государственная социально-гуманитарная академия».

Для определения химического состава поливитаминных комплексов мы использовали дробный метод анализа, т. е. все витамины, микро- и макро-элементы, входящие в состав поливитаминных препаратов, должны легко выделяться из комплексного препарата и давать качественные реакции.

Для проведения эксперимента по выявлению химического состава поливитаминов, мы составили и разработали методику, которая позволяет доказать наличие 22 химических веществ и микро- и макро-элементов, входящих в состав поливитаминных препаратов. Из всего перечня качественных реакций мы в своей работе использовали 7 опытов для определения витаминов А, В, Е, С и РР, и 8 опытов для определения микроэлементов ионов Fe^{3+} , Co^{2+} , Cu^{2+} , Cr^{3+} , Zn^{2+} , Mn^{2+} , Mg^{2+} и Γ (всего было проведено 15 опытов с каждым поливитаминным препаратом).

Результаты, полученные в ходе эксперимента, представлены в таблице 1.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что ни один из анализируемых препаратов, не соответствует указанному на упаковке химическому составу. Например, в поливитамине марки «Алфавит» не выявлено наличие следующих минералов: железо, хром, марганец и медь.

В препарате «Геримакс премиум» на ряду, с микроэлементами (Fe^{3+} , Cu^{2+} , Γ), так же отсутствуют отдельные витамины: В1, В2 и РР.

Мы не обнаружили витамин РР и минерал Γ , в третьем препарате «Компливит», закупленном для анализа. Однако из приведенных данных следует отметить, что поливитаминная пищевая добавка марки «Компливит», наиболее соответствует заявленным на упаковки данным, так как из **16** исследуемых элементов в составе поливитамина, нам не удалось обнаружить лишь **2** элемента, что составляет **12,5 % несоответствия**. В препаратах «Алфавит» и «Геримакс премиум», эти цифры соответственно равны — **25 %** и **37,5 %**.

Таблица 1.

Результаты химического анализа поливитаминовых препаратов

Определяемый элемент в составе поливитамина	Наличие определяемого элемента в составе поливитаминов		
	Алфавит	Геримакс премиум	Компливит
Витамины			
B1	+	–	+
B2	+	–	+
B6	+	+	+
A	+	+	+
C	+	+	+
E	+	+	+
PP	+	–	–
Минералы			
Fe ³⁺	–	–	+
Co ²⁺	+	+	+
Cu ²⁺	–	–	+
Cr ³⁺	–	+	+
Zn ²⁺	+	+	+
Mn ²⁺	–	+	+
Mg ²⁺	+	+	+
Г	–	–	–

Примечание: знак «+» — указывает на наличие открываемого элемента в составе поливитамина,

знак «-» — указывает на отсутствие открываемого элемента в составе поливитамина.

Исходя из поставленной цели и задач исследования, можно сформулировать следующие выводы:

1. Проанализирован литературный материал по проблеме исследования. Всего для написания курсовой работы было проанализировано 5 литературных источника. В процессе выполнения литературного анализа мы уточнили и рассмотрели следующие понятия: поливитамины, витамины, классификацию витаминов, дали характеристику наиболее часто встречающихся витаминов и выявили роль витаминов в питании, потребность организма в них и источники витаминов в пище.

2. Подобрали методику дробного анализа поливитаминов, при условии, что все витамины, входящие в состав препарата, должны легко выделяться из него и давать качественные реакции.

3. Осуществили эксперимент на базе лаборатории кафедры химии и методики ее преподавания ПГСГА. На основании экспериментальных данных мы сформулировали следующий вывод: ни один из анализируемых препаратов, не соответствует указанному на упаковке химическому составу. Наименьшим процентом несоответствия 12,5 % обладают поливитамины марки «Компливит», затем препарат «Алфавит» 25 %, на последнем месте находится поливитаминовая добавка «Геримакс премиум» при значении несоответствия 37,5 %.

