



СИБИРСКАЯ АССОЦИАЦИЯ КОНСУЛЬТАНТОВ

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

**НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО
СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ**



ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

г. НОВОСИБИРСК, 2012 г.



МАТЕРИАЛЫ IV СТУДЕНЧЕСКОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЗАОЧНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

**НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ
XXI СТОЛЕТИЯ**

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Новосибирск, 2012 г.

УДК 50
ББК 2
НЗ4

НЗ4 «Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки»:
материалы IV студенческой международной заочной научно-практической
конференции. (27 сентября 2012 г.) — Новосибирск: Изд. «Сибирская
ассоциация консультантов», 2012. — 260 с.

ISBN 978-5-4379-0134-2

Сборник трудов IV 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 978-5-4379-0134-2

Редакционная коллегия:

Председатель редколлегии:

- Председатель Оргкомитета: канд. мед. наук Захаров Роман Иванович;

Члены редколлегии:

- канд. техн. наук Полонский Яков Аркадьевич;
- канд. биол. наук Харченко Виктория Евгеньевна;

© НП «Сибирская ассоциация консультантов», 2012 г.

Оглавление

Секция 1. Биология	8
ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ РИТМОВ НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА Аликулова Мадинахон Мадаменджановна Нифонтова Оксана Львовна	8
ВЗАИМООТНОШЕНИЕ <i>LYSTERIA MONOCYTOGENES</i> С САПРОТРОФНЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ, ОБИТАЮЩИМИ НА ПОВЕРХНОСТИ ЛИСТЬЕВ САЛАТОВ РАЗНЫХ СОРТОВ Голозубова Юлия Сергеевна Бузолева Любовь Степановна	13
ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ В ПРЕОДОЛЕНИИ РЕЧЕВЫХ НАРУШЕНИЙ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА Кононенко Евгения Анатольевна Кулинцова Анастасия Александровна Кусковецкая Инга Романовна Тинькова Елена Львовна	17
ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЩЕЙ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ КАЛЛУСОВ ПАЖИТНИКА ГРЕЧЕСКОГО Кевра Наталья Михайловна Логвина Анна Олеговна	21
Секция 2. География	26
О КЛИМАТИЧЕСКОЙ ОБУСЛОВЛЕННОСТИ ДИНАМИКИ ЗНАЧЕНИЙ ВЕГЕТАЦИОННОГО ИНДЕКСА NDVI ДЛЯ ЛЕСОСТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД 2012 ГОДА Зяблицкая Анна Георгиевна Барышникова Ольга Николаевна	26
Секция 3. Геология	34
О ПРИРОДНО-РЕСУРСНОМ РАЗМЕЩЕНИИ ТОРФЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ Рудя Сергей Викторович Макаренко Геннадий Лаврентьевич	34
Секция 4. Экология	44
СОСТАВ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПОДОЛЬСКОГО РАЙОНА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ Бузин Игорь Сергеевич Розанова Марина Сергеевна	44

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ В РЕСПУБЛИКЕ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «АЛАНИЯ» Доева Дина Николаевна Макоев Хетаг Хасанович	54
ПРАКТИКА В ТАРИФНОЙ ПОЛИТИКЕ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ В ГОРОДАХ КАЗАХСТАНА Жамалиева Меруерт Майрамовна Акбаева Ляйля Хамидуллаевна	62
АКТИВНОСТЬ ¹³⁷ Cs В МХАХ И ЛИШАЙНИКАХ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ Жамалиева Меруерт Майрамовна Киселев Борис Георгиевич	67
ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КРИВОЙ ФИЗИЧЕСКОГО БИОРИТМА НА АКТИВНОСТЬ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА Забирова Александра Николаевна Исламова Фатима Расимовна Лёвина Вера Андреевна Никитина Галина Алексеевна	72
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ВОЗДУХА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ Каминов Айткали Айбасович Никитина Надежда Николаевна	78
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОЧВ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ЧАТЫЛКИНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ Метелкин Руслан Григорьевич Бобылева Ирина Павловна	87
ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА АЗОТФИКСИРУЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ГОРОДСКИХ И ПРИГОРОДНЫХ НАСАЖДЕНИЙ Овод Артем Артурович Алпатова Елена Александровна Мосина Людмила Владимировна	91
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМПЬЮТЕРА НА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ И ФИЗИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ УЧАЩИХСЯ НА ЗАНЯТИЯХ «ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» Мухамазгалин Руслан Фларитович Файрушина Сакина Минисалимовна	96

СОРБЦИЯ — ДЕСОРБЦИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ НЕКОТОРЫМИ ПОЧВЕННЫМИ ГОРИЗОНТАМИ ПОЧВ ВОДООХРАННЫХ ЗОН СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ Эркенова Малика Исмаиловна Трофимов Сергей Яковлевич	100
Секция 5. Медицина	113
ДЕЙСТВИЕ КОМПЛЕКСА АНТИОКСИДАНТОВ (ВИТАМИНЫ А, Е, С И МИКРОЭЛЕМЕНТЫ МЕДИ, ЦИНКА И СЕЛЕНА) НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ В СТРЕССОВЫХ СИТУАЦИЯХ Балмуханова Алтынай Максатовна Ким Ирина Ивановна	113
СНИЖЕНИЕ ПРЕЖДЕВРЕМЕННОЙ СМЕРТНОСТИ И УМЕНЬШЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОБЩЕСТВУ БЛАГОДАРЯ ОПТИМИЗАЦИИ КОМПОНЕНТОВ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ НЕОТЛОЖНЫХ СОСТОЯНИЙ ПРИ АЛКОГОЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ (АКТУАЛЬНОСТЬ, ПОНИМАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ В ПРАКТИКЕ БУДУЩЕГО ВРАЧА) Бебякина Елена Евгеньевна Киреева Ирина Витальевна Яцинюк Борис Борисович	119
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ФИЗИОКАБИНЕТА Горюнова Ирина Борисовна Чурляева Наталья Петровна	133
ВЛИЯНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СЕРДЕЧНОСОСУДИСТОЙ И ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМ Дахова Екатерина Валерьевна Целых Екатерина Дмитриевна	141
ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНОСТИ ВЫДЕЛЕНИЯ ФТОРА СТЕКЛОИОНОМЕРНЫМИ ЦЕМЕНТАМИ Джанаева Жанна Валерьевна Дзараева Зарина Руслановна	148
ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАСФАСОВАННОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ПРОДАЮЩЕЙСЯ НА РОЗЛИВ ЧЕРЕЗ ТОРГОВЫЕ СЕТИ Г. ОРЛА И ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ Коновалова Кристина Владимировна Шульгина Лариса Викторовна	153

ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ И СТРУКТУРА КЛИНИЧЕСКИХ ВАРИАНТОВ СИНДРОМ ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ С ГИПЕРАКТИВНОСТЬЮ У ШКОЛЬНИКОВ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ (НА ПРИМЕРЕ Г. АБАКАНА) Полуэктова Татьяна Сергеевна Эверт Лидия Семеновна	163
ИЗУЧЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ЗАВИСИМОСТИ СРЕДИ ЖИТЕЛЕЙ КИНЕЛЬ-ЧЕРКАССКОГО РАЙОНА Татосян Мане Грачиковна Парфенова Елизавета Даниловна	168
ИЗУЧЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ФАКТОРОВ РИСКА В РАЗВИТИИ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ КИНЕЛЬ-ЧЕРКАССКОГО РАЙОНА Чагеева Елена Алексеевна Галактионова Галина Ивановна	180
ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ СЛУЖБЫ КРОВИ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ Челпанов Владимир Константинович Волков Лев Алексеевич	187
Секция 6. Фармакология, Фармация	195
ОСОБЕННОСТИ ПРИЕМА ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ДЕТЕЙ Кононенко Юлия Витальевна Джаловян Арфеня Арнольдовна	195
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВАЛИДОЛА И НИТРОГЛИЦЕРИНА НА ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У БОЛЬНЫХ СО СТАБИЛЬНОЙ СТЕНОКАРДИЕЙ МЕТОДОМ РИТМОКАРДИОГРАФИИ Черняев Михаил Викторович Сафронова Элеонора Аркадьевна	202
Секция 7. Физика	207
МЕТОД ЛАНЦОША ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ СОСТОЯНИЙ Амбарцумов Михаил Георгиевич Винокурский Дмитрий Леонидович	207

СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ КОЛЕБАНИЙ КАРБОНИЛЬНЫХ ГРУПП В КРОКОНОВОЙ КИСЛОТЕ Вайц Екатерина Вадимовна Фадеев Юрий Александрович Салтанова Елена Владимировна	214
ПОВЫШЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ ВОДЫ В ТРУБЕ ПРИ ЕЁ ЗАМЕРЗАНИИ ВБЛИЗИ ГРАНИЦЫ Калимуллин Ильдар Рашитович Шагапов Владислав Шайхулагзамович	224
ПРОЦЕССЫ САМООРГАНИЗАЦИИ В ПОЛУПРОВОДНИКАХ В СИЛЬНОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ Мосичкин Анатолий Федорович Кузнецов Владимир Степанович	229
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ РАСПЛАВОВ Цыбиктаров Баяр Борисович Баинов Борис Сономович Дамбуева Альбина Борисовна	247
Секция 8. Химия	253
СОСТАВ И СВОЙСТВА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА СОВРЕМЕННЫХ И ПОГРЕБЕННЫХ ПОЧВ ХРЕНОВСКОГО БОРА Демидова Светлана Викторовна Розанова Марина Сергеевна	253

СЕКЦИЯ 1.

БИОЛОГИЯ

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ РИТМОВ НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА

Аликулова Мадинахон Мадаменджановна

*студент 3 курса, кафедра медико-биологических дисциплин и безопасности жизнедеятельности, ГОУ ВПО ХМАО-Югры «Сургутский государственный педагогический университет», г. Сургут
E-mail: miridian86@inbox.ru*

Нифонтова Оксана Львовна

научный руководитель, д-р. биол. наук, профессор, зав. кафедрой медико-биологических дисциплин и безопасности жизнедеятельности, ГОУ ВПО ХМАО-Югры «Сургутский государственный педагогический университет», г. Сургут

В ходе развития истории человек усвоил определенный ритм жизни, который обусловлен ритмическими изменениями геофизических параметров среды, динамикой обменных процессов. Циклические, биологические процессы изучает наука биоритмология [1, с. 80].

У человека отражением суточных, годовых, сезонных и других физиологических процессов являются его «биологические часы» [9, с. 20]. Стремительный характер приобретают темпы научно-технического прогресса, что предъявляет серьезные требования к человеку, поэтому изучения биоритмов является одной из самых важнейших задач хронобиологии сегодня.

В далекую древность уходят корни знаний о биоритмах. Трактаты Гиппократ и Авиценны, в которых значительное место уделялось здоровому образу жизни, основанному на правильном чередовании фаз активности и отдыха дошли и до нашего времени. Влияние фаз луны и солнца на здоровье, давно было замечено в народной медицине. В первой половине XX века были проведены первые серьезные научные исследования по хронобиологии. Русские ученые — И.П. Павлов, В.В. Вернадский и А.Л. Чижевский внесли

огромный вклад в решение и осознание этой проблемы. Ими было доказано существование тесной связи между активностью солнца и количеством смертей, самоубийств, эпилептических приступов.

Кроме того, современная хронобиология занимается разработкой методов и средств восстановления нарушенных биологических ритмов. Это направление считается одним из самых перспективных в профилактической медицине, поскольку позволяет на ранних этапах воздействовать на причины возникновения и развития заболеваний.

Шведскими учеными Г. Агреном, О. Виландером и Е. Жоресом в 1931 году было доказано содержание гликогена в печени и мышцах, что свидетельствовало о существовании суточного ритма, а в 60-х годах обнаружено более пятидесяти биологических функций, имеющих суточную периодичность.

Авторами теории «трех биоритмов» стали Вильгельм Флисс, Герман Свобода (1900).

Понятие биологический ритм трактуется сегодня как — важнейший инструмент исследования факторов времени в деятельности живых систем [5, с. 108].

Одним из признаков жизни является цикличность и повторяемость процессов, со способностью живых организмов чувствовать время [1, с. 100].

К основным достижениям биоритмологии как науки относят следующее (Гриневич В.А., 2005):

1. свидетельством об общих свойствах живых систем являются биоритмы, обнаруженные на всех уровнях организации живой природы;
2. механизм регуляции функций гомеостаза динамического равновесия, а так же процессов адаптации в биосистемах;
3. эндогенная природа биоритма и генетическая регуляция, тесно связаны с модифицирующим фактором внешней среды. Эта связь во многом определяет экологические закономерности;
4. развитие положений о временной организации живых систем очень важно для анализа патологических состояний;

5. основой для развития хронофармакологии стало обнаружение биологических ритмов чувствительности организмов к воздействию факторов физической и химической парод;

6. при профилактике, диагностике и лечении заболеваний учитывают закономерности биологических ритмов.

Согласно Г.П. Малахов (1994) биоритмы подразделяются на экологические и физиологические. Физиологические ритмы, имеют периоды от долей секунды до нескольких минут (артериальное давление и биение сердца). Существуют данные о влиянии магнитного поля Земли на амплитуд и период энцефалограммы человека.

Длительность экологических ритмов совпадает с любым естественным ритмом окружающей среды. К ним относятся суточные, сезонные (годовые), приливные и лунные ритмы. Благодаря им, организм заранее готовится к возможным условиям существования. Поэтому организму, они служат биологическими часами. Биологические ритмы описаны на всех уровнях [6, с. 88].

Ритм — это универсальное свойство живых систем. Ритмическим характером обладают процессы роста и развития организма. Ориентация молекул, третичная молекулярная структура, тип кристаллизации, форма роста, концентрация ионов и др. показатели структур биологических объектов, могут быть изменены под действием ритмических изменений [8, с. 4].

Большое значение для организма имеет циркадианный ритм, который является центральным среди ритмических процессов. В 1959 году Халберг ввел понятие циркадианного (околосуточного) ритма. Циркадианный ритм — это видоизменение суточного ритма с периодом двадцать четыре часа, протекающее в константных условиях и принадлежащее к свободно текущим ритмам. Это врожденные, эндогенные ритмы, обусловленные свойствами самого организма. Так как организмы чаще всего пребывают в среде с циклическими изменениями ее условий, то ритмы организмов затягиваются этими изменениями и становятся суточными.

Биоритмы организма — суточные, месячные, годовые — остались неизменными с первобытных времен. У каждого человека можно наблюдать рост и спад важнейших жизненных систем в течение суток. В хронограммах зафиксированы важнейшие биоритмы. В них температура тела, пульс, частота дыхания в покое и другие показатели являются основными. Знание индивидуальной хронограммы позволит выявить опасности заболевания, организовать свою деятельность в зависимости от возможностей организма,

Воизбежании сбоев в его работе [2, с. 20].

Цирканнуальными называют ритмы годовые или сезонные. Эти ритмы как циркадианные, не отличаются жесткой стабильностью периода. Эти ритмы объясняются вращением Земли вокруг Солнца [7, с. 72].

Согласно Ю. Ашоффу (1984 г.) ритмы подразделяются:

1. по их собственным характеристикам — это периоды;
2. по организации биологической системы (популяции);
3. по происхождению процесса, порождающего ритм;
4. по функции, которую ритм осуществляет.

Несомненно, знания об основных закономерностях биологических ритмов, может помочь при оценке их влияния на жизнедеятельность человека.

Если конкретный человек является «голубем», то пик его работоспособности приходится на 15 часов. Если он «жаворонок» — то время наибольшей активности биологических систем приходит на 12 часов. «Совы» эффективно выполняют монотонную работу в 17—18 часов [3, с. 18].

Климат — это режим погоды и основная географическая характеристика местности. Поступление солнечной радиации, процессами циркуляции воздушных масс, характером подстилающей поверхности определяются особенностями климата [4, с. 9]. В 460—377 гг. до н. э. древне-греческий врач Гиппократ говорил, что одни человеческие организмы чувствуют себя хорошо летом, другие — зимой, так как холодный климат оказывает неблагоприятное влияние, а теплый может улучшить общую сопротивляемость организма и многие процессы, происходящие в нем.

Кроме того, было установлено, что наиболее подверженными влиянию магнитных бурь мужчины (женщины демонстрируют преобладание эндогенных ритмов) [1, с. 104].

Таким образом, в течение года человеческий организм постоянно приспосабливается к погодным условиям. Организм здорового человека может сделать это неощутимо, в этом случае изменения погоды практически не влияют на самочувствие. Защитная реакция у больных людей значительно ниже. Их организмы не могут быстро приспосабливаться к резким погодным изменениям. Поэтому климатические условия и резкие перепады негативно влияют на них. Для снижения риска обострения болезней и возникновения опасных ситуаций необходимо проводить лечебно-профилактические меры с учетом биоритмологических показателей.

Список литературы:

1. Агаджанян Н.А., Башкиров А.А., Власова И.Г. О физиологических механизмах биологических ритмов. // Успехи физиол. Наук. — 1987. — Т. 18. — № 4. — С. 80—104.
2. Биологические ритмы / Под. ред. Ашофора Ю.А. М.: Инфра-М, 2008. — С. 86—89.
3. Башкиров А.А. К вопросу о проблеме «сов» и «жаворонков». / Актуальные проблемы экологии. Труды II межвузовской конференции. РУДН, 1996. — С. 189—191.
4. Бялко А.В., Ваганова Н.И., Руманов Э.Н. О возможной климатической неустойчивости // ДАН. 2010. Т. 431. С. 1—7.
5. Голованова Е.Д., Федоров Г.Н., Григорьева В.Н., Баженов С.М., Силаева Н.Н., Осипова Т.В. Клиническая геронтология. 2011. Т. 17. № 11—12. С. 16—20.
6. Ермаков Л.Н. диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук в форме науч. доклада / Новосибирск, 2003. — С. 9—16.
7. Левицкий Е.Ф., Барабаш Л.В., Смирнова И.Н., Хон В.Б. Вестник восстановительной медицины. 2007. № 4. С. 69—73.
8. Намаканов Б.А. Жизнь без опасностей. Здоровье. Профилактика. Долголетие. 2010. № 3. С. 104—108.
9. Шапошникова В.И. Успехи геронтологии, 21 (2008), 1, С 14—26.