Список литературы:

1. Девятнин В.А. Методы химического анализа в производстве витаминов. — М.: Медицина — 1964. — 182 с.
2. Золотов Ю.А. Основы аналитической химии. Книга 1. Общие вопросы. Методы разделения. — М.: Высшая школа — 2002. — 351 с.
3. Золотов Ю.А. Основы аналитической химии. Книга 2. Методы химического анализа. — М.: Высшая школа — 2002. — 494 с.
4. Перельман Я.М. Анализ лекарственных форм. — Ленинград: Медгиз — 1961. — 618 с.
5. Северин Е.С. Биохимия: учебник для вузов. — М.:ГЭОТАР-МЕД — 2003. — 779 с.

АНОДИРОВАНИЕ АЛЮМИНИЯ

Уразалиев Ренат Халилович

*студент 3 курса, институт нефти и газа, Астраханский государственный
технический университет, г. Астрахань*

E-mail: renatyra@gmail.com

Кравцов Евгений Евгеньевич

научный руководитель, профессор АГТУ, г. Астрахань

Значение коррозионных исследований определяется тремя аспектами.

Первый из них — экономический. Огромные средства из бюджета государств идут на борьбу с коррозией. Из-за разрушения труб, мостов, различных металлических конструкций на заводах, деталей машин, судов и т. д. в развитых странах тратятся миллиарды долларов на восстановление. К тому же

основной статьёй расходов является не столько потеря самого металла, сколько повреждение дорогого оборудования.

Вторым аспектом является повышение надежности оборудования, которое в результате коррозии может разрушаться с катастрофическими последствиями, например, сосуды высокого давления, паровые котлы, металлические контейнеры для токсичных материалов, лопасти и роторы турбин, мосты, детали самолетов и автономные автоматизированные механизмы.

Третий аспект — сохранность мировых металлических ресурсов. Природные ресурсы ограничены, а разрушение металла из-за коррозии ведет, кроме того, к дополнительным расходам энергии и воды [2.]

Важным вопросом для ученых-химиков является исследование причин возникновения коррозии, условий, при которых она наиболее агрессивно проявляется и разработка решений для устранения или уменьшения действия коррозии. Разрушение металлов протекает в соответствии с законами природы, и поэтому устранить её полностью не удастся, но замедлить пагубное действие коррозии вполне решаемо для химиков. Разработаны следующие методы защиты металлических поверхностей от разрушения коррозией:

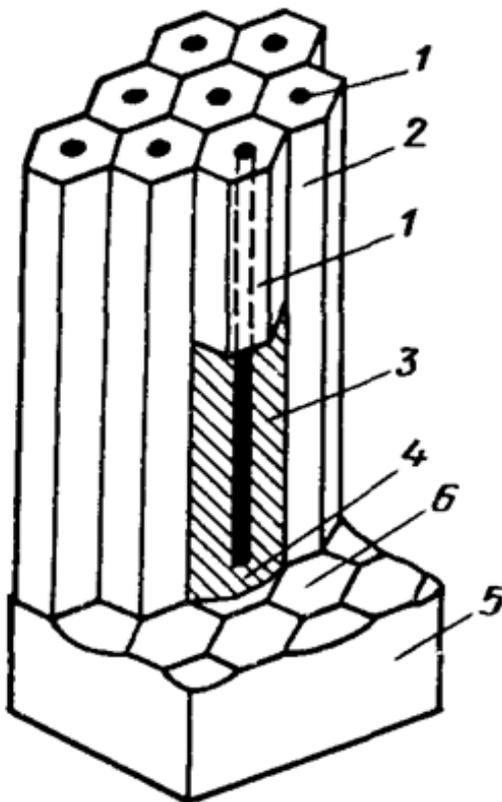
1. Защитные покрытия;
2. Изменение коррозионной среды;
3. Электрохимическая защита металлов;
4. Изобретение новых сплавов или ввод добавок в сплав, улучшающих устойчивость к коррозии, например, добавление хрома или никеля в железо в сплав новых компонентов, сильно повышающих коррозионную устойчивость;
5. Замена металлических материалов химически устойчивыми материалами;

Актуальность устранения данной проблемы состоит в необходимости сохранения запаса металлических ресурсов планеты. Эта проблема находит широкое отражение в печати. Таким образом, необходимость исследования коррозионных процессов является одной из наиболее важных проблем. Осмыслив проблему коррозии, я принял решение разобраться в ее сути, изучить

частный случай защиты от коррозии, анодирование (на примере алюминия), и, по возможности, разработать новое эффективное средство для ее устранения.