ВЗАИМООТНОШЕНИЕ *LYSTERIA MONOCYTOGENES* С САПРОТРОФНЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ, ОБИТАЮЩИМИ НА ПОВЕРХНОСТИ ЛИСТЬЕВ САЛАТОВ РАЗНЫХ СОРТОВ

Голозубова Юлия Сергеевна

студент 4 курса, кафедра биохимии, биотехнологии и микробиологии ДВФУ,
г. Владивосток
E-mail: know-26@mail.ru

Бузолева Любовь Степановна

научный руководитель, профессор, д-р биол. наук, профессор кафедры
биохимии, биотехнологии и микробиологии ДВФУ, заведующая лабораторией,
зав. лабораторией экологии патогенных бактерий НИИ ЭМ СО РАМН,
г. Владивосток.

Салат представляет собой однолетнее растение, которое имеет невысокий ветвистый стебель, с округлыми листьями, которые употребляются в пищу. Условия выращивания, внутренние и внешние факторы влияют на микробиологическое состояние разных частей салата на момент употребления. Человеческие и животные патогены, также как и другие патогены из окружающей среды могут быть обнаружены во время употребления салатов [0]. *Listeria monocytogenes* является одним из таких бактериальных патогенов [5], который вызывает у людей опасные инфекционные заболевания как сапрозоонозы [8]. Таким образом, салаты являются опасными для здоровья человека [1, 4], т. к. салат не подвергается кулинарной обработке, а ополаскивание его мыльной водой или хлорсодержащими растворами для обеззараживания является недопустимым.

Цель настоящей работы — исследовать влияние различных сортов салата и сапротрофной микрофлоры, населяющей поверхность листа салата, на рост и размножение *Listeria monocitogenes*.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи: исследовать влияние различных сортов и частей листового салата на рост и размножение *Listeria monocytogenes*, изучить влияние экзометаболитов

сапротрофных микроорганизмов, выделенных с поверхности салата на динамику роста различных штаммов *Listeria monocytogenes*.

В качестве объектов исследования было использовано 11 штаммов *Listeria monocytogenes* и наиболее распространенные сорта салата (*Lactuca sativa*): Эндивий Нежный, Лоло — росса, Кучерявец Одесский (семейство Сложноцветных); Рукола (семейство Валериановых) и Корн (семейство Крестоцветных).

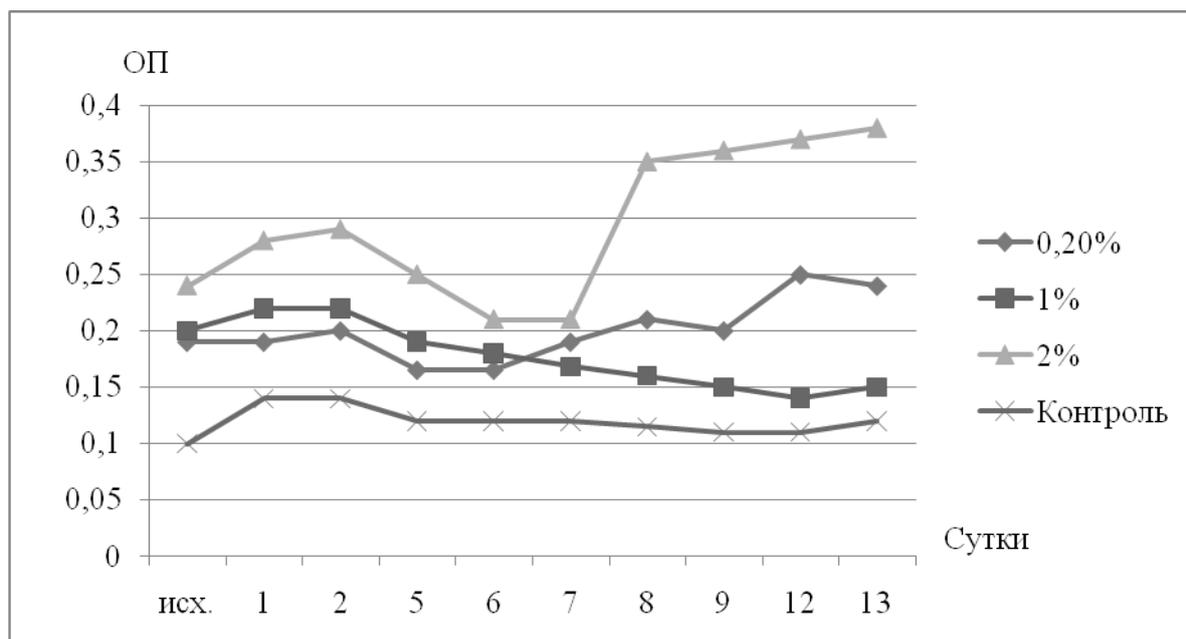


Рисунок 1. Кривая роста *Listeria monocytogenes* в среде: раствор Патерсона — Кука + 0,2 %; 1 %; 2 % раствор листьев салата Эндивий Нежный

При увеличении концентраций салата в среде наблюдался активный рост исследуемых культур, однако при больших концентрациях салата — 5 % (1 г), 10 % (5 г), активного роста не наблюдали, что согласуется с данными литературы [6] (рис. 1).

Максимальные показатели роста бактерий в среде, приготовленной из листьев Руколы, были зарегистрированы на восьмые сутки, и являются лучшими показателями роста из всех представленных сред, приготовленных из листьев разных сортов листового салата (рис. 2).

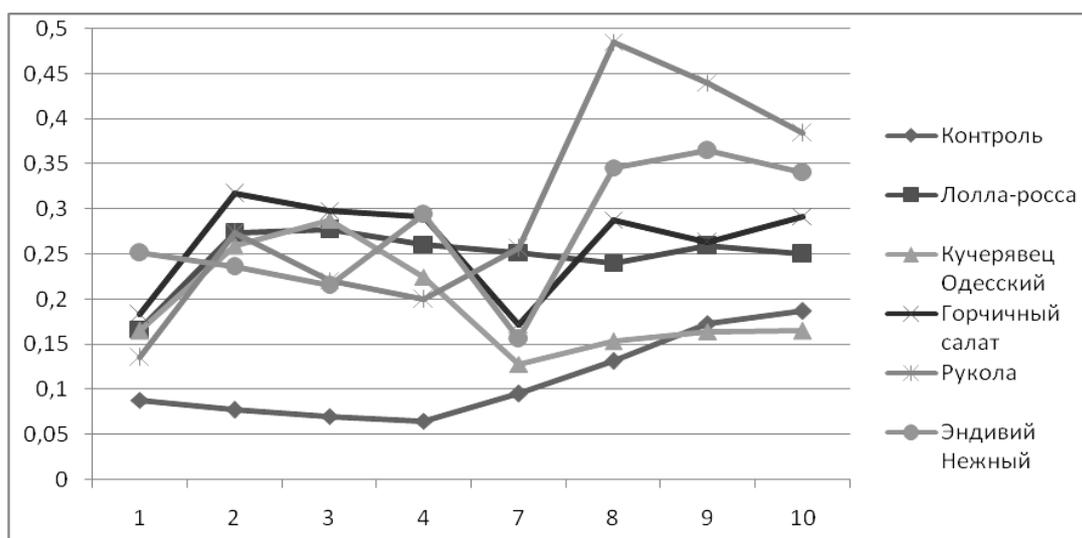


Рисунок 2. Динамика роста и размножения *Listeria monocytogenes* в средах, приготовленных из различных сортов из листьев листового салата

Наиболее интенсивный рост наблюдался в средах, приготовленных из листовой части по сравнению со стеблем. Самый активный рост исследуемых бактерий наблюдался в среде, приготовленной из листовой части Эндивия Нежного и Руколы. Относительно сред, приготовленных из стеблей, наибольшим ростом обладали среды, приготовленные на основе Руколы и Горчичного салата (Рис. 3).

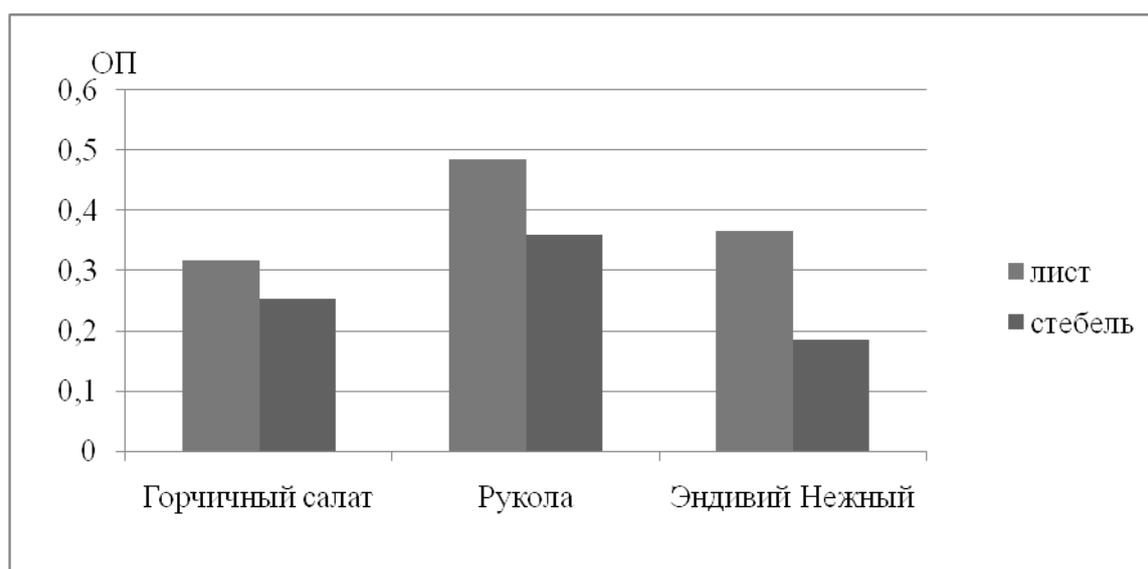


Рисунок 3. Сравнительная характеристика концентраций листерий, выросших на субстратах, приготовленных из различных частей разных сортов салатов

Очевидно, что активному размножению листерий в растительном субстрате способствуют такие факторы как: оптимальный рН среды (7,2—7,4), влажность и доступность питательных веществ: моносахаров (глюкозы, галактозы) и дисахаров (лактозы) [7].

В модельных экспериментах при периодическом культивировании было установлено, что оптимальной средой для роста и размножения *Listeria monocytogenes* является 2 % концентрация листового салата. Исследуемые сорта листового салата, по степени их стимуляции роста и размножения *Listeria monocytogenes*, можно расположить в следующий ряд: Рукола > Эндивий Нежный > Горчичный > Кучерявец Одесский > Лоло — росса. Наиболее благоприятной является листовая часть.

Итак, экзометаболиты сапротрофных микроорганизмов оказывают стимулирующее действие на размножение *Listeria monocytogenes*, которые находятся с ними в ассоциации, поэтому дальнейшие исследования актуальны и должны быть продолжены.

Список литературы

1. Бакулов И.А., Котляров В.М., Шестиперова Т.И. Листерииоз — пищевая инфекция (масштабы опасности и меры борьбы) // Ветеринария. — 1991. — № 4. — с. 32—36.
2. Беляков В.Д. Эпидемиологический процесс. Теория и методы изучения. Л.: Медицина, 1964. — 244 с.
3. Ганнушкин М.С. Курс эпизоотологии. М.: Сельхозгиз, 1952. — 432 с.
4. Гершун В.И. Способность листерий размножаться в растительных субстратах // Вестник с-х. науки Казахстана. — 1979. — № 4. — с. 91—92.
5. Мухина Л.Б., Дмитриева Е.Ю. Организация контроля за распространением возбудителя листериоза *Listeria monocytogenes* на рыбоперерабатывающих предприятиях: Методические рекомендации. СПб.: Мо-ринтех, 2003. — 32 с.
6. Работнова И.Л., Позмогова И.Н. Некоторые вопросы общей физиологии микроорганизмов. // Жур. микробиологии, эпидемиологии. и иммунобиологии. — 1994. — № 4. — с. 116—120.
7. Сидоренко М.Л. Влияние абиотических и биотических факторов почвенных экосистем на рост и размножение патогенной микрофлоры // Владивосток. — 2003. — с. 35 — 39 .
8. Сомов Г.П., Литвин В.Ю. Сапрофитизм и паразитизм патогенных бактерий: экологические аспекты. Новосибирск.: Наука, 1988

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ В ПРЕОДОЛЕНИИ РЕЧЕВЫХ НАРУШЕНИЙ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Кононенко Евгения Анатольевна

*студент 3 курса, факультет специальной педагогики, ГБОУ ВПО СГПИ,
г. Ставрополь*

Кулинцова Анастасия Александровна

*студент 3 курса, факультет специальной педагогики, ГБОУ ВПО СГПИ,
г. Ставрополь*

Кусковецкая Инга Романовна

*студент 3 курса, факультет специальной педагогики ГБОУ ВПО СГПИ,
г. Ставрополь*

E-mail: ev.cononenko@yandex.ru

Тинькова Елена Львовна

*научный руководитель доцент, канд. ветер. наук, начальник региональной
научно-исследовательской лаборатории прикладной психофизиологии ГБОУ
ВПО СГПИ, г. Ставрополь*

В последние годы психофизиологические методики прочно входят в сферу медицины, спорта, социальной и коррекционной работы психолого-педагогического сопровождения участников образовательного процесса.

Одним из наиболее часто и успешно применяемых психофизиологических методов является метод биологической обратной связи (БОС). Известны успешные эксперименты по использованию БОС при лечении алкогольной и наркотической зависимости, в гинекологии, урологической практике, в частности при стрессовом недержании мочи [1]. В психологии БОС-терапия используется для коррекции синдрома дефицита внимания, гиперактивности у детей [7].

Как известно метод БОС заключается в предъявлении пациенту компьютерных стимулов, побуждая его к изменению физиологических процессов собственного организма. В процессе БОС-процедур используются зрительные, слуховые, тактильные и другие сигналы-стимулы, что позволяет развить навыки саморегуляции за счет тренировки и повышения лабильности

регуляторных механизмов. Основной задачей метода является обучение саморегуляции, обратная связь облегчает процесс обучения физиологическому контролю так же, как процесс обучения любому искусству. Оборудование делает доступной для пациента информацию, в обычных условиях им не воспринимаемую [4, 5].

В структуре коррекционной педагогики метод БОС применяется при работе с детьми с нарушениями опорно-двигательного аппарата, речевых нарушений, невротическими реакциями. Наибольший эффект наблюдается при применении БОС для устранения нарушений темпа — ритмической стороны речи и голоса, нормализации речевого и физиологического дыхания, мелодики и просодики речи.

У детей с данными речевыми расстройствами наблюдаются низкий уровень развития общей и речевой моторики, что свидетельствует о неустойчивости мышечного тонуса и напряжённых движениях артикуляционного аппарата. Особенно данные характеристики присущи таким тяжёлым нарушениям, как заикание и дизартрия. У таких детей отмечается апраксии, следствием которых является сложность запоминания последовательности движений, переключения с одного движения на другое. Эти признаки делают малоэффективной работу логопеда, даже при условии использования известных логопедических программ: комплекс «Видимая речь», «Дельфа», «Игры для тигры». В этой связи возникает необходимость дополнительной специальной работы с ребёнком, именно БОС помогает справиться с этой проблемой [3, 6].

В ГБОУ ВПО СГПИ на базе региональной научно-исследовательской лаборатории прикладной психофизиологии организуется БОС-тренинговое сопровождение детей, страдающих речевой патологией. В частности нами проводится сопровождение коррекционной работы с заикающимися детьми.

Как показывает практика логопедическая помощь при логоневрозе (заикание) составляет 35—40 % при временном промежутке логокоррекционных занятий от 6 до 12 месяцев. Работа с такими детьми

осложняется психотравмирующим фактором дефектной речи. Чем более значима речевая ситуация для заикающегося ребенка, тем сильнее психотравма и ярче клинические проявления [2, 3].

Принимая во внимание вышеизложенное наша деятельность по применению БОС-процедур была направлена на формирование физиологически правильного диафрагмального дыхания (дыхание животом), что обеспечивает глубокое, ритмическое дыхание с фазой выдоха, превышающей фазу вдоха в 2—3 раза, с частотой дыхания 6—7 раз в минуту, который создает оптимальные условия для проведения речевых тренировок при заикании.

БОС-тренинг позволяет включать в процесс дыхания диафрагму. Речевые тренировки проводятся на выдохе, обращая внимание на скорость, слитность, плавность речи. Диафрагмальное дыхание создаётся новый комплекс дыхательного цикла с глубоким вдохом и длинным выдохом, что поддерживается и во время речевых тренировок .

Необходимо отметить, что БОС-сценарии, созданные специально для работы с детьми (в них задействованы Смешарики, Джек Воробей, Человек Паук, Гарри Потер и др.) повышают эффективность занятий за счет высокой эмоциональной заинтересованности ребенка, что позволяет быстрее устранить речевые нарушения и расширяет возможности логопедической работы. Так дети проявляли большой интерес к занятиям по методике БОС, у них возникало желание вновь встретиться с любимыми сказочными героями. Важно, что дети быстро включались в выполнение задания и фиксировали на нем своё внимание. Что свидетельствует о развитии у них саморегуляции, т. е. детям удавалось подчинять свою деятельность поставленной задаче, мысленно планировать действия с последующим их выполнением в соответствии с планом предлагаемым сценарием БОС. Дозированность нагрузки также играла позитивную роль. Первые процедуры длились 5—7 минут, с последующим увеличением временного промежутка до 15—20 минут.

По окончании БОС-тренинга установлено, что у детей нормализовались физиологические показатели частоты сердечных сокращений, частоты

дыхания, длительности выдоха вне речи и, что особенно важно, во время речевых нагрузок.

Улучшилось качество речевого дыхания (исчезло придыхание, выдох стал более длительным, плавным и равномерным), фонации (устранилась твердая атака голоса), артикуляции (стала более пластичной, четкой и координированной). Сократился период автоматизации поставленных звуков.

Уменьшились психологические и судорожные речевые запинки. Наблюдалась положительная динамика со стороны общего состояния: дети стали более спокойными, устранилось избыточное психоэмоциональное и мышечное напряжение, уменьшился уровень невротизации и тревожности, в том числе и речевой, повысилась самооценка. Общая эффективность БОС-тренинга в комплексе с логопедической коррекцией составила 48—52 %.

Таким образом, полученные данные позволяют утверждать, что современный подход к преодолению заикания настоятельно требует разработки и применения дифференцированных методов коррекции данной речевой патологии. Именно с позиций дифференцированного подхода следует использовать различные методы психофизиологического сопровождения, способные усилить логопедическую помощь.

Эффективность БОС-тренинга позволяет рекомендовать БОС для практического применения в отношении детей с речевыми нарушениями, как элемент сопровождения логопедической работы.

Список литературы:

1. Аполихин О.И., Ромих В.В., Кукушкина Л.Ю., Коршунова Е.С., Захарченко А.В. Применение метода биологической обратной связи при стрессовом недержании мочи у женщин // Экспериментальная и клиническая урология. — № 4 — М., 2010. — С. 50—53.
2. Белякова Л.И., Дьякова Е.А. Заикание. Учебное пособие для студентов педагогических институтов по специальности «Логопедия». М.: В. Секачев, 1998. — 304 с.
3. Мастюкова Е.М. Лечебная педагогика (ранний и дошкольный возраст): Советы педагогам и родителям по подготовке к обучению детей с особыми проблемами в развитии. М: ВЛАДОС, 1997. — 304 с.

4. Низова А.В. Показания к применению метода биологической обратной связи при лечении нервно-психических расстройств // Современные аспекты терапии и профилактики нервно-психических расстройств. Сб. матер, междунар. научно-практич. конф., посвященной памяти проф. Л.П. Яцкова / Под ред. Семке В.Я., Мосолова С.Н. Владивосток. — Дальнаука., 2003. — С. 127—128.
5. Низова А.В. Метод биологической обратной связи // Нелекарственные методы реабилитации больных с пограничными психическими расстройствами / Под ред. Тихоненко В.А. — Сб. научн. Трудов ГНЦ ССП им. В.П. Сербского. М., 2005. — С. 111—128.
6. Селиверстов В.И. Заикание у детей: Психокоррекционные и дидактические основы логопедического воздействия. М.: ВЛАДОС, 2000. — 208 с.
7. Сиротюк А.Л. Нейропсихологическое и психофизиологическое сопровождение обучения. М.: ТЦ Сфера, 2003. — 288 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЩЕЙ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ КАЛЛУСОВ ПАЖИТНИКА ГРЕЧЕСКОГО

Кевра Наталья Михайловна

студент 4 курса кафедры физиологии и биохимии растений БГУ, г. Минск.

E-mail: natalia.kevra@gmail.com

Логвина Анна Олеговна

*научный руководитель, ассистент кафедры физиологии и биохимии растений
БГУ, г. Минск*

Влияние на организм человека различных неблагоприятных факторов окружающей среды приводит к накоплению в организме свободных радикалов — продуктов неполного восстановления кислорода, избыток которых ведет к перекисному окислению липидов и, как следствие, нарушению функции клеточных мембран. Результатом этого являются преждевременное старение организма, образование злокачественных опухолей, а также развитие атеросклероза, инфаркта, инсульта, ишемии, заболеваний нервной и иммунной систем. Исходя из этого, для предотвращения воздействия свободных радикалов необходимо использование антиоксидантов — ингибиторов процесса окисления важнейших веществ живой клетки [2, с. 118—119].

Пажитник греческий (*Trigonella foenum graecum* L.) — известное лекарственное растение, демонстрирующее широкий спектр терапевтических эффектов, среди которых противораковое, антидиабетическое, гепатопротекторное действие [10, с. 33—34; 3, с. 73;]. Многочисленными исследованиями показано, что экстракты, полученные из семян и надземной части пажитника, эффективно нейтрализуют свободные радикалы, обуславливая многие его фармакологические активности [9, с. 96—97; 6, с. 31—33; 8, с. 695—697]. Выраженность антиоксидантных свойств *Trigonella foenum-graecum* создает предпосылки применения данного растения в фармацевтической промышленности для получения антиоксидантных препаратов на его основе.

Альтернативным способом получения антиоксидантного комплекса *Trigonella foenum-graecum* в промышленных масштабах может служить культура клеток *in vitro*. Преимуществами данного метода является полная независимость культивирования от климатических условий, а также возможность контролировать все этапы производства [1, с. 118—119]. При этом известно, что направленность и интенсивность биосинтетических процессов, а как следствие и возможные проявляемые культурой клеток терапевтические эффекты, в значительной степени определяются условиями культивирования [4, с. 64—65].

В связи с этим целью данной работы было исследование влияния различных концентраций сахарозы на антиоксидантную активность каллусов листового и стеблевого происхождения пажитника греческого.

Объектами изучения служили каллусные культуры стеблевого и листового происхождения пажитника греческого озимой разновидности сорта PSZ.G.SZ. Для определения общей антиоксидантной активности каллусов был использован фосфомолибденовый метод, основанный на способности атомов и молекул отдавать электроны, восстанавливая молибден (VI) в молибден (V) [8, с. 338—339].

Из данных, представленных на рис. 1, видно, что листовой каллус пажитника греческого, выращиваемый в присутствии 2 % сахарозы, характеризовался наименьшей антиоксидантной активностью среди всех тестируемых вариантов. Общая антиоксидантная активность в данном случае составляла 0,10 мг/мл в эквиваленте галловой кислоты. Повышение концентрации сахарозы в среде до 3 % не приводило к существенному увеличению антиоксидантной активности в тканях. Культивирование каллуса на среде с добавлением 4 % углевода вызывало значительный рост антиоксидантной активности, в результате чего она составила 0,16 мг/мл в эквиваленте галловой кислоты. Дальнейшее повышение концентрации сахарозы в среде до 5 % оказывало негативное влияние на данный показатель, несмотря на то, что общая антиоксидантная активность в листовом каллусе оставалась высокой.

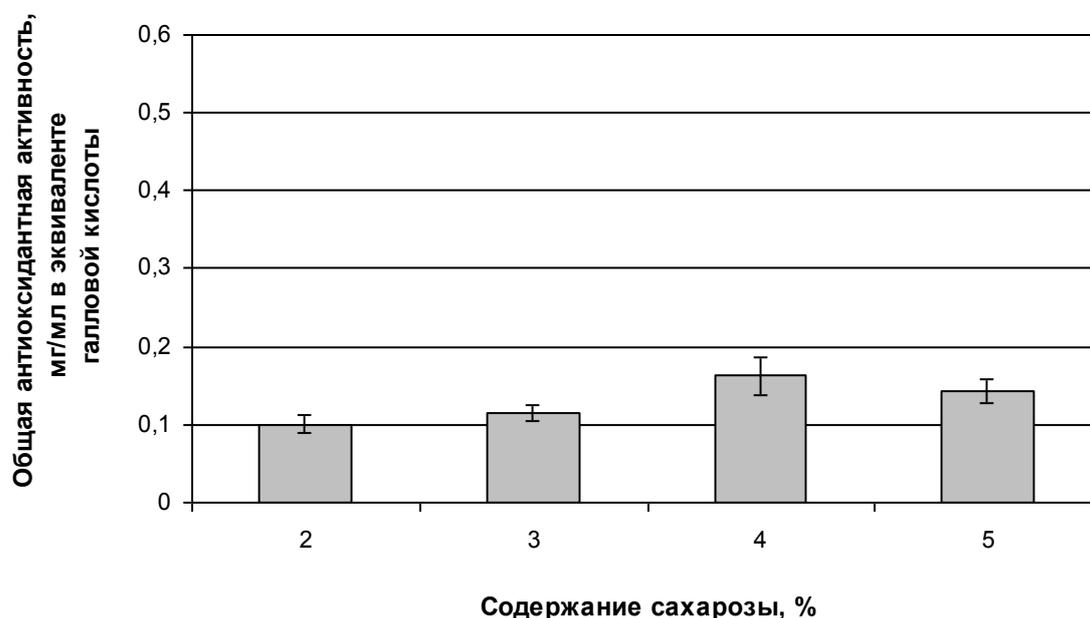


Рисунок 1. Влияние концентрации сахарозы в питательной среде на общую антиоксидантную активность листового каллуса пажитника греческого

Для стеблевых каллусов пажитника греческого наблюдалось отсутствие закономерности между увеличением концентрации сахарозы, добавляемой

в питательную среду при культивировании и увеличение общей антиоксидантной активности (рис. 2). Так культивирование каллусов на питательной среде с 3 % сахарозы приводило к значительному увеличению антиоксидантной активности по сравнению с данными, полученными при использовании 2 % концентрации углевода (с 0,10 до 0,35 мг/мл в эквиваленте галловой кислоты). Повышение концентрации сахарозы в среде до 4 % вызывало резкое снижение общей антиоксидантной активности (0,19 мг/мл в эквиваленте галловой кислоты). Однако, в отличие от листового каллуса, дальнейшее увеличение концентрации экзогенной сахарозы оказывало положительное влияние на антиоксидантную активность, что привело к увеличению данного показателя до 0,52 мг/мл в эквиваленте галловой кислоты.

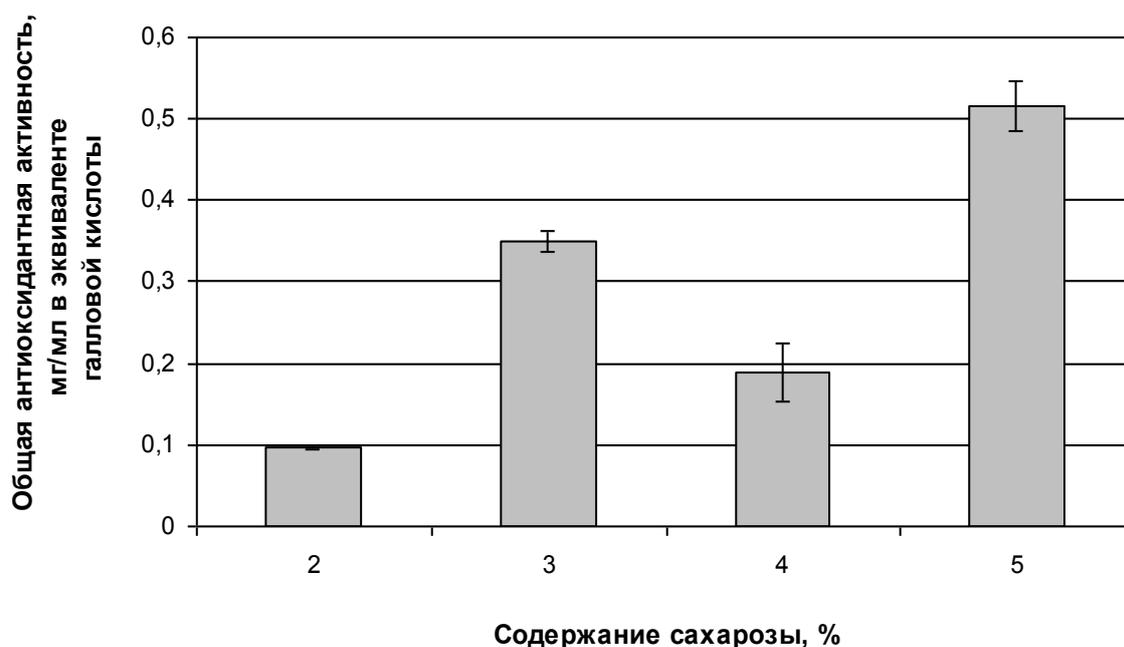


Рисунок 2. Влияние концентрации сахарозы в питательной среде на общую антиоксидантную активность стеблевого каллуса пажитника греческого

Таким образом, проведенные исследования позволили установить, что антиоксидантная активность каллусов пажитника греческого зависит от концентрации сахарозы в среде. Максимальная восстановительная способность экстрактов наблюдается при культивировании листового каллуса

в присутствии 4 % сахарозы, а стеблевого каллуса — 5 % данного углевода. Наиболее высокая общая антиоксидантная активность стеблевого каллуса более чем в 3 раза превышает активность листовой культуры, что связано со штаммовой специфичностью исследуемых каллусов.

Список литературы:

1. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе: Учеб. пособие. М.: ФБК-Пресс, 1999. — 160 с.
2. Зюзина А.В. Разработка и оценка потребительских свойств соков с повышенным антиоксидантным действием: Автореф. дис. канд. техн. наук. Орел, 2012. — 26 с.
3. Chauhan G., Sharma M., Kharkwal H., Varma A. Pharmacognostic, preliminary phytochemical studies and anticancerous potential of *trigonella foenum-graecum* // *Pharma science monitor*. — 2011. — Vol. 2. № 2. — P. 72—81.
4. Chawla H.S. Introduction to plant biotechnology (2nd ed.) / Enfield: Science Publishers. — 2002. — 538 p.
5. Jastrzebski Z., Medina O.J., Moreno L.M., Gorinstein S. *In vitro* studies of polyphenol compounds, total antioxidant capacity and other dietary indices in a mixture of plants (Prolipid) // *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. — 2007. Vol. 58. № 7. — P. 531—541.
6. Kaviarasan S., Naik G.H., Gangabhagirathi R., Anuradha C.V., Priyadarsini K.I. *In vitro* studies on antiradical and antioxidant activities of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) seeds // *Food Chemistry*. — 2007. Vol. 103. — P. 31—37.
7. Premanath R., Sudisha J., Lakshmi D.N., Aradhya S.M. Antibacterial and antioxidant activities of fenugreek (*Trigonella foenum graecum* L.) Leaves // *Research Journal of Medicinal Plant*. — 2011. Vol. 5. № 6. — P. 695—705.
8. Prieto P., Pineda M., Aguilar M. Spectrophotometric quantitation of antioxidant capacity through the formation of a Phosphomolybdenum Complex: Specific application to the determination of vitamin E // *Anal. Biochem*. — 1999. Vol. 269. — P. 337—341.
9. Subhashini N., Thangathirupathi A., Lavanya N. Antioxidant activity of *trigonella foenum-graecum* using various *in vitro* and *ex vivo* models // *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. — 2011. Vol. 3. № 2. — P. 96—102.
10. Yadav R., Kaushik R. A study of phytochemical constituents and pharmacological actions of *Trigonella foenum-graecum*: a review // *International Journal Of Pharmacy & Technology*. — 2011. Vol. 3. № 2. — P. 1022—1028.

СЕКЦИЯ 2. ГЕОГРАФИЯ

О КЛИМАТИЧЕСКОЙ ОБУСЛОВЛЕННОСТИ ДИНАМИКИ ЗНАЧЕНИЙ ВЕГЕТАЦИОННОГО ИНДЕКСА NDVI ДЛЯ ЛЕСОСТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД 2012 ГОДА.

Зяблицкая Анна Георгиевна
студент I курса магистратуры, географический факультет АлтГУ, г. Барнаул
E-mail: zajanna@mail.ru

Барышникова Ольга Николаевна
научный руководитель, канд. геогр. наук, доцент, географический факультет,
АлтГУ, г. Барнаул

Повышенный интерес к проблеме глобального климата в последнее десятилетие связан, прежде всего, с влиянием изменений климатических условий на жизнедеятельность человека, функционирование различных отраслей экономики. Изменения глобального климата есть совокупность его региональных изменений различных временных и пространственных масштабов. Именно региональные изменения, носящие зачастую экстремальный характер (засухи, наводнения, суровые и теплые зимы), оказывали и оказывают наиболее существенное воздействие на экономическую и социальную жизнь общества. События, связанные с последним потеплением климата, побудили ученых, практиков и политиков рассматривать климат как важнейший природный ресурс, перераспределение которого между странами имеет серьезные социально экономические и политические последствия, определяющие благосостояние государств мира [1, с. 8]. Важно не просто установить основные тенденции (тренды) изменения температур и осадков за определенный период, а зафиксировать отражение этих изменений в структуре ландшафтов. Смогут ли ранее устойчивые ландшафты всё также нормально функционировать в изменяющихся условиях среды и выдерживать антропогенной нагрузкой?

Климатологами показано значительное воздействие изменений климата на состояние социально экономического развития горных и равнинных территорий. В условиях продолжающегося потепления и аридизации ожидается дальнейшее сокращение площади оледенения, запасов пресной воды, продуктивности пастбищ и пашни, урожайности, биоразнообразия в Алтайском регионе [2, с. 134].

Анализ метеоданных по метеостанции г. Барнаул показал уменьшение количества осадков по сравнению со среднемноголетними значениями, отклонение температуры от климатической нормы, рост континентальности климата.

Сезонная амплитуда минимальных и максимальных температур воздуха по данным метеостанции Барнаул за январь — август 2012 г равна 78.7 °С. Сезонная амплитуда среднемесячных значений того же периода 43.1 °С. Оказалось, что зимние месяцы (ноябрь — февраль) 2011—2012 года были холоднее среднемесячных климатических значений зимних месяцев на 2—8 градусов Цельсия (см. рисунок 1), а весенне-летние месяцы, исключая май были значительно теплее климатической нормы (см. рисунок 1).



Рисунок 1. Отклонение среднемесячной температуры воздуха (2011—2012 гг) от средних многолетних значений за период с 1979 по 2007 гг (по данным ГМС Барнаул)

В осенне-зимний сезон 2011 г наблюдался устойчивый дефицит осадков. Их сумма составила 80 % от нормы. В 2012 г с января по август эта величина составила лишь 64 %. Следует отметить неравномерность выпадения осадков по месяцам и по декадам (см. рисунок 2). В июле 60 мм осадков выпало за один день в результате ливневых локальных дождей, остальные 38 мм приходятся на оставшиеся 30 дней. А в июне выпало 20 % от нормы осадков.



Рисунок 2. Отклонение среднемесячного количества осадков (2011—2012 гг) от средних многолетних значений за период с 1979 по 2007 гг (по данным ГМС Барнаул)

Анализ метеоданных по метеостанции г. Барнаул показал уменьшение количества осадков по сравнению со среднемноголетними значениями на 98 мм. Все это позволяет предположить, что в районе исследования возрастает континентальность климата. Такие изменения могли привести к снижению продуктивности ландшафтов. Это можно установить с помощью дистанционных методов исследования.