«Анодирование сплавов — электрохимический процесс получения защитного или декоративного покрытия на поверхности различных сплавов (алюминиевых, магниевых, титановых). Например, при анодировании алюминиевых сплавов деталь погружают в кислый электролит (H_2SO_4) и соединяют с положительным полюсом источника тока; выделяющийся при этом кислород взаимодействует с алюминием, образуя на его поверхности оксидную плёнку. Наибольшее распространение для анодирования алюминиевых деталей получил сернокислый процесс» [1].

Анодирование проводят в различных средах, заполняющих пространство между электродами: в расплавах солей, в водных растворах электролитов, в газовой плазме, плазменно-электролитическое.



**Рисунок 1. Схема модели утолщенных анодных пленок:
1. Пора; 2. Оксидная ячейка; 3. Стенка оксидной ячейки;
4. Беспористый оксидный слой барьерного типа; 5. Отпечатки оснований оксидных ячеек на поверхности алюминия; 6. Алюминий**

Экспериментальная часть.

На основе теоретических представлений и данных практики анодирования цель настоящего исследования заключается в разработке сернокислотного электролита, в котором было бы подавлено растравливающее действие хлоридов на анодную плёнку на алюминии.

Методика:

1. Подготовка образцов для анодирования:

Для анодирования из листового алюминия изготавливались аноды с площадью анодируемой поверхности $0,2 \text{ дм}^2$ (20 см^2). Перед тем как анодировать данные образцы в электролите их поверхность тщательно подготавливалась. Сначала механическим путем поверхность обрабатывалась мелкозернистой наждачной бумагой, потом химическим путём из неё удалялись загрязнения, далее производилось обезжиривание.

Раствор для обезжиривания:

H_2O — 2 л.

Na_3PO_4 — 20 г.

NaOH — 15 г.

Обезжиривание проводилось для того, чтобы очистить поверхность алюминия от естественных загрязнений, присутствия жира, а также снять естественную оксидную плёнку. Обезжиривание велось в течение 7—10 минут при комнатной температуре.

Этапы подготовки поверхности проводились для того, чтобы получить наиболее качественные покрытия на ней.

2. Анодирование:

Электролит: для электролита использовался 15 %-ный раствор серной кислоты (H_2SO_4), в котором получались бесцветные гладкие плёнки, в дальнейшем подвергавшиеся капельной пробе.

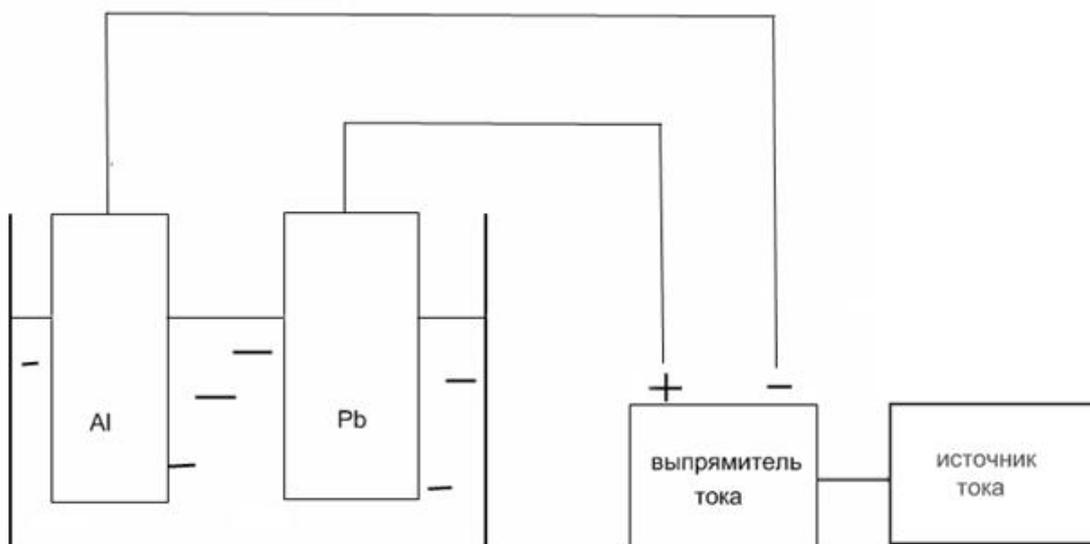
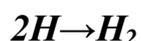
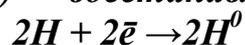
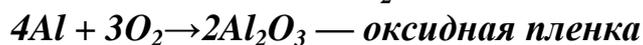
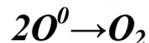
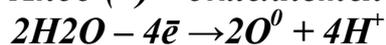