Характерным признаком состояния растительного покрова является его отражательная способность, характеризующаяся большими различиями

от сезона к сезону. Знания о связи состояния растительного покрова с его способностями отражать солнечный свет можно использовать космические снимки для идентификации типов растительности и значений их продуктивности, которые вычисляются через индексы. Индексы, рассчитываемые по значениям коэффициентов отражения в узких спектральных диапазонах, дают точные результаты для оценки продуктивности растительного покрова. Использование отражение в узких спектральных каналах позволяет этим индексам фиксировать даже небольшие изменения состояния растительности. Но для расчета этих индексов необходимы данные в узких спектральных зонах (например, гиперспектральные) [3]. Для анализа были использованы серии снимков LANDSAT 7 TM — 30 м. за июнь 2011 г, июнь, июль, август 2012 года на территорию 51 с. ш и 83—85 в. д. (часть Приобского плато, долина Оби, Бийско-Чумышская возвышенность); и ENVI4.8. — лицензионный программный комплекс для анализа и обработки данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

Рассчитан вегетационный индекс — NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), который для растительности принимает положительные значения, и чем больше зеленая фитомасса, тем он выше. На значения индекса влияет также видовой состав растительности, ее сомкнутость, состояние, экспозиция и угол наклона поверхности, цвет почвы под разреженной растительностью. Расчет производился по двум спектральным каналам видимый красный / Red — band3, ВЗ 0,63—0,69 мкм — Зона нужна для того, чтобы различать множество разновидностей растений, так как содержит полосу поглощения хлорофилла. Смещение этой полосы по спектру может применяться для определения видового состава растений. Ближний инфракрасный /Near Infra Red band4, 0,76—0,90 мкм. Зона особенно чувствительна к количеству вегетационной биомассы, представленной снятой сцене. Это полезно для идентификации сельскохозяйственных почв культур, оценки урожайности, а также для определения береговых линий водных объектов на местности (по контрасту воды / грунта). Максимум интенсивности

излучения хлорофилла от здоровой растительности получается в характеристике «красной границы» по разнице между сигналами в 3 и 4 зонах спектра. Растительность, загрязненная нефтепродуктами, может также показать измеримое смещение на «красной границе». Разница между поглощенным и отраженным спектрами, зарегистрированная детекторами позволяет оценить количество и качество зеленой массы [3].

В ходе обработки мультиспектрального изображения на территорию северной части Бийско-Чумышской возвышенности как ключевого района лесостепных ландшафтов в правобережье Оби выявлена динамика индекса NDVI в процентах и рассчитана математическая разница между аналогичными периодами разных лет, месячная динамика зеленой фитомассы в процентах (см. рисунки 3—6).

Максимальные значения NDVI в процентах июня 2012 по сравнению с июнем 2011 года значительно уменьшились, преобладает в ландшафтах показатель от 0 до 25 %, что в 2—3 раза меньше нормального уровня (см. рисунок 3—4).

Увеличение зеленой фитомассы на 10—30 % происходит с июня 2012 по июль 2012 г только в некоторых агроландшафтах. Засеянные зерновыми культурами, поля имеют запаздывание в развитии по сравнению с природными ландшафтами (лугами, степными участками, мелколиственными лесами в балках). А некоторые поля с техническими культурами наоборот не имеют признаков растительного покрова — значение NDVI 0 и меньше. В природных ландшафтах вся растительность находится в угнетенном состоянии — спад на 10—50 % (см. рисунки 4—5).

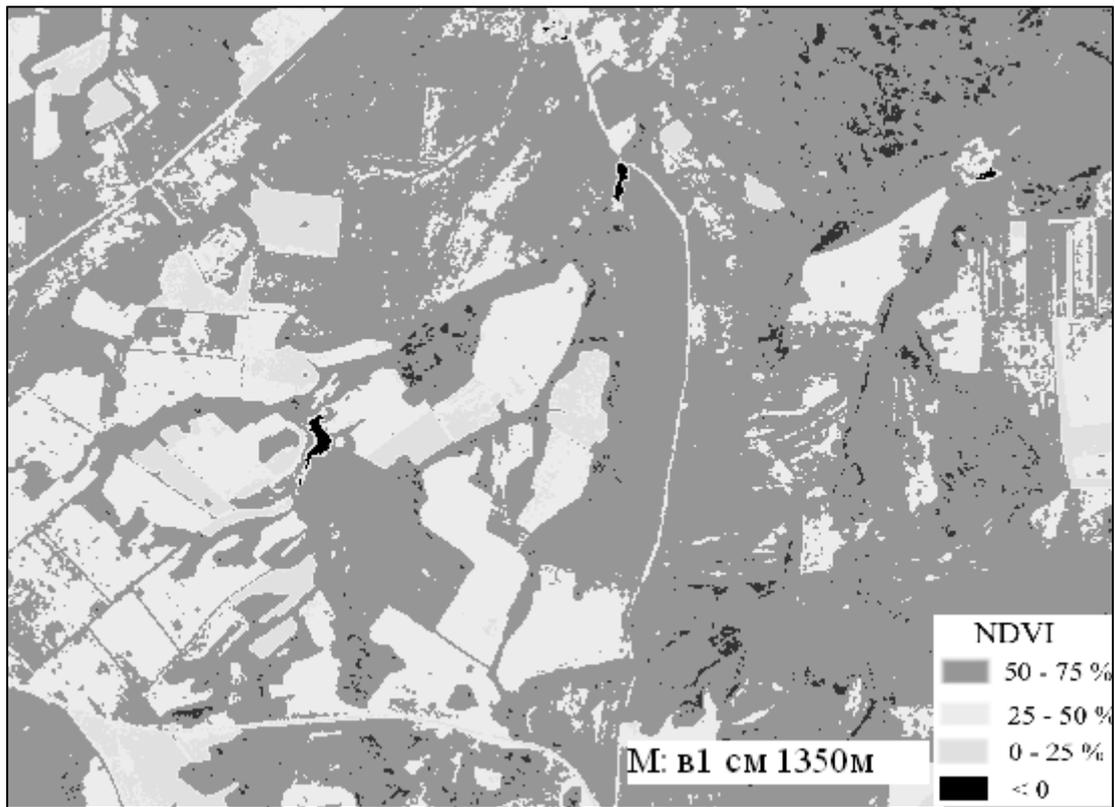


Рисунок 3. NDVI в процентах в июне 2011 года

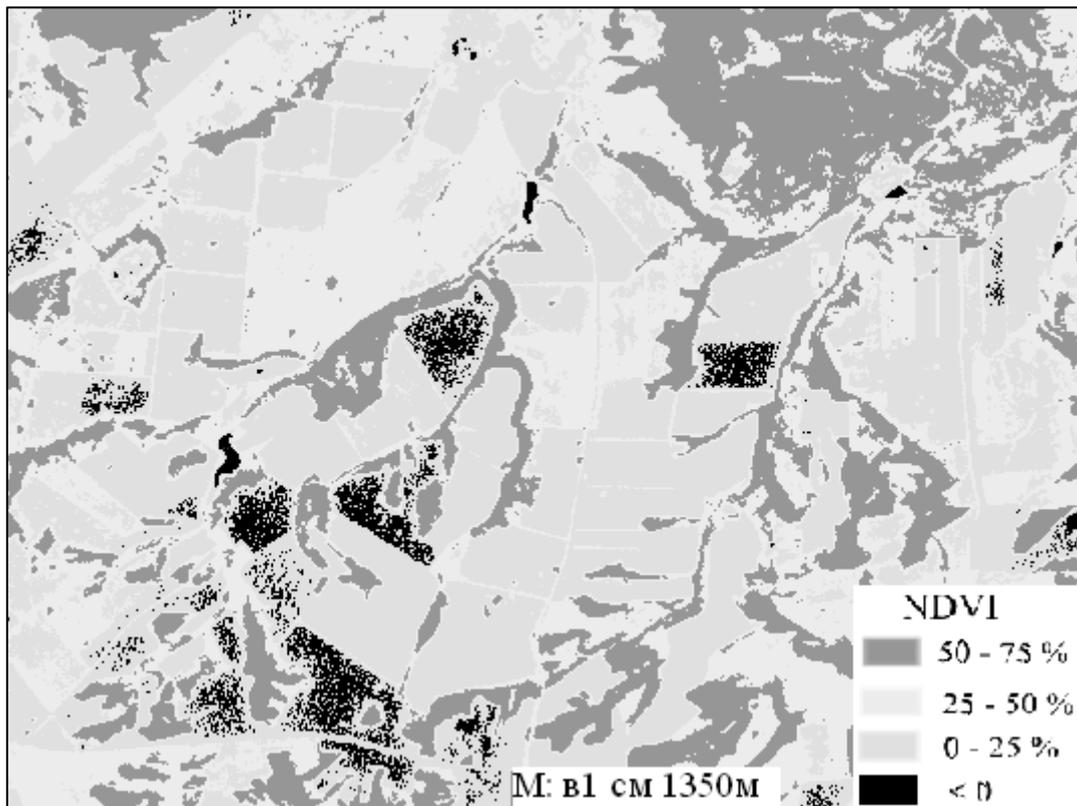


Рисунок 4. NDVI в процентах в июне 2012 года

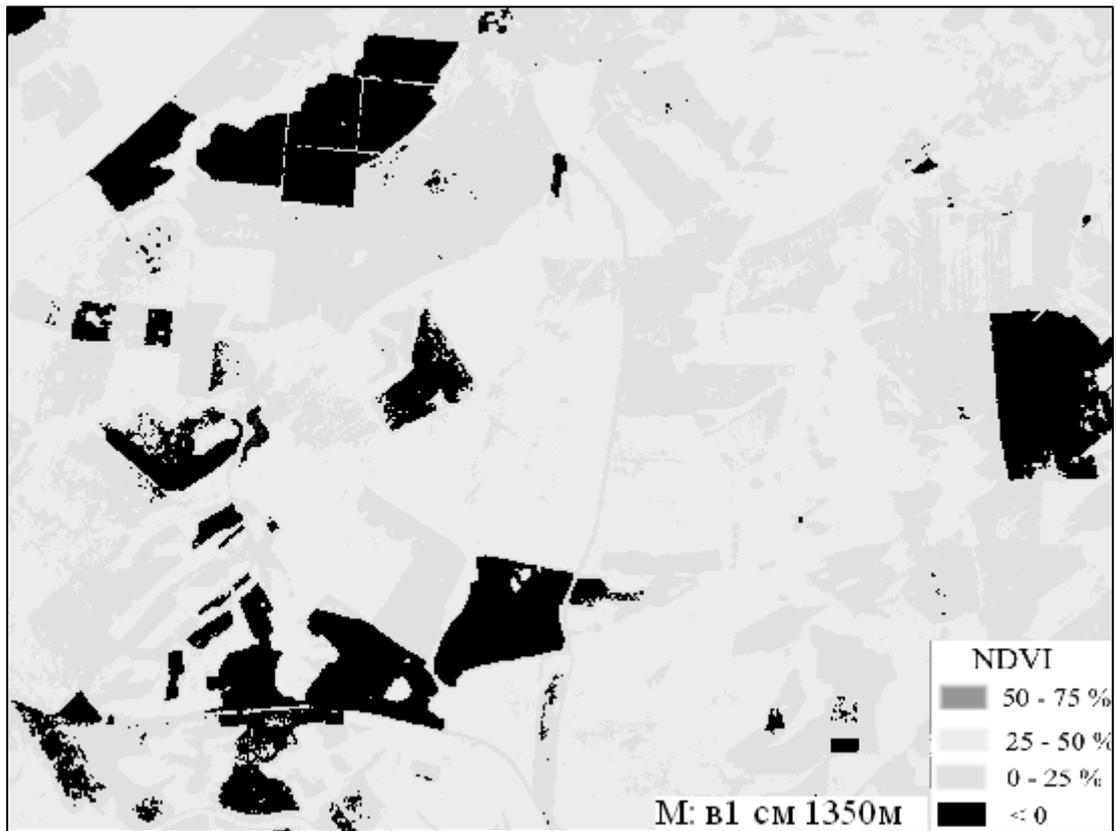


Рисунок 5. NDVI в процентах в июле 2012 года

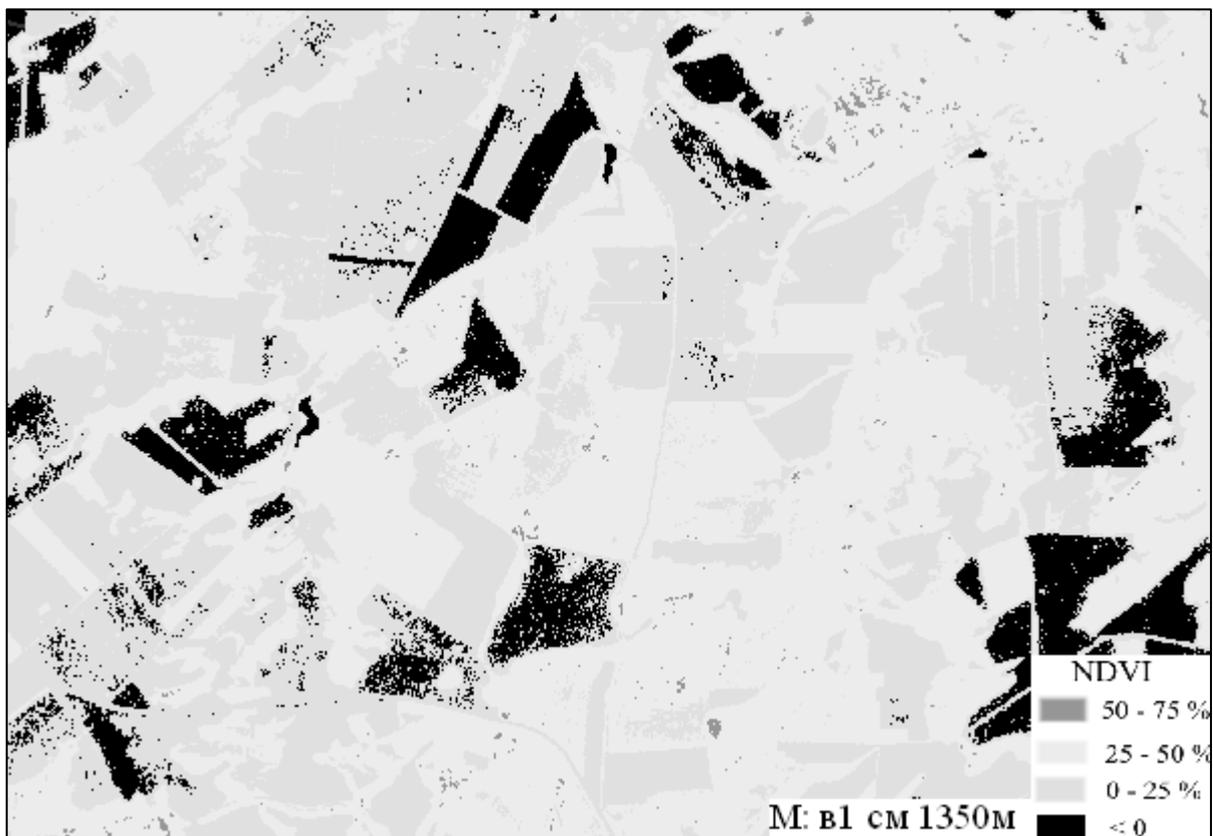


Рисунок 6. NDVI в процентах в августе 2012 года

В августе значение NDVI в процентах увеличиваются в природных ландшафтах: степных — на 10 %, в лесных — на 10—30 %. Максимальные значения перевалили за 50 %. Посевы зерновых культуры теряют 10—20 %, а технические прибавляют 20—30 % NDVI (см. рисунок 5—6).

Подобный характер изменения вегетационного индекса и его низкие значения можно объяснить снижением биопродуктивности геосистем вследствие неблагоприятных климатических условий в регионе. Наиболее важным оказываются для нормальной вегетации дикорастущих видов и сельскохозяйственных культур выпадающие в мае-июне атмосферные осадки, а их количество в 2012 г составило только 40 % от климатической нормы. Июнь был теплее на 4 °С теплее нормы. В течение летнего сезона типы ландшафтов остались прежними, проявилась только их реакция на засуху, т. е. снижение продуктивности, качества и количества зеленой массы. Что и позволил количественно оценить рассчитанный вегетационный индекс.

Список литературы:

1. Логинов В.Ф. Глобальные и региональные изменения климата: причины и следствия / В.Ф. Логинов. Минск: ТетраСистемс, 2008. — 496 с.
2. Харламова Н.Ф. Определение тенденции региональных изменений климата при изучении экономических и социально-гуманитарных аспектов развития Большого Алтая / Ползуновский альманах № 3, 2011. Стр. 134—137.
3. Черепанов А.С. Вегетационные индексы / Геоматика № 2(11), 2011 г. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: http://geomatica.ru/pdf/2011_02/2011_02_016.pdf (дата обращения 26.09.2012).

СЕКЦИЯ 3.

ГЕОЛОГИЯ

О ПРИРОДНО-РЕСУРСНОМ РАЗМЕЩЕНИИ ТОРФЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Рудя Сергей Викторович

*студент 3 курса; кафедра геологии, переработки торфа и сапропеля ТвГТУ,
г. Тверь*

Макаренко Геннадий Лаврентьевич

*научный руководитель, канд. геол.-мин. наук, доцент ТвГТУ, г. Тверь,
профессор РАН, действительный член Европейской Академии Естествознания
E-mail: mgl777@mail.ru*

Торфяное болото — *природный объект*, с одной стороны, представляет собой биологический ресурс в естественном живом состоянии (растительный покров и его обитатели в виде пищевых ресурсов — клюквы, морошки, голубики; охотничьих ресурсов; лекарственного сырья и т. д.). С другой стороны, это биологический ресурс в ископаемом состоянии в форме геологического тела — *торфяное месторождение*.