Рисунок 2. Схема ванны для анодирования

Катод (-) — восстанавливается



Анод (+) — окисляется



Катод изготавливается из свинца, анод алюминиевый; ванной для анодирования служит химический стакан. Анодирование велось при комнатной температуре на постоянном токе в течение 20 минут и 40 минут. Плотность тока изменялась 1 А/дм²; 1,25 А/дм²; 1,5 А/дм².

Такие же опыты анодирования проводились с добавкой тиазол, добавленной в количестве 700 мг/л электролита.

После анодирования образцы промывались в дистиллированной воде, через 24 часа проводилась капельная проба.

3. Раствор для капельной пробы:



С помощью пипетки раствор для капельной пробы наносился на образцы анодированного алюминия. Отмечалось время, за которое капля раствора, нанесенная на образец, начала зеленеть. Капельная проба проводилась при комнатной температуре порядка 25—28 градусов Цельсия.

Эти данные отражены в таблицах.

Таблица 1.

Данные капельной пробы (без тиазола)

№ опыта	Сила тока (I)	Время (t)	Капельная проба
			Начало позеленения (минуты)
Электролит 15 мл H ₂ SO ₄ /850 мл H ₂ O; — предварительная подготовка (NaOH+Na ₃ PO ₄) — без тиазола			
Опыт № 1	1 А/дм ²	20 минут	13,54
Опыт № 2	1,25 А/дм ²	20 минут	16,18
Опыт № 3	1,5 А/дм ²	20 минут	21,28
Опыт № 4	1 А/дм ²	40 минут	36,53
Опыт № 5	1,25 А/дм ²	40 минут	40,39
Опыт № 6	1,5 А/дм ²	40 минут	47,09

Таблица 2.

Данные капельной пробы (с тиазолом)

№ опыта	Сила тока (I)	Время (t)	Капельная проба
			Начало позеленения (мин.)
С тиазолом			
Опыт № 7	1 А/дм ²	20 минут	30,08
Опыт № 8	1,25 А/дм ²	20 минут	46,03
Опыт № 9	1,5 А/дм ²	20 минут	49,08
Опыт № 10	1 А/дм ²	40 минут	57,05
Опыт № 11	1,25 А/дм ²	40 минут	54,49
Опыт № 12	1,5 А/дм ²	40 минут	60,22

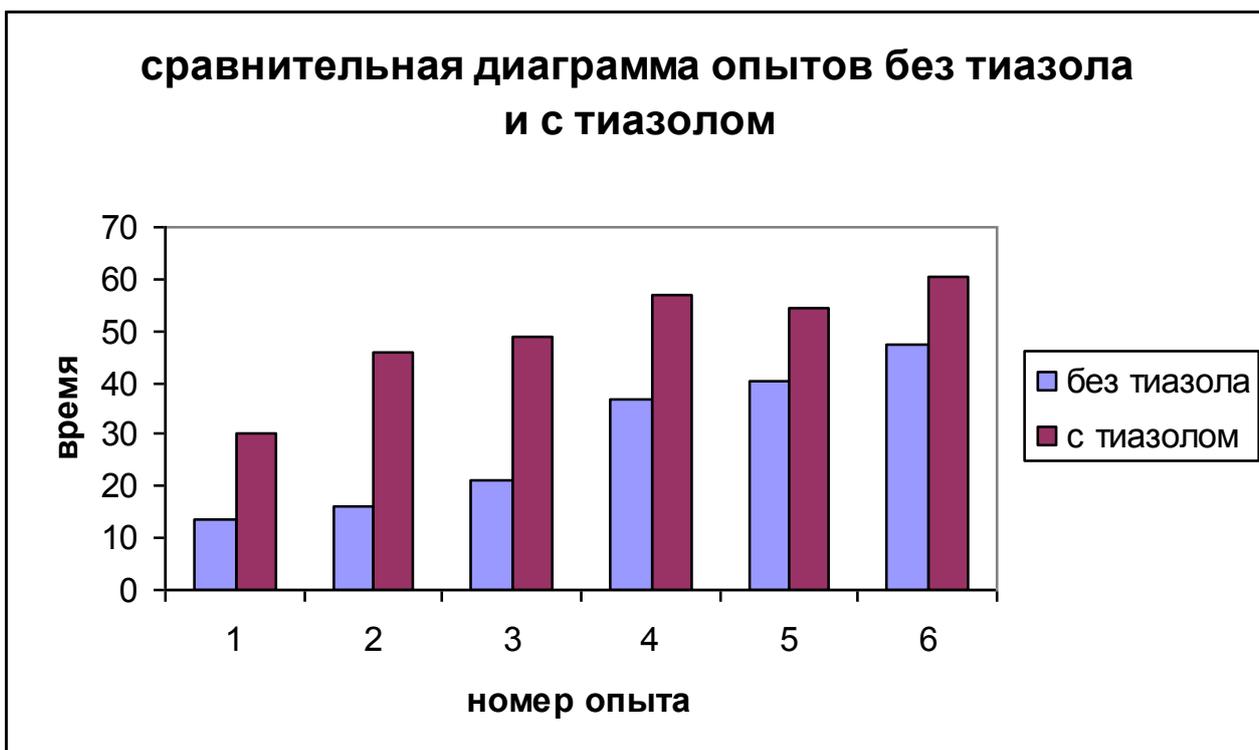


Диаграмма 1

Выводы:

1. Изучен теоретический материал о природе коррозии алюминия, формировании анодно-оксидных пленок, различных способах анодирования.
2. Изучено анодирование алюминия в серной кислоте на постоянном токе для подготовки образцов к капельной пробе.
3. Разработка добавки к сернокислотному электролиту для защиты алюминия от коррозии.

Список литературы:

1. Статья «Анодирование» в Википедии. — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Анодирование>.
2. Статья «КОРРОЗИЯ И ЕЕ ПОСЛЕДСТВИЯ» — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: http://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=235

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОЛИМЕРОВ В МЕДИЦИНЕ

Шереметьев Станислав Валентинович

*студент 3 курса, кафедра инноватики в химической технологии, КНИТУ,
г. Казань*

E-mail: sheremstas@gmail.com

Штейнберг Екатерина Михайловна

*студент 3 курса, кафедра технологии синтетического каучука, КНИТУ,
г. Казань*

E-mail: dolcheparty@gmail.com

Зенитова Любовь Андреевна

научный руководитель, д.т.н. профессор кафедры ТСК КНИТУ, г. Казань

Одним из проявлений научно-технического прогресса и связанного с ним процесса технического перевооружения современных производств являются разработка и внедрение новых видов конструкционных материалов, главным образом — полимеров и полимерных композиционных материалов (ПКМ).

Современные полимерные материалы обладают целым рядом преимуществ по сравнению с традиционными конструкционными материалами, что позволяет увеличивать производительность и срок службы оборудования, следовательно, повышать рентабельность производства, создавать конкурентные преимущества. В некоторых случаях свойства полимеров настолько уникальны, что альтернативы их применению просто не существует, в особенности, если мы говорим о полимерах нового поколения, внедренных в широкую практику в последнее десятилетие. Многие ПКМ биологически нейтральны, а определенная их часть допускает стерилизацию в автоклаве, что определяет их широкое применение в медицине.