В общем виде заболачивание суши — закономерный естественно-исторический процесс взаимодействия живых (биокозных) и неживых (косных) природных факторов при ведущем значении фактора влажности. Болотный биогеоценоз — сложная в физическом, химическом, геологическом и биологическом отношениях система, которая находится во взаимодействии с определенными природными условиями и обладает характерной чертой: накоплением органического вещества — торфа [9, 10].

Минеральная геологическая среда при наличии подвижного горизонта капиллярной каймы (ПГКК) вблизи поверхности суши, ее строение, вещественный состав и природные свойства являются средой формирования болотного биогеоценоза и последующего развития торфообразовательного процесса, где на первоначальном этапе имели место природные геологические

процессы и явления (выветривание, суффозия, эрозионно-аккумулятивная деятельность поверхностных текучих вод и др.) как результат активного взаимодействия литосферы, атмосферы и гидросферы при последующей максимальной насыщенности органической жизнью в условиях избыточного увлажнения суши. Все это предопределяет возможность ресурсной оценки торфяных месторождений в естественных границах, меняющихся в рамках геологического времени и, где учитывается все многообразие природных факторов (геологических, гидрогеологических, геоморфологических, почвенных, лесных биогеоценологических и пр.) [2—7].

В настоящее время районирование торфяных месторождений производится по 8 группам административных районов (*административно-хозяйственное районирование*, рис. 1).

Административные границы групп районов в полной мере не учитывают естественные условия их залегания, нестабильны и относительно быстро меняются во времени. Это не может обеспечить рациональное освоение и использование торфяных ресурсов на территории Тверской области.

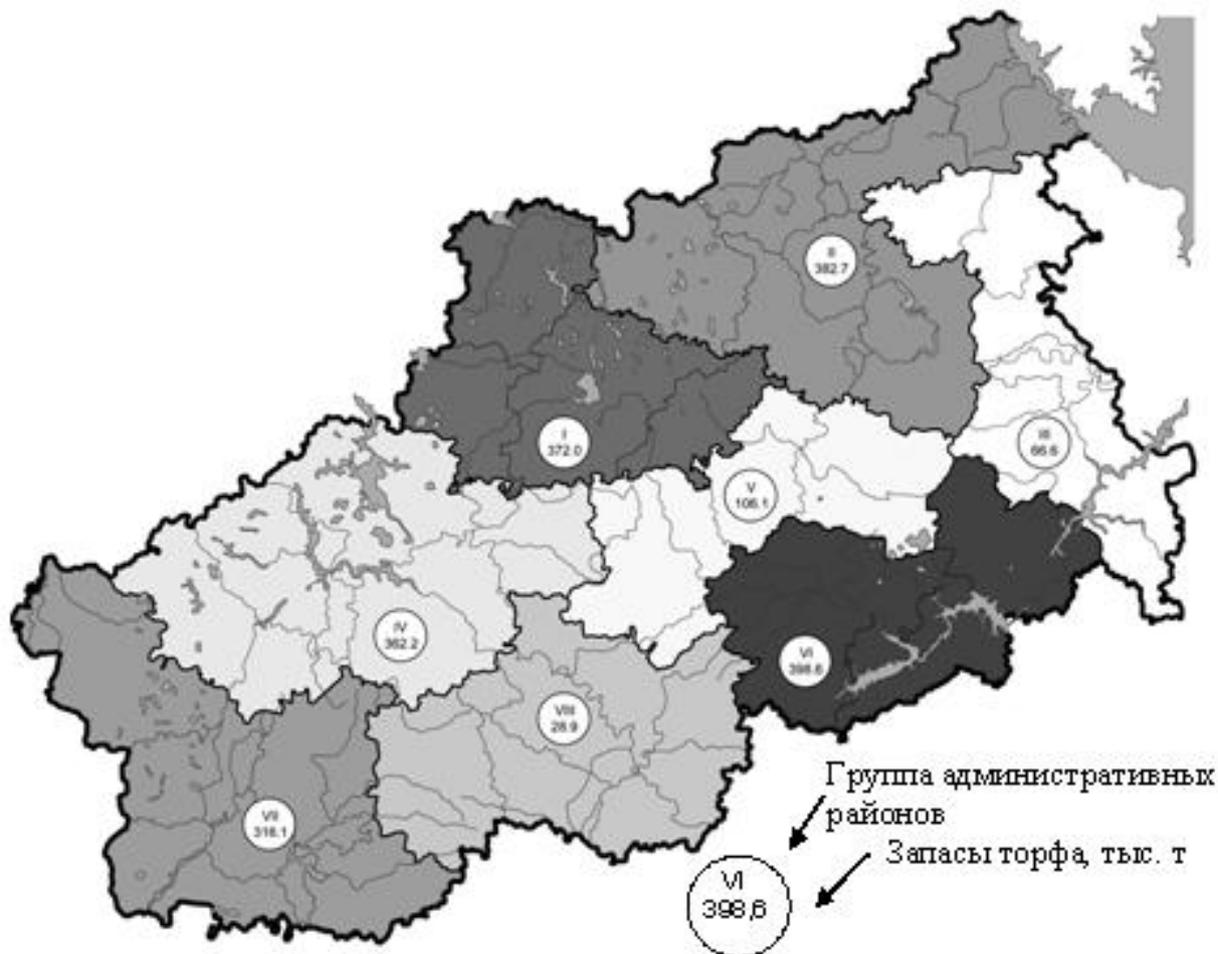


Рисунок 1. Административно-хозяйственное районирование торфяных месторождений. Группы районов: I — Вышневолоцкая (северо-западная — Бологовский, Вышневолоцкий, Спировский, Фировский); II — Мологская (северная — Бежецкий, Весьегонский, Лесной, Максатихинский, Сандовский, Удомельский); III — Краснохолмская (восточная — Калязинский, Кашинский, Кесовогорский, Краснохолмский, Молоковский, Сонковский); IV — Верхневолжская (западная — Андреапольский, Кувшиновский, Осташковский, Селижаровский); V — Лихославльская (центральная — Лихославльский, Рамешковский, Торжокский); VI — Калининская (юго-восточная — Калининский, Кимрский, Конаковский); VII — Западнодвинская (юго-западная — Бельский, Западнодвинский, Нелидовский, Торопецкий); VIII — Ржевская (южная — Зубцовский, Оленинский, Ржевский, Старицкий)

Исторические особенности освоения территорий определили структуру и современное состояние ресурсного потенциала территорий. Природные объекты являются неотъемлемой материальной составной частью жизнеобеспечения людей и системы использования того или иного вида

сырья по целому ряду приоритетных направлений хозяйственной, рекреационной и природоохранной деятельности. Переход к новым правовым и экономическим отношениям сопряжен с целым рядом проблем, затрагивающих интересы различных административно-территориальных субъектов Российской Федерации.

Организационные формы хозяйственной деятельности обусловлены не только экономическими, но и в значительной мере природными условиями. Это определяет комплексный подход к районированию. Торфяные месторождения формируют некоторый предельный запас производственных ресурсов и теоретически доступны для использования не только в настоящее время, но и в отдаленной перспективе.

В настоящее время отмечается крайне низкий уровень изученности проблемы взаимоотношения «разносредовых» природных комплексов, которые не могут быть востребованы ни для решения научных и практических задач дифференциации (интеграции) и обустройства территорий, ни для адекватной оценки их экологического и ресурсного потенциала. Торфяные месторождения рассматриваются как один из элементов наземного природно-территориального комплекса. В этой связи встает задача поиска по развитию концепции новых методов районирования торфяных месторождений с учётом природной обстановки.

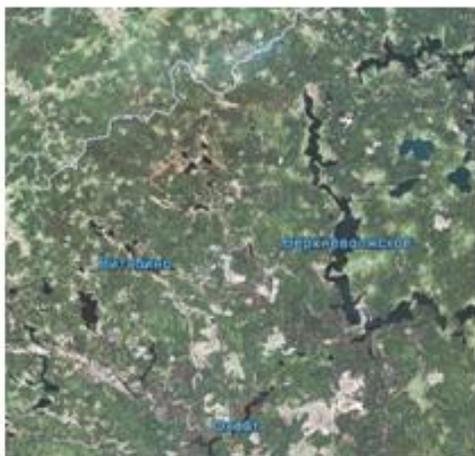
Проводимая в настоящее время ресурсная оценка торфяных месторождений в рамках административных границ имеет ряд существенных недостатков: отсутствие природных границ, отсутствие влияния и учета природных факторов, нестабильность и быстрое изменение границ во времени. Исследования природно-ресурсного размещения торфяных месторождений рассматриваются на примере Пеновского района Тверской области, который входит в состав Валдайской физико-географической провинции [1].

Геолого — геоморфологическая обстановка территории Тверской области связана с эрозионно — аккумулятивной деятельностью ледниковых вод и последниковых потоков, обуславливая закономерное размещение болот

и озёр. Район отличает многообразие генетических форм рельефа, которые обладают различной дренируемостью и освоенностью территории, составом минеральных отложений, типом почв, составом леса (рис. 2). Наиболее крупными площадями торфяных месторождений отличаются недренируемые, средне освоенные озерно-ледниковые равнины (ландшафт 6). Местность представляет собой пологоволнистую (на северо-западе территории — холмистую) равнину, пересеченную многочисленными озерами, расположенными обычно в понижениях между холмами, грядами, реками и ручьями. Холмы и гряды (высота 3—25 м) имеют вытянутую форму и округлые вершины; склоны пологие и средней крутизны. Понижения между холмами плоские, нередко заболоченные. Долины небольших рек узкие, более крупных — сравнительно широкие, склоны их преимущественно пологие. Преобладают супесчаные, песчаные и суглинистые, на болотах — торфяные отложения. Грунтовые воды в долинах рек залегают на глубине до 5 м, по склонам холмов — до 10 м.

Основанием проведения исследований послужили геоморфологическая классификация торфяных месторождений и особенности формирования речных долин [8, 11]. Основное место в геоморфологической классификации торфяных месторождений занимают основные элементы речной долины. По Г.В. Обедиентовой [8] основным рельефообразующим фактором является геологическая эрозионно-аккумулятивная деятельность поверхностных текучих вод.

Космический снимок



Карта четвертичных отложений



- Условные обозначения:
- Силть и суглесь
 - Песок и суглесь
 - Суглинок и суглесь
 - Торф
 - Песок

Административная карта



Карта торфяного фонда



Ландшафтная карта



Климатический район	Виды и условия обитания торфяных месторождений			
	1	2	3	4
Морфологический	Всплошное, крупнопятнистое и участковое мелкопятнистое сплошное рельефа	Протянутое и островчатое пятнистое в долине с участками сплошного сплошного рельефа на уровне и в долине	Полосчатое, разорванное, островчатое, участковое мелкопятнистое и участковое мелкопятнистое в долине	Полосчатое, разорванное, участковое
Система дренажных сетей	Дренажные	Дренажные	Водосборные, дренажные	Подземные
Система почв и формы рельефа	Моренные равнины Муссонного типа	Моренные равнины Восточного типа	Водораздельные Муссонного и Восточного типа	Островчатые равнины
Система озерами	Водоемы сплошные	Полосчатый тип островчатых озерами	Полосчатый тип островчатых озерами	Полосчатый тип островчатых озерами
Типы леса	Древесно-кустарниковые, широколиственные, смешанные	Древесно-кустарниковые, широколиственные, смешанные	Полосчатый, древесно-кустарниковый, широколиственный, смешанные	Древесно-кустарниковый, широколиственный, смешанные
Система вод	Смешанные, смешанные и широколиственные	Смешанные, широколиственные, широколиственные	Смешанные и широколиственные	Смешанные, широколиственные
Облачные	Среднеоблачные	Среднеоблачные и	Сильно и среднеоблачные	Среднеоблачные и среднеоблачные

Рисунок 2. Геосистемное природно-ресурсное размещение торфяных месторождений

В процессе этой деятельности формируются саморазвивающиеся экосистемы в виде бассейнов речной сети. Деятельность других природных геологических процессов и явлений на поверхности суши является второстепенной.

В условиях образования речных долин с различными формами рельефа происходит формирование замкнутых отрицательных форм, закономерно расположенных в структурных элементах речных долин (водораздел, склон, надпойменная терраса, пойма), которые впоследствии являются очагами формирования торфяных месторождений.

Поландшафтную ресурсную и качественную характеристику залежей торфяных месторождений отражает рис. 3. В целом наблюдается определенная взаимосвязь заболоченности и удельных запасов торфа, что позволит прогнозировать удельные запасы по заболоченности ландшафтов (природно-территориальных комплексов).

По заболоченности (%) и удельным запасам торфа (т/га) низменные плоские озерно-ледниковые равнины (ландшафт 6) намного превосходят соседние ландшафты. По удельному запасу торфа низменные плоские озерно-ледниковые равнины намного превосходят соседние ландшафты.

При этом их отличает многообразие торфяных месторождений по площади и местоположению в рельефе, где основными типами строения залежи являются низинный и верховой тип с различными качественными характеристиками. Среднезалежные значения степени разложения и зольности образуют обратную связь с влажностью торфяных отложений залежного слоя.

Наибольшая пнистость залежи наблюдается на 3 ландшафте с высокой степенью разложения и зольностью. По местоположению в рельефе [11, с. 294—328] наибольшая встречаемость торфяных месторождений характерна для 3 и 6 ландшафтов (склоновое и водораздельное залегание), где подстилающими минеральными отложениями являются супесь и суглинки с супесью (см. рис. 2, 3).

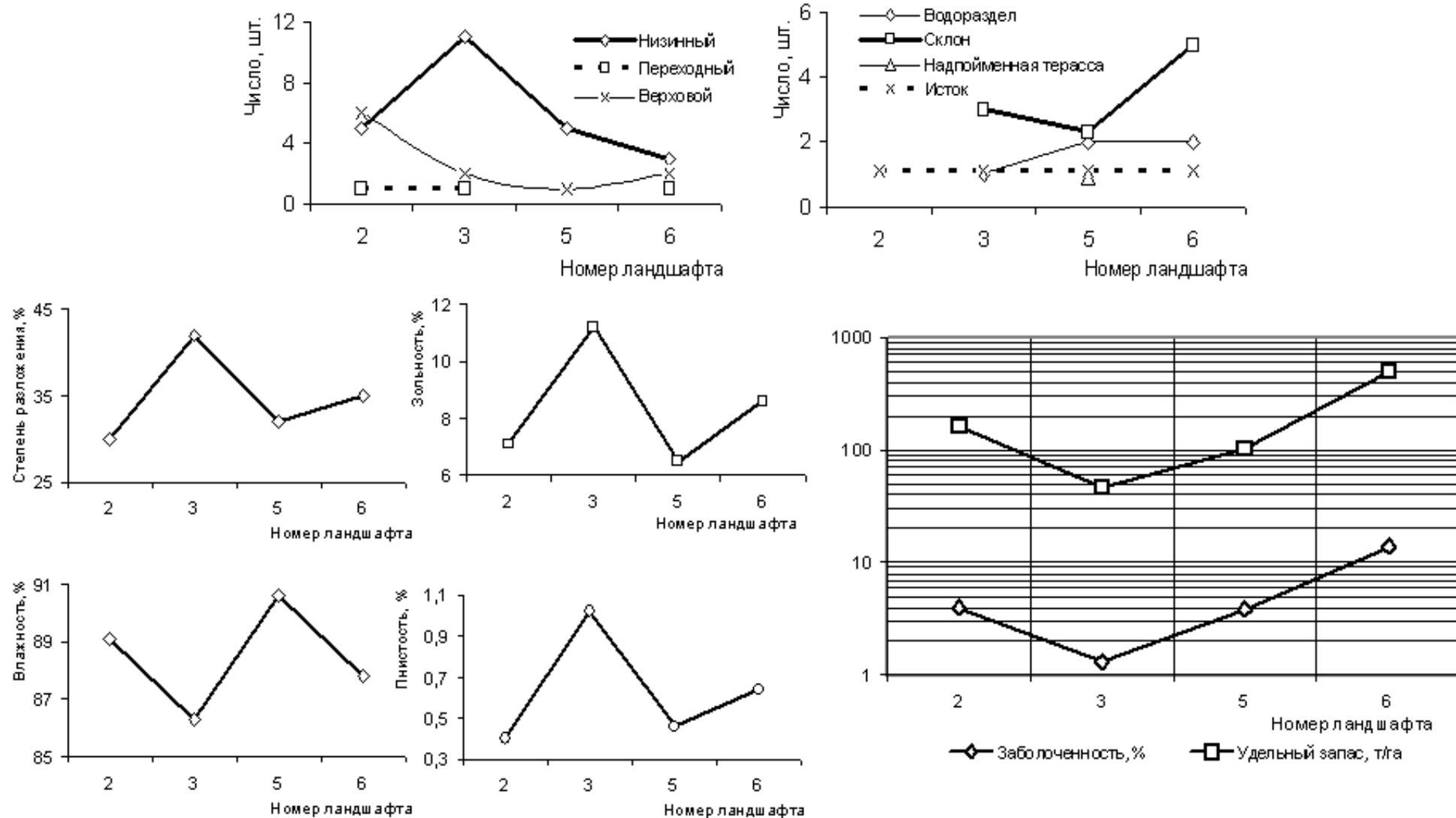


Рисунок 3. Поландшафтная георесурсная характеристика торфяных месторождений

Результаты проведенных исследований отражают закономерный механизм взаимоотношения «разносредовых» компонентов природных комплексов, которые могут быть востребованы для решения научных и практических задач по природно-ресурсному размещению торфяных месторождений, равно как и для другого природного сырья, и рациональному комплексному освоению их на территории Пеновского района Тверской области. Природно-ресурсное размещение торфяных месторождений позволяет по новому взглянуть на оценку природно-ресурсного потенциала регионов в рамках естественных границ, прежде всего, как на местную сырьевую базу для создания, развития и совершенствования производственного потенциала по целому ряду приоритетных направлений хозяйственной, рекреационной и природоохранной деятельности.