Среди материалов, которые можно использовать для изготовления медицинских хирургических инструментов многократного применения рассмотрим полиэфиркетон и его модификации.

Для упрочнения полимерных материалов в качестве армирования, используются различные волокна: стекло-, угле-, базальто- и органоволокона, которые придают готовому продукту уникальные характеристики.

Полиэфирэфиркетон

Полиэфиркетоны (ПЭК) — ароматические полимеры (полиарилены), состоящие из фениленовых циклов, карбонильных групп и мостиковых простых эфирных групп, обеспечивающих их термопластичность.

В зависимости от содержания кетонных групп относительно эфирных от 33 % (ПЭЭК) до 67 % (ПЭКК) температура стеклования меняется от 141 до 165° С, а температура плавления от 335 до 390° С. Все ПЭК обладают высокой степенью кристалличности, зависящей от содержания кетонных групп [1/

К основным достоинствам полиэфирэфиркетона (РЕЕК, ПЭЭК) можно отнести то, что он имеет высокую температуру длительной эксплуатации (от — 40 до +260°С), выдерживает кратковременное нагревание до +350° С, сохраняя при этом отличные механические свойства. Единственный в своем роде высокий предел прочности при растяжении и предел выносливости при изгибе для знакопеременного цикла (высокая вязкость и усталостная прочность). Стоек к высокоэнергетическим лучам (даже ультрафиолетовые лучи приводят только к легкому пожелтению материала). Полиэфирэфиркетон — самый устойчивый из термопластов к действию водяного пара. Имеет наименьший из пластмасс уровень выделения вредных газообразных веществ под действием открытого пламени. Характеризуется очень высокой размерной стабильностью.

ПЭЭК обладает свойством самозатухания по UL 94.

Основные характеристики ПЭЭК:

- сверхвысокая прочность и жесткость;
- сверхвысокая вязкость (и при низких температурах);
- сверхвысокая температурная стойкость;
- сверхвысокая теплостойкость;
- не горючий;
- сверхвысокое сопротивление ползучести;

- хорошая стойкость к химикатам;
- хорошие диэлектрические свойства до +260 °С;
- сверхвысокая устойчивость к деформации;
- сверхвысокая стойкость к β -, γ -, рентгеновским и инфракрасным лучам;
- высокая стойкость к гидролизу (18 bar и 260 °С);
- применяется для изготовления деталей, работающих при высокой температуре (до +350 °С).

Полиэфирэфиркетон применяется в медицине, для изготовления: оборудования, требующего периодической стерилизации (рукоятки инструмента, держатели ампул, зонды и т. д.); подшипниковых колец и подшипников для бормашин, колб (цилиндры) для выращивания и уничтожения бактерий; инструментов или крепежных элементов, находящихся под воздействием рентгеновского излучения, а так же медицинских имплантатов с уникальными свойствами [3].

Таблица 1.

Сравнительная характеристика разных видов ПЭЭК

Показатель	Базовый ПЭЭК	Армированный стекловолокном (30 %)	Армированный углеволокном (30 %)
1	2	3	4
Прочность на разрыв (23 °С), МПа	100	155	220
Модуль упругости (23 °С), GPa	3,5	11,4	22,3
Растяжение при разрыве (23 °С), %	34	2	1,8
Прочность на изгиб (23 °С), МПа	163	212	298
Удельная теплоемкость, кДж/кг °С	2,16	1,7	1,8
Температура стеклования, °С	143	143	143
Теплостойкость при изгибе, °С	152	315	315
Водопоглощение (при влажности воздуха 50 %), %	0,5	0,11	0,06

Рабочая температура (при механическом воздействии), °С	До 180	До 315	До 315
Плотность, г/см ³	1,3	1,51	1,4
Коэфф. теплового расширения (до температуры стеклования), 10 ⁻⁵ /°С	4,7	2,2	1,5
Цвет	Матовый (серый/бежевый)	Матовый (бежевый)	Черный

Применение ПЭЭК в медицине

На сегодняшний день наиболее известными биосовместимыми материалами на основе ПЭЭК являются:

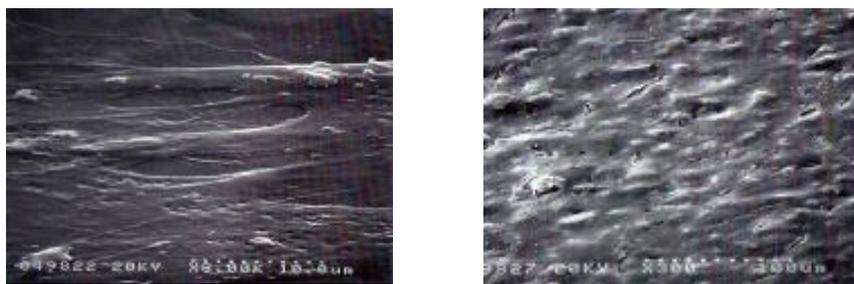
- PEEK-OPTIMA® полимер и соединение;
- MOTIS® полимер;
- ENDOLIGN® композит;
- PEEK-CLASSIX® полимер [4].

Новый биосовместимый биоматериал: композит PEEK / TCP / TiO₂

На базе композитов PEEK были созданы усиленные композитные волокна PEEK для пластинок, скрепляющих осколки кости, и композиты PEEK-НА в качестве аналогичного заменителя костной ткани с опорной функцией, а также для поддерживающих конструкций при инженерии костной ткани. Инновационный композит PEEK, получают путём дисперсии бета-трикальций фосфата (TCP) (10 % w / v) и оксида титана (анатаз) (10 % w/v) в матрице PEEK. PEEK / TCP/ TiO₂, демонстрирует прекрасные механические свойства и модуль упругости, сравнимый с соответствующим показателем настоящего кортикального слоя кости: предел прочности на разрыв составил 98 МПа, модуль изгиба — 4,7 ГПа, а прочность на изгиб 16 МПа. Кроме того, на основании рекомендаций ISO 10993 «Оценка биологического воздействия медицинских изделий» (2004) были проведены тесты на цитотоксичность, системную острую токсичность, раздражение, сенсибилизацию, мутагенность (Тест Эймса, хромосомная абберрация при использовании человеческих лимфоцитов, обмен

сестринских хроматид), которые в итоге показали композитную биосовместимость.

Растровая электронная микроскопия показала, что человеческие остеобласты способны закрепляться, срачиваться и размножаться на композите. Рисунок 1 показывает клеточный слой на 3 и 27 день соответственно. В данном исследовании, изучалась цитосовместимость и биоактивные свойства материала при использовании остеобластов человека.



а

б

***Рисунок 1 Клеточный слой на имплантанте
в процессе прикрепления клеток:
а) клеточный слой на импланте РЕЕК, 3 день;
б) клеточный слой на 27 день***

На третий день остеобласты очень хорошо распространились по поверхности изучаемого материала, а на 27 день уже представляли собой многослойную структуру. Небольшое увеличение динамики клеточной фиксации наблюдалось у композитов при негативном контроле: +12 %, $P < 0,05$ за 3 часа. Человеческие остеобласты лучше множились на соединении, чем на негативном контроле. Через 27 дней клеточная плотность была на 17 % выше ($P < 0,02$), чем на негативном контроле. Это являлось следствием уменьшения времени деления остеобластов: для контроля T1 112 (первая фаза экспоненциального роста) — 5,5 дней, для контроля T2 112 (вторая фаза экспоненциального роста) — 23,5 дня, тогда как для тестируемого материала T1 112 и T2 112 — 5 и 18,5 дней соответственно.