Список литературы

1. Дорофеев А.А., Ткаченко А.А., Шукина А.С. и др. География Тверской области. Тверь: ТГУ, 1992. — 289 с.
2. Макаренко Г.Л., Шадрина Н.И. Основы биогеоценологии болот (геологический аспект): Учебное пособие. Тверь: ТГТУ, 1999. — 162 с.
3. Макаренко Г.Л. Геологическая природа болот: монография. Тверь: ТГТУ, 2009. — 163 с.
4. Макаренко Г.Л. Оценка ресурсного потенциала природных объектов (на примере Тверской области): Учебное пособие. Тверь: ТГТУ, 2004. — 148 с.
5. Макаренко Г.Л. О геосистемном принципе изучения торфяных и сапропелевых месторождений. Научный журнал: Вестник Тверского государственного университета. ТГУ: Тверь, 2006. Выпуск 8. — С. 68—72.
6. Макаренко Г.Л. О природно-ресурсном районировании торфяных болот // Научный журнал: Вестник Тверского государственного университета. Серия: «География и геоэкология». — Тверь: ТГУ, 2010. — № 3. — С. 56—65.
7. Макаренко Г.Л. Геосистемное природно-ресурсное размещение торфяных месторождений // Основы геологической природы, закономерности стратиграфии залежей торфяных месторождений, их георесурсная оценка: монография. Leipzig: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. — 186 с.

8. Обедиентова Г.В. Формирование речных систем Русской равнины. М.: Недра, 1975. — 173 с.
9. Пьявченко Н.И. Болотообразовательный процесс в лесной зоне // Значение болот в биосфере. М.: Наука, 1980. С. 7—15.
10. Пьявченко Н.И. Об изучении болотных биогеоценозов // Основные принципы изучения болотных биогеоценозов. Л.: Наука, 1972. С. 5—13.
11. Тюремнов С.Н. Торфяные месторождения. М.: Недра, 1976. — 488 с.

СЕКЦИЯ 4.

ЭКОЛОГИЯ

СОСТАВ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПОДОЛЬСКОГО РАЙОНА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Бузин Игорь Сергеевич

*студент 4 курса, факультет почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова,
г. Москва*

E-mail: igor111a@yandex.ru

Розанова Марина Сергеевна

*научный руководитель, канд. биол. наук, старший преподаватель, факультет
почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва*

Введение

Главная особенность формирования стока малых рек — их очень тесная связь с ландшафтом бассейна, что и обуславливает их уязвимость при интенсивном использовании не только водных ресурсов, но и прилегающих территорий. Малые реки выполняют функции регулятора водного режима ландшафтов, поддерживая равновесие и перераспределение влаги. Они определяют также гидрологическую и гидрохимическую специфику средних и крупных рек. Река Десна, впадая в более крупную реку Пахру, вносит существенный вклад в состав, химические и микробиологические свойства воды последней. Антропогенное воздействие на малые реки обусловлено хозяйственной деятельностью, которая осуществляется на территории водосборного бассейна и на самих водотоках.

Существует множество способов оценки класса качества воды которые так или иначе учитывают гидрохимический, фитоценотический, микробиологический составы, а так же физические свойства природной воды. Однако учет всех исследуемых параметров в комплексе можно осуществить только с помощью сложных математических моделей и разного рода приближений. Но осуществление подобных исследований позволяет

контролировать состояние водного объекта, прогнозировать динамику развития, изменения (деградации) его свойств, а также позволяет выявить источники загрязнения или иные факторы и процессы, негативно влияющие на речную экосистему.

Цель работы: охарактеризовать гидрохимический состав воды реки Десны и некоторых источников нецентрализованного водоснабжения, расположенных в близлежащих деревнях. Это позволит оценить степень антропогенного воздействия на экосистему реки, а так же ее пригодность для рекреационного, рыбохозяйственного и технического использования.

Все реки Московской области относятся к равнинному типу. Они обладают спокойным, не слишком быстрым течением, скорость которого составляет для средних рек типа Оки или Москвы — реки 0,5—0,6 м/сек. В половодье этот показатель может возрастать в 3—4 раза и достигает 1,5—2,0 м/сек. [2, с. 23].

По характеру водного режима гидрологи относят реки Подмосковья к волжскому типу. Это значит, что основным источником их питания являются снеговые талые воды. На их долю приходится в среднем 60 % от суммарного стока. Доля дождевых вод из года в год составляет от 12 до 20 %, а остальную часть поставляют подземные воды многочисленных родников. В соответствии с этим наивысший уровень в реках наблюдается весной, в период таяния снегов. Летом и осенью основными источниками питания подмосковных рек являются дождевые и подземные воды, а зимой родники остаются единственным источником их питания [2, с. 25].

По химическому составу воды рек на большей части Московского региона имеют гидрокарбонатно-кальциевый состав с минерализацией 0,4—0,5 г/л. Весной, когда талые снеговые воды с низкой минерализацией составляют существенную долю в составе вод подмосковных рек, их суммарная минерализация резко (в 3—4 раза) понижается по сравнению с летним периодом. Как правило, речные воды в Подмосковье содержат небольшое количество твердых частиц, переносимых во взвешенном состоянии (обычно

10—25 мг/л, не более). Содержание взвеси резко увеличивается в период половодья, когда даже на глаз заметно, что вода выглядит более мутной, чем летом [2, с. 26].

Формирование химического состава вод обусловлено совокупностью физических, химических и биологических процессов, происходящих на водосборе и в самом водоеме. О.А. Алекин подразделяет факторы, которые определяют химический состав природных вод, на прямые (горные породы, почвы, живые организмы, а также деятельность человека) и косвенные (климат, рельеф, водный режим, растительность и др.) [1, с. 55].

Среди основных факторов, определяющих вышеназванные процессы, являются:

- климатические факторы (температура, осадки, испарение и др.), определяющие интенсивность химического выветривания, водный режим, скорость химических и биологических внутриводоемных процессов и др. От климата зависят также зональные особенности сопряженных с ними условий формирования вод (развитие растительности на водосборе, почвенного покрова и др.);

- патологические условия (геологическая структура водосбора, химический состав горных пород и соотношение их типов, устойчивость к химическому выветриванию), которые определяют солевой и микроэлементный состав вод и концентрацию веществ;

- морфометрические характеристики водосбора: особенности ландшафтов (площадь, заболоченность, залесенность, почвы) и водоема (площадь, глубина, высота над уровнем моря и др.), определяющие соотношение подземного и атмосферного водного питания, скорости водообмена и соответственно интенсивность миграции и круговорота веществ.

Водные системы, являющиеся коллекторами многих видов загрязнения, отражают изменения геохимических циклов элементов, происходящие на водосборе и самом водоеме под влиянием человеческой деятельности. Рассеивание элементов в окружающей среде происходит в результате

как естественных процессов, так и процессов, обусловленных антропогенными факторами. К последним относятся промышленное производство, добыча полезных ископаемых, сжигание различного вида топлив. Такой показатель как технофильность элементов за последние 30 лет увеличился более чем в пять раз для Be, Zn, Zr, Pb; в 1,5—3 раза — для Ni, Fe, Си, Mo, W, Au; Co. В процессе техногенного перераспределения элементов обогащается не только литосфера, но и гидросфера. Водные объекты являются, в конечном итоге, коллекторами антропогенного рассеивания элементов в окружающей среде. За счет человеческой деятельности в окружающую среду и, в частности, в пресноводные системы в глобальном масштабе поступают большие объемы элементов, таких как — Fe, Zn, Cd, Cr, Mn, Mo, Sb, Sn, Ni, Cu и Pb [3, с. 35].

Металлы поступают в водные артерии в составе стоков различных производств, диффузных источников, выщелачиваются из минеральных пород кислотными осадками. Известно, что целый ряд массовых заболеваний человека связан с образованием техногенных геохимических аномалий: ртуть вызывает нейрологический эффект, кадмий и свинец обладают канцерогенными и гонадотоксичными свойствами; избыток микроэлементов в организме приводит к эндемичным заболеваниям: стронций к патологиям костных тканей, молибден — подагре, медь — анемии и др. В последние годы широкую известность получают новые токсикологические свойства элементов. Примером может служить алюминий, который вызывает ряд нейрологических заболеваний человека. В последние годы отмечается рост концентраций в окружающей среде таких элементов как Pt, Rh, Pd, Ga и Ir как результат бурного развития электронной индустрии [5, с. 48].

Среди природных объектов микроэлементный состав вод суши наименее изучен. В научной литературе чаще приводятся характеристики содержаний небольшого ряда металлов в водных объектах сильного загрязнения или в целом для вод суши. При этом пределы варьирования концентрации таковых могут исчисляться несколькими порядками [5, с. 50].

Несмотря на то, что многие водные объекты удалены от прямого влияния каких-либо сельхозугодий и источников загрязнения, преобразования водосборов могут происходить вследствие общехозяйственной деятельности человека в регионе и рассеивания фосфора и азота в региональном и глобальном масштабах. Несмотря на установленные прямые корреляции между притоком биогенов и эвтрофированием водных систем, этот процесс управляется сложными биогеохимическими процессами, протекающими как на водосборе, так и водоеме [5, с. 105].

Объекты и методы исследования

Основным объектом исследования этой работы являются воды реки Десны (левый приток Пахры) и колодцев, расположенных в близлежащих деревнях.

Таблица 1.

Общая характеристика реки Десны

Характеристика	
Длина	88 км
Площадь бассейна	717 км ²
Бассейн	Каспийского моря
Бассейн рек	Пахры, Москвы, Оки, Волги
Водоток	
Исток	у пгт Калинин Наро-Фоминского района
Устье	у села Дубровицы

Десна — левый приток Пахры, берет свое начало в месте слияния двух рек Бутины и Пахорки. Она течет на восток, но местами значительно отклоняется к северу (близ истока и ниже г. Троицка) или к югу (выше г. Троицка и близ устья), а около деревни Армазово на протяжении 3—4 км даже направляется к западу, описывая широкие петли, (меандрируя). Среднее падение реки меньше чем у р. Пахры или у р. Мочи, течет она медленнее и потому во многих местах кажется шире и мощнее Пахры, хотя близ устья уступает ей по этим показателям. Длина Десны — 88 км, площадь водосбора — 717 км².

Пробы речной воды были отобраны в районе среднего течения реки Десны, напротив деревни Девятское — наиболее крупного поселения

на берегу р. Десны (№№ 1 р—6 р); в районе устья, на территории поселка Дубровицы, перед самым впадением Десны в Пахру (№ 8 р). Эта проба, как предполагается, должна служить показателем качества воды, вносимой в водоток Пахры; и ниже по течению проба чуть ниже по течению деревень Клоково, Хатминки (№ 7 р).

Помимо проб речной воды были отобраны пробы воды из источников нецентрализованного водоснабжения: пробы воды из колодцев, расположенных в близлежащих к реке деревнях в том числе частный (№ 2 к), расположенный на территории частного жилого дома, один общедеревенский расположенный в центре деревни Андреевское (№ 1 к). И колодец, расположенный в 300 метрах от реки в районе точки № 7 (№ 4 к). И один образец отобран из частной скважины (№ 3 к).

Пробы воды отбирались в трех повторностях в бутылки из темного стекла объемом 1 литр.

Методы исследования

1. Содержание Na, Mg, Al, K, Ca, Mn, Cd, Pb, Feобщ., Co, Ni, Cu, Zn, SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , в пробах воды определялось методом ISP — МС [ЦВ 3.18.05—2005]

2. pH воды на pH-метре HI 8314 с помощью комбинированного электрода HI 1230.

3. Удельная электропроводность определялась кондуктометром Dist WP 4.

4. Определение содержания $N_{общ.}$ и $C_{орг.}$ Произведено на анализаторе TOC-VCPH/CPN Shimadzu.

5. Нитратный азот N- NO_3 . Определен фотометрически на Specol 210 с проточной кюветой после восстановления нитратов до нитритов на кадмиевой колонке по интенсивности окраски образовавшихся азосоединений с реактивом Грисса при длине волны 550 нм.

6. Аммонийный азот N- NH_4 . Определен индофенольным методом с фотометрическим окончанием при 660 нм.

Обсуждение результатов

Полученные данные позволили нам составить сводные таблицы содержания металлов и некоторых анионов в речных водах и водах нецентрализованного водоснабжения, в которых так же указаны и ПДК исследуемых загрязняющих веществ для вод разного типа водопользования.

Данные таблицы (таблица 2 и таблица 3) показали, что превышение пдк определяемых компонентов отмечено в каждой пробе как минимум по одному показателю. Пробы, отобранные в р. Десне решено нормировать по нормативам для рыбохозяйственных объектов разработанных в вниро, так как они являются самыми жесткими и позволяют обезопасить экосистему не только от непосредственного воздействия поллютантов, но и от косвенного загрязнения, осуществляющегося посредством накопления загрязняющих веществ на трофических уровнях и передачи их по пищевым сетям. Так пдк меди превышены во всех отобранных пробах речной воды. Стоит отметить повышение концентраций загрязняющих веществ ближе к месту впадения р. Десны в р. Пахру. Это может быть связано с суммарной аккумуляцией загрязняющих веществ, поступивших в реку на всем ее протяжении. Повышенное содержание алюминия, цинка, железа и никеля в первой точке возможно связано с проведением рядом строительных мероприятий.

Высокие содержания железа в подмосковных реках и подземных водах региона является характерной чертой для этой территории. Подземные воды в значительно большей степени защищены от воздействия внешних факторов, по сравнению с поверхностными водами, однако загрязнение водоносных горизонтов все же происходит.

Таблица 3.

**Содержание металлов в водах реки и источниках
нецентрализованного водоснабжения**

№	Na	Mg	Al	K	Ca	Mn	Fe	Ni	Cu
1р	59	18	0,07	14	65	0,00	0,1	0,01	0,024
2р	>250	18	0,03	14	64	0,00	0,0	0,01	0,016
3р	56	17	0,01	14	64	0,00	0,0	0,01	0,011
4р	61	17	0,00	14	66	0,00	0,0	0,00	0,005
5р	66	19	0,01	15	73	0,00	0,0	0,00	0,005
6р	65	17	0,01	14	67	0,00	0,0	0,00	0,004
7р	41	22	0,00	10	78	0,00	0,4	0,00	0,006
8р	66	21	0,00	11	75	0,00	0,5	0,00	0,006
1к	8	23	0,01	6	107	0,11	0,6	0,00	0,001
2к	39	42	0,00	2	143	0,00	0,8	0,00	0,002
3к	40	23	0,01	6	81	0,00	0,4	0,00	0,002
4к	34	10	0,01	3	89	0,01	0,5	0,00	0,001
ПДК (мг/л) *	-	40	0,04	-	180	0,01	0,1	0,01	0,001
ПДК (мг/л) **	200	-	0,5	-	-	0,10	0,3	0,1	1,0
ПДК(мг/л) ***	200	-	0,5	-	-	0,1	0,3	0,1	1,0

* ВНИРО

**хозяйственно-питьевое и культурно-бытовое водопользования

*** централизованные системы питьевого водоснабжения

Таблица 4.

**Содержание анионов, $C_{орг}$ и соединений азота в водах реки
и источниках нецентрализованного водоснабжения**

№	PO_4^{3-}	SO_4^{2-}	pH	mS/sm	$C_{орг}$	$N_{общ}$ мг/л	NH_4^+ мг/л	NO_3^- мг/л	Cl мг/л
1р	2,53	53	7,90	0,78	7,8	3,0	0,34	6,98	93
2р	2,48	54	7,80	0,79	8,7	3,3	0,34	7,03	89
3р	2,60	55	7,87	0,78	6,0	3,0	0,34	6,66	89
4р	2,57	54	7,94	0,77	7,8	3,0	0,36	5,65	89
5р	2,59	53	7,84	0,78	7,6	3,1	0,34	8,69	89
6р	2,66	55	7,81	0,79	5,2	3,5	0,34	7,19	89
7р	2,93	29	7,69	0,75	8,5	7,3	0,34	7,65	81
8р	3,41	47	7,40	0,99	23,5	0,6	0,35	12,95	112
1к	0,08	98	7,50	0,45	4,1	3,0	0,35	следы	51
2к	1,36	202	8,00	1,02	5,6	7,3	0,36	19,88	141
3к	0,00	48	7,70	0,51	2,9	0,4	0,35	следы	41
4к	0,11	22	7,50	0,45	3,6	0,5	0,37	следы	70
ПДК (мг/л) *	0,05	100	6,5- 8,5				0,39	40	300
ПДК (мг/л) **	-	-	6,5- 8,5				2,00	45	-
ПДК (мг/л) ***	3,5	500	6,5- 8,5				2,00	45	-

* ВНИРО

**хозяйственно-питьевое и культурно-бытовое водопользования

*** централизованные системы питьевого водоснабжения

Содержание кадмия, кобальта и свинца в водах реки не превышает ПДК. В водах источников нецентрализованного водоснабжения содержание цинка находится на уровне предельно допустимой концентрации.

Анализ вод источников нецентрализованного водоснабжения показал, что ПДК железа превышена во всех пробах. Особое опасение вызывает частный колодец (проба 2к), в нем ПДК превышены по 4 показателям: Mg, Fe, Cu, SO_4^{2-} .

Коэффициент $K_{ПДК}$ для PO_4^{3-} , Cu, и Fe в водах реки показал, что превышение содержания фосфат иона над ПДК составляет от 51 до 68 раз,

содержание железа превышает ПДК от 0 до 5 раз (в точке № 8 р). $K_{\text{ПДК}}$ для меди колеблется от 4 (точка № 6 р) до 24 в точке № 1 р. В источниках нецентрализованного водоснабжения превышение ПДК отмечено для содержания железа. $K_{\text{ПДК}}$ колеблется от 1,5 до 2,7.

Возможно это связано с тем, что колодец находится в частном владении и не проверяется санитарно-эпидемиологическими службами, и скорее всего давно не чистился. В то же время использование воды с высоким содержанием железа обостряет почечные заболевания и ведет к общему снижению иммунитета.

Выводы:

1. В составе воды реки Десны существенно превышены ПДК PO_4 (до 68 раз в месте впадения реки Десны в Пахру) и меди.

2. В составе вод источников нецентрализованного водоснабжения превышено содержание $\text{Fe}_{\text{общ.}}$, что связано с геологическими особенностями строения территории Подмосковья.