Активность щелочной фосфатазы (ALP): показывает повышение активности ALP (nMP/мин / 106 клеток) по истечении 3, 15 и 27 дней

выращивания. По прошествии времени остеобласты показывали увеличение активности ALP как на негативном контроле, так и на исследуемом материале. Активность ALP на раннем маркере дифференциации остеобластов была значительно выше на исследуемом материале, начиная с 3 дня. В день 27 на композите РЕЕК активность ALP увеличилась на 21 % ($P < 0,01$) [2].

В итоге, полученные данные дают повод для более глубокого исследования, особенно в области сращения остеобластов при использовании данного композита РЕЕК-/TCP/TiO₂ в зубоврачебной и ортопедической практике: композит обладает прекрасными механическими свойствами и может считаться биосовместимым по нормам ISO 10993 «Оценка биологического воздействия медицинских изделий». Он благоприятствует приращению, пролиферации и дифференциации остеобластов человека, обладая биоактивностью и потенциалом к остеоинтеграции за счёт своей остеокондукции, что было подтверждено клиническими исследованиями.

Недостатком титана, кроме того, что он может образовывать гальванические пары, является еще и его твердость, намного превышающая твердость кости человека. Поэтому живые клетки кости, непосредственно примыкающие к имплантату, несущему нагрузку, испытывают значительно более высокое давление, чем это было заложено в них природой. Если рассматривать отдаленные результаты протезирования на титановых имплантатах, особенно когда имеет место нарушения прикуса, бруксизм, недостаточное количество имплантатов, ошибки протезирования и прочее, на рентгене видны области мертвых клеток кости вокруг имплантата и области разрежения кости, которые ведут к потере имплантата в дальнейшем.

Специализированное применение ПЭЭК

Полимеры могут использоваться для изготовления шовного материала, винтов, пластин и штифтов, имплантатов для позвоночника и ортопедических имплантатов, носителей действующего вещества и стентов. Правильный выбор сополимеров позволяет очень эффективно регулировать продолжительность нахождения материала в человеческом теле от нескольких недель до несколь-

ких лет. Благодаря хорошей биосовместимости, полиэфирэфиркетон разрешен к длительному применению в человеческих имплантатах. Благодаря частично кристаллической структуре, он имеет идеальные рентгенологические характеристики и высокую проницаемость для излучения при компьютерной и магнитно-резонансной томографии без потерь на рассеивание. ПЭЭК, так же, обладает свойством улучшать соединение кости с имплантантом, так как его модуль эластичности схож с модулем коркового слоя костной ткани. Для гарантии чистоты и отсутствия инфекций в современных технологиях стерилизации используют агрессивные химикаты, высокое давление пара в автоклавах или высокие дозы излучения, что никак не влияет на свойства и характеристики полимера.

Другим важным компонентом специализированного применения является возможность сочетания мономеров в полимерной цепи, микроструктур таких цепей, молекулярных масс и химических групп, которые в совокупности открывают множество возможностей синтеза «идеальной» молекулы определенного назначения.

Список литературы:

1. Алентьев А.Ю., Яблокова М.Ю. Связующие для полимерных композиционных материалов. М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2010. — С. 64.
2. Арман М.Ф., Кугулик Ж.П. Новый биосовместимый биоматериал [Электронный ресурс]: композит //PEEK Impantology. 2007. URL: <http://www.peekimplant.ru/PEEK-kompozit.php>. (дата обращения: 18.09.12).
3. Высокотехнологические инженерные пластики и изделия из них [Электронный ресурс]: PEEK (Полиэфирэфиркетон). URL: <http://www.apc-group.ru/content/view/26/18> (дата обращения: 21.09.12).
4. Biocompatible-polymers [Электронный ресурс]: PEEK-Optima// Invibio® Biomaterial Solutions. 2005. URL: <http://www.invibio.com/biocompatible-polymers/biocompatible-polymers.php>. (дата обращения: 15.09.12).

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

Материалы V студенческой международной заочной
научно-практической конференции

25 октября 2012 г.

В авторской редакции

Издательство «Сибирская ассоциация консультантов»
630075, г. Новосибирск, ул. Залесского, 5/1, оф. 605
E-mail: mail@sibac.info

ISBN 978-5-4379-0149-6