Список литературы:

1. Алекин О.А. К вопросу о химической классификации природных вод // Вопросы геохимии. 1946. С. 14—35.
2. Вагнер Б.Б., Клевкова И.В.. Реки Московского региона учебно-справочное пособие по курсу «География и экология Московского региона». Москва 2003.
3. Гидрогеология СССР, т. I. Московская и смежные области. М., Недра, 1966.
4. Крайнов С.А., Соломин Г.А., Василькова И.В., Крайнова Л.П., Анкудинов Е.В., Гудзь З.Г., Шпак Т.П., Закутин В.П. Геохимические типы железосодержащих подземных вод с околонеutralной реакцией. Геохимия, № 3, 1982, 400—420.
5. Моисеенко Т.И., Гашкина Н.А. Формирование химического состава вод озер в условиях изменения окружающей среды. 2010.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ
В РЕСПУБЛИКЕ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ
КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «АЛАНИЯ»**

Доева Дина Николаевна

*магистр 1 курса, каф. геоэкологии и устойчивого развития
E-mail: dina.doeva@yandex.ru*

Макоев Хетаг Хасанович

*научный руководитель, канд. геогр. наук, доцент Северо-Осетинского
Государственного университета им. К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ*

В настоящее время индустрия туризма играет существенную роль в укреплении экономики стран и регионов. Во многих государствах туризм является основой экономической системы. Характерной для туристической индустрии республики Северная Осетия-Алания является организация внешнего, выездного туризма, с использованием давно наработанных схем и широких возможностей российского и зарубежного туроперейтинга. Однако в связи с тем, что развитие туристско-рекреационного комплекса было определено в качестве одной из основных стратегий развития Северо-Кавказского округа, политика республики направлена на развитие внутреннего и въездного туризма.

В последние годы в России, как и во всем мире, все большее распространение получает экологический туризм. Термин «экологический туризм» впервые был предложен в 1980 г. мексиканскими учеными, которые определили его как разнообразие жизненных форм, стабильные виды экономики, охрана окружающей среды, культуру, наследие, общество и человек. Другими словами, экологический туризм представляет собой важный инструмент устойчивого развития территории.

Не случайно 2002 г. был провозглашен ООН годом экологического туризма. По оценке экспертов, именно этот вид туризма в ближайшем будущем должен получить приоритетное развитие, так как ключевой целью экотуризма является разработка такой стратегии, которая обеспечила бы выполнение следующих требований: 1) не превысить предельно допустимый уровень

нагрузки на сложившиеся экологические, социально-экономические и культурно-исторические взаимосвязи, в том числе на хрупкие, и в ряде случаев сообщества растительного и животного мира или объекты культурного наследия; 2) обеспечить максимальные возможности и экономические выгоды местному населению; 3) обеспечить максимальную сохранность природных территорий (особенно национальных парков и заповедников) за счет активизации природоохранных фондов. Практика показывает, что в большинстве стран мира экотуризм способствует социально-экономическому развитию многих отдаленных и отсталых регионов [2, с. 135].

Экологический туризм обычно понимается как активный, познавательный отдых людей, посещающих экологически чистые места, природные резервации, национальные парки и заповедники, или «туризм, с мягким прикосновением к природе». Строго говоря, любой цивилизованный вид туризма обязательно должен носить черты «экологичности», не нарушать природного равновесия, а тем более не причинять ущерб природным комплексам [4, с. 208]. Необходимо отметить, что в англо-русском словаре экологический туризм указан как *sustainable tourism*, т. е. устойчивый туризм. Понятие устойчивости подразумевает сохранение в целостности экологических ресурсов, традиционного уклада жизни населения в месте организации экотуризма. Такая позиция с одной стороны исключает из экотуристских занятий промысловые виды (охота, рыбалка и сбор грибов и ягод с целью заготовки), т. к. изъятие в большом количестве природных компонентов ведет к нарушению природного баланса и противоречит мотивам экотуристов, а с другой — предполагает создание инфраструктуры, нацеленной не на удовлетворение требований комфортабельного отдыха, а на сохранение природной среды. При этом рекреационная функция экотуристской инфраструктуры является дополнительной. Это значит, что экологические тропы создаются, прежде всего, для того, чтобы управлять передвижением туристов, а уже потом для того, чтобы удобно было гулять; оборудование кострищ и заготовка для туристов дров нужны в первую очередь для того, чтобы отдыхающие не жгли

костров, где попало, и не вырубали деревья, и только во вторую очередь — для удобства отдыха; пляжи оборудуются для создания привлекательных мест отдыха с целью отвлечения внимания туристов от заповедных побережий, а не для привлечения большего числа туристов, и т. п.

В отличие от многих европейских стран, которые давно лишились своих естественных ландшафтов, и, несмотря на малую территорию, Северная Осетия, владеет существенным туристско-рекреационным потенциалом: природно-ресурсным, культурно-историческим, археологическим. Причин тому несколько: разнообразные природные ландшафты, богатые ресурсы минеральных вод, уникальные культурно-исторические памятники старины. Все это благоприятствует развитию экологического туризма в регионе. Наличие в республике разнообразных ООПТ: Северо-Осетинский государственный заповедник, национальный парк «Алания», заказники «Цейский», «Заманкульский», «Змейско-Николаевский», «Турмон», «Саурский», «Махчесский» свидетельствует о том, что в республике уделяется внимание сохранению флоры и фауны, развитию экологического туризма, но далеко не все проблемы решены в этом направлении, так как природоохранные организации часто вступают в противоречие с различными хозяйственными предприятиями, нарушающими экологическое законодательство.

Развитие внутреннего экологического туризма на базе имеющихся в Северной Осетии природных ресурсов и ООПТ имеет большие экономические перспективы и может стать важной основой их устойчивого развития и привлечения в регион дополнительных финансовых потоков. В отличие от других разновидностей туризма, экотуризм, связанный с посещением национальных парков, требует значительно меньших организационных затрат и капиталовложений в развитие инфраструктуры на начальном этапе. Экотуризм обычно ориентирован на категорию туристов, сознательно стремящихся к менее комфортным, чем привычные, условиям жизни и потому не очень требовательных к уровню сервиса.

Среди населения РСО-Алания популярны весенне-осенние путешествия, связанные с походами в горы, со сбором и заготовкой даров леса (грибов, ягод, лечебных трав), зимние путешествия на лыжах или снегоходах (мотонартах), фотоохота, прогулки.

В качестве одного из объектов экологического туризма в республике выступает национальный парк «Алания», расположенный в западной части Северной Осетии, в районе, который имеет историческое название Дигория.

Парк является одним из самых молодых в Российской Федерации. Он был основан в 1998 году в Ирафском районе. Его территория со всех сторон окаймлена цепью высоких хребтов и попасть в него можно только по единственной дороге в долине реки Урух, через уникальный каньон Ахсинта. Это высокогорный национальный парк, территория которого включает большое количество природных, исторических и культурных памятников, имеющих экологическую, историческую и культурную ценность.

На территории парка расположены крупные ледники, горное болото озерного происхождения Чифандзар, минеральные источники, озера, реки, водопады, интересны флора и фауна парка. Многие природные объекты объявлены памятниками природы Северной Осетии.

С самого начала своего функционирования парк заметно поддерживает свою работу по пропаганде экологических знаний. Парк планирует работы по охране природного комплекса, научным исследованиям, рекреационной деятельности, развитию экологического туризма.

Одним из направлений данного вида деятельности в парке «Алания» является создание в нем экологических троп. Несколько лет назад в парке такая работа проводилась К.П. Поповым, Р.Г. Бучукури и др.

Под экологической тропой эти исследователи понимают эколого-просветительский кабинет в природных условиях. Цель его отметить и описать самые интересные объекты природы и историко-культурного наследия, а также природных явлений, встречающихся в них.

В результате этими авторами были разработаны следующие маршруты:

1. По Харесскому ущелью до водопада Гадоридон.
2. На гору Кубус.
3. Кубусская кругосветка.
4. К охотничьему гроту в урочище Гурмастента.
5. На болото Чифандзар.
6. На ледник Тана.
7. К Караугомскому леднику [1, с. 91].

В общих чертах организация сети экологических маршрутов должна базироваться на следующих основополагающих принципах:

- оценке экологической емкости и предельной нагрузки маршрута;
- сочетании разных целевых установок (интересов) на маршруте;
- различной продолжительности и степени сложности маршрутов;
- обеспечении использования маршрутов в разные сезоны года;
- рекламном и информационном обеспечении маршрутов.

Практика показывает, что организованная таким образом сеть экологических маршрутов или троп с указателями и оборудованными на них стоянками для туристов (запасом дров, кострищами, мусоросборниками, туалетами) способствует сохранению большей части охраняемой территории в ненарушенном первозданном состоянии, позволяет избежать стихийно возникающей «тропинчатости», появления замусоренных участков, лишних порубок и кострищ, которые характерны для большинства часто посещаемых рекреационных территорий, а также позволяет регулировать потоки туристов и не допускать превышения экологической емкости маршрутов.

В настоящее время в парке разработаны экологические тропы и маршруты, начинающиеся от турбазы «Комыарт». Во время путешествий туристы знакомятся с разнообразными природными достопримечательностями: горными вершинами, ледниками, гигантскими валунами, уникальной горной флорой и фауной, памятниками историко-культурного наследия.

Необходимо обратить внимание на правила поведения потенциальных туристов на экологической тропе. С экологической тропы нельзя выносить археологические находки, разводить костры разрешено только в строго отведенных местах, нельзя мусорить, оставлять на тропе отходы хозяйственной деятельности. На маршрут лучше выходить небольшими группами по 10—15 человек, обязательно с опытным сопровождающим. Следовать по данным маршрутам можно на автодорожном транспорте, но часть маршрута придется пройти пешком. Лимитирующим фактором остается, прежде всего, острый недостаток небольших и недорогих гостиниц, молодежных общежитий (hostels), рассчитанных на иностранных туристов. Поэтому многодневный поход возможен лишь в случае договоренности в плане ночлега у местных жителей. В этой связи данные маршруты могут быть рассчитаны на более молодежную публику с неплохой спортивной подготовкой.

По информации сотрудников нацпарка большая часть его природных объектов находится вне антропогенного воздействия. Наиболее остро этот вопрос стоит в Задалесской горной котловине. Длительное хозяйствование местного населения привело к уничтожению здесь лесных массивов и эрозии почв. К серьезным экологическим нарушениям относится и сброс в реку Урух и ее притоки у населенных пунктов нечистот и разнообразных отходов, деградирует растительность. В результате начавшихся работ по строительству мини-ГЭС на основных реках парка отмечаются оползни, отвалы с подъездных дорог и пр. В окрестностях предприятий отдыха встречаются места со стихийными свалками и кострищами [3].

Отмечена замусоренность и на некоторых экологических тропах нацпарка. Поэтому в приоритете практическая работа с природопользователями, формирование базы экологического мониторинга, осуществление мероприятий, направленных на сохранение и восстановление уникальных природных комплексов Дигорского ущелья [3].

Функционирование рекреационной инфраструктуры на территории парка ставит целью регулирование туризма на условиях соблюдения отдыхающими

принципов уважения к окружающей нас природной среде и возмещения нанесенного ей ущерба. Организация экологических маршрутов по территории парка позволяет не только наладить контроль за посещаемостью природных достопримечательностей, но и сохранить природные комплексы парка и создать систему организации цивилизованного использования рекреационных ресурсов, а также постепенно перейти от самодеятельного туризма к регулируемому.

Целесообразно уделить большее внимание рекламированию туристской деятельности парка. Информационное обеспечение национального парка в настоящее время может стать одним из главных факторов его успешного развития и важнейшим критерием для выбора туристами интересующих их территорий и маршрутов путешествий. Это касается как иностранных, так и отечественных туристов, впервые решивших национальный парк. Поэтому желательно иметь многотиражные информационные издания в виде буклетов, характеризующие не только сам нацпарк «Алания» и его природные и культурные памятники, но и схему имеющихся и предлагаемых туристам экологических маршрутов и стоянок. В таких буклетах должны быть показаны картографические схемы маршрутов с указаниями мест оборудованных стоянок, перечнем наиболее привлекательных пейзажей, научно-популярным описанием окружающих ландшафтов и интересных природных и историко-культурных объектов, редких растений и животных, встречающихся на пути следования. Важное познавательное и воспитательное значение имеют сведения о растениях и животных, занесенных в Красную книгу региона и требующих охраны и защиты, о съедобных и ядовитых растениях и грибах. Подобные объекты неизменно вызывают интерес широкого круга туристов.

Информационное обеспечение, разработку научно-популярных описаний и подготовку новых проспектов и буклетов для обеспечения экологических маршрутов на территории и рекламу экологического и этнического туризма следует рассматривать как важную часть исследовательской и научно-организационной деятельности национального парка.

Очень важно, чтобы деятельность национального парка «Алания» по развитию экологического туризма в республике находила понимание и поддержку у руководства. Поддержание и развитие инфраструктуры туризма в республике, безусловно, должны вписываться в долгосрочную стратегию социально-экономического развития территории.

С осознанием важной роли развития туризма в ООПТ Северной Осетии связано не только обеспечение природоохранных мероприятий в регионе, но и перспективное развитие дорожно-транспортной сети, гостиничного строительства, создание новых рабочих мест в сфере обслуживания туризма, сохранение и стимулирование местных народных промыслов, а также уменьшение общей социальной напряженности в обществе. При рациональной организации и постоянном развитии региональной инфраструктуры туризма, при соответствующем рекламировании имеющегося на территории природного и культурного наследия, несомненно, увеличится общее количество посещений ООПТ туристами, что будет способствовать привлечению новых финансовых потоков в регион и в целом содействовать большому делу развития внутреннего туризма в нашей республике. В этом состоит основа стратегии сбалансированного устойчивого развития ООПТ РСО-Алания в ее экономической структуре.

Список литературы:

1. Бучукури Р.Г., Майсурадзе Э.Г., Попов К.П. Экологические тропы национального парка «Алания». — Минеральные воды, 2005. — 91 с.
2. Егоренков Л.И. Экология туризма и сервиса. М.: Финансы и статистика, 2003. — 135 с.
3. Комаров Ю.Е., Комарова Н.А. Национальный парк «Алания»: перспективы развития. — Северная Осетия, 2009. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://slovo-osetii.ru/content/view/548/>.
4. Храбовченко В.В. Экологический туризм. М.: Финансы и статистика, 2003. — 208 с.

ПРАКТИКА В ТАРИФНОЙ ПОЛИТИКЕ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ОТХОДАМИ В ГОРОДАХ КАЗАХСТАНА

Жамалиева Меруерт Майрамовна

*студент 4 курса, кафедра управления и инжиниринга в сфере охраны
окружающей среды ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана
E-mail: meruert-10@mail.ru*

Акбаева Ляйля Хамидуллаевна

*научный руководитель, канд. биол. наук, доцент ЕНУ им. Л.Н. Гумилева
г. Астана*

В Республике Казахстан, как и во многих странах мира все острее назревает проблема утилизации твердо-бытовых отходов.

Рост численности населения, стремительная урбанизация и увеличивающееся на душу населения образование отходов превращает эту проблему в глобальную, требующую усовершенствования систему управления отходов.

В настоящее время по заключению экспертов утилизация отходов в Республике Казахстан, особенно опасных отходов, находится в неудовлетворительном состоянии.

Только в нескольких крупных городах Казахстана относительно благополучно развита система управления отходов. И только в Алматы и Астане имеются отвечающие экологическим требованиям оборудованные полигоны захоронения отходов. К настоящему моменту на территории Казахстана накопилось 43 млрд тонн твердых бытовых отходов. Из них 600 млн тонн — токсичных. При этом ежегодно объем накапливаемых ТБО увеличивается на 700 млн тонн, а примеры повторного использования отходов является только единичными [2].

Страны, которые ранее других начали переходить на путь малоотходности, минимизации отходов и рециклинга добились значительных успехов в данной области. Казахстан только стоит на начале этого пути развития. И очень важно в этой связи, учитывая территориально-географические, экономические, социальные особенности Казахстана, изучив

мировой опыт ведущих стран, выбрать наиболее рациональный, экологический путь решения проблемы ТБО в Республике.

Тарифы на услуги по вывозу ТБО, формируются на основе плановой себестоимости (нормативных затрат) на вывоз 1 куб. метра ТБО, всех видов установленных налогов и прибыли, необходимой для накопления средств на приобретение и нормативное обновление контейнеров и спецтехники, с учетом нормы образования ТБО м³ на человека.

В настоящее время, с учетом существующих *разнообразных подходов к расчету норм образования ТБО*, используется, в основном, метод на основе сопоставления данных натурных измерений и данных, полученных расчетным путем. Натурные измерения осуществляются непосредственно в местах образования отходов и в местах их размещения по представленным методикам. Этот метод дает представление об объемах непосредственно образуемых на местах отходов. Второй — об объемах отходов, поступающих на полигоны (свалки), из чего производится обратный пересчет объемов образования отходов с учетом статистических данных по объектам конкретных муниципальных образований.

Приведем примеры по нескольким городам Казахстана о порядке сбора и вывоза ТБО, формировании тарифов.

Сбор, временное хранение и вывоз отходов на городских территориях, б, производится как правило согласно разработанным нормативным актам на уровне муниципалитетов, например по г. Алматы производится согласно «Правилам благоустройства территории города Алматы», утверждаемым решением Маслихата например, Решение VI-й сессии маслихата города Алматы IV-го созыва от 12 декабря 2007 года № 55. Зарегистрировано департаментом юстиции города Алматы (25 января 2008 года за № 767) [ПАСПОРТ благоустройства, уборки и содержания территории], глава 6. Порядок включает такие положения, например, как: юридические лица (в том числе КСК, ПКСД и др.), иные хозяйствующие субъекты, осуществляющие свою деятельность на территории города, а также владельцы домов частного

сектора, должны заключать договоры на вывоз ТБО с подрядными мусоровывозящими организациями, имеющими договорные отношения со специализированными предприятиями, производящими сортировку, обезвреживание и переработку ТБО с последующей его утилизацией, согласно утвержденным в соответствии с законодательством нормами накопления ТБО.

Вывоз ТБО осуществляется мусоровывозящими организациями, выигравшими конкурс (тендер), проводимый уполномоченным органом, в сроки, указанные в графике (приложение к договору на вывоз ТБО), на основании схемы размещения и т. д. [1].

При этом следует отметить, что тарифы устанавливаются на 1 человека, в каждом регионе(области) различны и динамика роста тоже различна.

К примеру:

- на территории города Павлодара сбор и вывоз твердо-бытовых отходов (ТБО) осуществляет ТОО «Спецмашин». На сегодняшний день тариф за услуги населению составляет 67 тенге на 1 человека, с 1 апреля ожидается повышения до 85,15 тенге. Динамика роста за три года (2004—2007) составила 252 %. Конкурентная среда обеспечивается участием двух компаний.

- на территории города Экибастуза вывоз мусора осуществляется ГКП «Экибастузкоммусервис» — единственным субъектом, осуществляющим данные виды работ. Тариф за услуги населению составляет 50 тнг. на 1 чел. С жителей многоэтажных домов и 72 тенге с частного сектора. Динамика роста за три года (2004—2007) составила 182 %.

- на территории города Аксу с 2007 года вывоз ТБО осуществляется одним предприятием ТОО «Коммунальщик». Тариф составляет 42 тенге на 1 человека, динамика роста тарифа составила 144 %.

Ежедневно г. Алматы производит 1300 тонн мусора, около 200 тонн собирается с улиц города. Основная масса образуемых твердо-бытовых отходов (ТБО) вывозится и складировается на территории санкционированных свалок и полигонах. За год здесь набирается более 562 тысяч тонн коммунальных отходов, в общей сложности, в течение 2009 года предприятиями принято

и переработано 102 тысячи тонн отходов. Функционирующий крупный мусороперерабатывающий комплекс (МПК) перерабатывает всего 10 % ТБО от всей массы, которая туда поступает, что свидетельствует о низкой его эффективности. По данным 2008 года в Алматы тариф по вывозу и захоронению ТБО составлял 776 тенге с человека за 1 куб. м удаляемого ТБО. Собираемость финансовых средств с населения за оказываемые услуги по удалению ТБО составляет 80—90 %. Около 60 частных и государственных предприятий осуществляют вывоз мусора с 68 участков города на свалки.

В Астане в уборке ТБО задействованы три компании, которые осуществляют вывоз ТБО с закрепленных за ними акиматом территорий. Организация вывоза ТБО осуществляется аналогично описанным выше правилам, тариф на вывоз и захоронение ТБО составляет в размере 90 тенге плюс до 30 %, например, в Алматинском районе он составляет 93,3 тенге на человека.

Раздельный сбор ТБО предполагался внедрить на территории одного из микрорайонов по совместному выбору Акимата, Департамента управления природных ресурсов и проектом ЕС на примере одного КСК города Астаны. Проект заключался в установке оборудования для раздельного сбора мусора на территории одного или нескольких жилых домов столицы и налаживании работы по схеме житель — вывозящая организация — переработчик. Отработка данного механизма позволила бы выявить слабые и сильные стороны системы управления отходами в г. Астана, а также впоследствии имплементировать опыт пилотного проекта на более обширных территориях, разработать рекомендации для подобных проектов в будущем. Однако, данный опыт показал, что такая практика является пока преждевременной. Основная сложность в том, что еще недостаточно развиты предприятия для рециклинга ТБО. Поэтому система раздельного сбора мусора не должна опережать развитие сети таких предприятий, а наоборот: сначала должен быть сформирован спрос на вторичное сырье, после этого можно работать с населением по раздельному сбору отходов.

В качестве вариантов изменения тарифной системы для разделяющих отходы жителей, можно предложить полную отмену платы за вывоз разделенного мусора, небольшая одномоментная оплата за выброс определенного компонента в отведенный контейнер непосредственно через этот контейнер [3].

- Мировая практика по управлению ТБО в ведущих экономически развитых странах стремится к созданию новых технологий по переработке, рециклингу и утилизации отходов, отвечающих требованиям рационального природопользования.

- В Казахстане созданы правовые и административные предпосылки для усовершенствования системы управления ТБО, но не развиты социальные и экономические предпосылки.

- Наиболее рациональный путь усовершенствования системы ТБО в условиях Казахстана — это дуальный способ по типу системы управления ТБО в Германии, так как производитель и посреднические фирмы сами заинтересованы в рециклинге, тем самым облегчается нагрузка на государственные органы при реализации принципа малоотходности и развитию механизмов переработки ТБО.

Список литературы:

1. Инютина Л.А. Эксперт по составлению обзора по тарифной политике в области обращения с ТБО. www.econavigator.com (дата обращения 10.06.2012).
2. Оксана Даирова, Светлана Азбузова. Золотой мусор. <http://www.kursiv.kz/index.php?newsid=1195209027> (дата обращения 10.06.2012).
3. Региональная программа на 2008—2010 годы по внедрению в городе Астане системы управления отходами. Астана, 2008.

АКТИВНОСТЬ ^{137}Cs В МХАХ И ЛИШАЙНИКАХ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Жамалиева Меруерт Майрамовна

*студент 4 курса, кафедра управления и инжиниринга в сфере охраны
окружающей среды ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана
E-mail: meruert-10@mail.ru*

Киселев Борис Георгиевич

*научный руководитель, доцент кафедры ядерной физики новых материалов и
технологий ЕНУ им. Л.Н. Гумилева г. Астана*

Радиоактивность мхов и лишайников определяется поглощением радиоактивных элементов из атмосферы. Однако, сама по себе атмосфера может содержать только радиоактивные элементы либо постоянно образующиеся в воздухе при облучении космическими лучами, либо занесенные в атмосферу при ядерных взрывах и работе атомных электростанций. И тот и другой источник слишком малозначительны.

Другой путь — поступление радиоактивных элементов в атмосферу из почвы или каких-либо других источников, дающих значительное содержание ^{137}Cs . В статье [4], например, отмечается, резкое возрастание содержания ^{137}Cs в воздухе вблизи хранилища радиоактивных изотопов.

Считается, что мхи являются активными накопителями радиоактивного ^{137}Cs , содержание которого в мхах может быть больше, чем в почве, на которой они растут. В основном это мнение сформировалось после аварии на ЧАЭС, по измерениям, проводившимся «по горячим следам» на сильнозагрязненной территории. Эти измерения показали, что грибы, мхи и лишайники накапливают радиоактивный ^{137}Cs более активно, чем растения. Измерения, проводившиеся в течение нескольких лет на кафедре Общей и Теоретической Физики ЕНУ им. Л.Н. Гумилева показали, что это не совсем так — грибы накапливают ^{137}Cs не более активно чем растения. Однако для них характерны очень большие содержания калия. Цезий, как химический аналог калия, поэтому естественно также накапливается в значительных количествах.

Ряд авторов предлагали использовать грибы для мониторинга радиоактивного загрязнения, однако содержание ^{137}Cs в грибах зависит от многих особенностей и условий: влажности и кислотности почв, температурных условий, степени загрязненности почвы радиоактивным ^{137}Cs и т. д. Поэтому результаты, полученные на грибах сильно расходятся даже у одних и тех же авторов.

Питание мхов и лишайников осуществляется из атмосферы при оседании химических элементов и соединений с атмосферной влагой. Поэтому содержание тяжелых элементов в них должно быть пропорционально содержанию их в атмосфере [2].

Мхи — зеленые автотрофные растения, способные создавать органические вещества из углекислого газа и воды. По типу питания они сходны со всеми зелеными растениями.

Моховидные — второй по численности после цветковых отдел высших растений, насчитывающий около 25 тыс. видов, встречающихся практически на всех континентах, в самых разнообразных, порой экстремальных, условиях обитания. Особенно широко это группа растений распространена во влажных местообитаниях, что связано с их биологическими особенностями. Они встречаются в лесах умеренного пояса и тропиков, на болотах, в тундрах, во влажных горных лесах, по берегам ручьев и лесных проток.

Лишь относительно небольшая часть моховидных встречается в сухих местообитаниях, таких как степи, саванны и даже каменистые пустыни, сохраняя при этом жизнеспособность в течение нескольких лет отсутствия влаги.

В последнее время мхи наряду с лишайниками все более широко используются как индикаторы степени загрязнения природной среды.

Лишайники — это очень необычная группа живых организмов, представляющих собой симбиотические ассоциации некоторых грибов и водорослей. При этом между симбионтами возникают очень тесные связи, в результате чего формируется морфологически и физиологически целостный организм.

Тело лишайников представлено слоевищем, имеющим размеры от долей миллиметра до нескольких десятков сантиметров, построенным из 2 компонентов — водорослевого (фикобионт) и грибного (микобионт). Они тесно взаимосвязаны и выполняют различные функции: водоросли осуществляют синтез основных органических веществ, а грибы поглощают воду и минеральные соли [3].

Мхи и лишайники, питающиеся из воздуха, представляют собой своеобразные накопительные фильтры для ^{137}Cs содержащегося в атмосфере. Однако при измерении накопления радиоактивного цезия неизвестно время существования лишайников и, соответственно, время накопления. В этом случае в качестве монитора можно использовать радиоактивный ^{40}K . Цезий и калий химические аналоги, поэтому отношения активности ^{137}Cs к ^{40}K в лишайниках очевидно должно воспроизводить их отношение в атмосфере (в пыли) и поэтому не зависит от времени накопления активности цезия.

В работе измерялось отношение удельных радиоактивностей ^{137}Cs и ^{40}K по спектрам γ — излучений. Измерения проводились на сцинтилляционном гамма — спектрометре системы «Прогресс», в настоящее время широко используемой в радиоэкологических исследованиях [1].

Образцы высушивались и перетирались в порошок, чтобы иметь возможность плотно заполнить порошком сосуд Маринелли. Обычно в сосуд помещалось не более 150 г сухого порошка. Для учета влияния пыли и древесных остатков производилась очистка и промывка подготовленных образцов.

В условиях лесов Акмолинской области основным источником радиоактивного загрязнения должна быть почва. Однако, активность ^{137}Cs в различным образом обработанных почвах существенно различается. Почвы лесные, необработанные содержат ^{137}Cs только в верхнем 2—3 см слое 123 ± 12 бк/кг.

Почвы в искусственных лесных насаждениях 25—10 бк/кг по слою почвы 15—20 см. Почвы степные целинные в верхнем слое 2—3 см 118 ± 12 бк/кг.

Почвы степные распаханые 10—12 Бк/кг в слое 20 см. Поэтому содержания ^{137}Cs в растениях должно существенно зависеть от условий произрастания.

Мы измеряли содержания ^{137}Cs в мхах и лишайниках с целью определения характера накопления его в условиях фонового загрязнения. В условиях Акмолинской области загрязнение ^{137}Cs почвы происходило в результате испытаний ядерного оружия на Семипалатинском полигоне прекращенных 50 лет назад. За время прошедшее после испытаний ^{137}Cs прочно связался с почвой и может поступать в атмосферу только вместе с пылью.

Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Активность ^{137}Cs в мхе «Птилиум (*Ptilium crista castrensis*)»

^{137}Cs	36,7±3,5 Бк/кг	^{226}Ra	2,0±3,0 Бк/кг
^{40}K	131,7±60 Бк/кг	^{232}Th	19,2±6,0 Бк/кг

$$^{137}\text{Cs}/^{40}\text{K}=0,24$$

Для поверхностного слоя лесной почвы отношение активностей цезия и калия 0,37—0,21 т. е. питание мхов цезием осуществляется за счет пыли.

Таблица 2.

Аналогичные результаты получены для лишайников «Пармелия козлиная (*P. caeperata* (L.) Ach)»

	Береза	Осина	Акация	Средние значения
^{137}Cs	34,5±1,5	36,3±2,0	28±2,0	32,9±1,5
^{40}K	146±20	248±30	160±20	185±30
^{226}Ra	-2,3±6	6,5±6,0	-0,3±5,0	1,3±2,5
^{232}Th	13,7±9,6	12±6,0	18,3±4,0	14,6±4,0

Среднее отношение активностей $^{137}\text{Cs}/^{40}\text{K}=0,17$ хотя и несколько ниже, чем для мха, однако согласуется достаточно хорошо, что указывает на общность источнике поступления ^{137}Cs (таблица 2).

Попытки оценить содержания ^{137}Cs в пыли оседающей на листве результатов практически не дают. Промывка образцов лишайников в воде сильно уменьшает содержание ^{40}K , практически не изменяя содержания ^{137}Cs . Видимо эти процессы наблюдаются и в естественных условиях. Отношение содержание ^{137}Cs к ^{40}K в сухой листве увеличивается в 2 раза по сравнению с зеленой.

В целом, однако, содержание ^{137}Cs в листве в 10—20 меньше, чем в лишайниках. В свою очередь содержание ^{40}K больше в 1,5—2,0 раза. ^{137}Cs повидимому не может попадать в листву из почвы. В почве ^{137}Cs содержится в виде труднорастворимых соединений. Кроме того, в лесной почве ^{137}Cs содержится только в верхнем относительно тонком слое, тогда как вода поступает в корни из более глубоких слоев.

Список литературы:

1. Антропов С.Ю., Ермилов А.П., Ермилов С.А., Комаров Н.А., Крохин И.И., Шарапов С.В. Программное обеспечение. «Прогресс. Версия 3.1.» (руководство пользователя). М: НПП «Доза», 1997. — 32.
2. Бязров Л. Г. Лишайники — индикаторы радиоактивного загрязнения. М., 2005. — с. 16—407.
3. Петров В.В. Мир лесных растений. М: Наука, 1978. — с. 130—150.
4. Слонов Т.Л., Слонов Л.Х. Накопление радионуклидов слоевищами лишайников. Экология № 2, 2006. — 154—155.

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КРИВОЙ ФИЗИЧЕСКОГО БИОРИТМА НА АКТИВНОСТЬ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА

Забирова Александра Николаевна

*студент 2 курса, специальность Акушерское дело ГБОУ СПО «СОМК»,
г. Екатеринбург*

Исламова Фатима Расимовна

*студент 2 курса, специальность Акушерское дело ГБОУ СПО «СОМК»,
г. Екатеринбург
E-mail: aniticin-yalag@mail.ru*

Лёвина Вера Андреевна

*научный руководитель, зав. отделом психологического сопровождения
образовательного процесса ГБОУ СПО «СОМК»*

Никитина Галина Алексеевна

*научный руководитель, зав. кафедрой медико-биологических дисциплин ГБОУ
СПО «СОМК»*

Все живые организмы, начиная от простейших и кончая человеком, обладают биологическими ритмами, которые проявляются в периодическом изменении жизнедеятельности. В последнее время в нашей стране и за рубежом проводятся большие работы по исследованию биоритмов человека [1, с. 123].

Как сказал Александр Леонидович Чижевский: «Мы, дети Солнца, представляем собой лишь слабый отзвук космических вибраций» [7, с. 77]. Хотя в теоретическую физику уже вошло представление о расширяющейся Вселенной, А.Л. Чижевский считал, что в целом она находится «в динамическом равновесии» и в разных участках ее происходят приливы и оттоки энергии. Это имеет место и в рамках Солнечной системы. Земная же органическая жизнь отзывается на внешние колебания вариациями своих физиологических свойств. Реагирует все сущее, начиная от микроорганизмов и кончая человеком [6, с. 134].

Обычно учёными исследовалась зависимость успеваемости от суточного биоритма («совы» и «жаворонки»), или влияние биоритмов человека на его

самочувствие. Мы же в своей работе рассматривали физический биоритм, как фактор, влияющий на успеваемость студентов первого курса и частоту ответов.

Поэтому целью нашей работы является: изучение активности студентов первого курса.

Объекты исследования: активность студентов.

Предмет исследования — зависимость активности от колебаний физического биоритма.

Задачи:

1. систематизирование успеваемости исследуемых студентов за декабрь — январь;

2. составление индивидуальных графиков физического биоритма студентов за исследуемый период времени;

3. построение диаграммы активности группы (10 человек) в зависимости от биоритма каждого студента;

4. установление зависимости активности от колебаний физического биоритма;

5. исследование утомляемости и внимания студентов в различные фазы их физического биоритма.

Исследования проводились на студентах первого курса. В работе применялись методики Эмиля Крепелина [5, с. 54] и Гуго Мюнстерберга [4, с. 161].

Объективную картину можно составить при помощи параметра, учитывающего общую активность. Расчеты производились по формуле: $A = \sum P / n$, где $\sum P$ — сумма оценок за день, а n — общее количество студентов. Методики включают наиболее доступные методы исследования: психологическое тестирование; сравнительный анализ, наблюдение, математическую обработку данных.

На первом этапе мы составили индивидуальный график изменений физического биоритма на каждого студента первого курса за декабрь — январь. Далее мы выписали оценки за каждый день биоритма, после чего совместили

графики (табл. 1). Мы также провели исследование утомляемости и работоспособности с помощью таблиц Крепелина [2, с. 199—200] в двух фазах физического биоритма студентов первого курса — отрицательной и положительной.

Таблица 1.

Оценка умственной работоспособности по Э. Крепелину



В работе мы устанавливаем взаимосвязь между введённым нами новым параметром — активностью студентов первого курса и изменениями его индивидуального биоритма. Период исследования — время сдачи зачётов, что видно по скачкообразной кривой. Студенты, работающие в таком режиме, через месяц (то есть к началу нового семестра) оказались в состоянии истощения, что показывает успеваемость исследуемых студентов за декабрь — январь. Мы составили график алгоритма и совместили его с оценками; исследование утомляемости и работоспособности по Э. Крепелину в отрицательной и положительной фазах физического биоритма.

Факторами, влияющими на отрицательный физический биоритм студентов, являются: частая смена расписания; конец учебной недели; ограниченное время сна; занятия во 2 смену; не переведены часы на зимнее время; большой объём учебных заданий (за 2 года).

В исследовании принимали участие студенты специальности «Акушерское дело». Работа акушерки требует хорошей избирательности и концентрации внимания, а также высокой помехоустойчивости. Методика Мюнстерберга [3, с. 169—178] направлена на определение избирательности внимания. Методика применялась в группе из 10 человек.

При подсчёте количества найденных слов и количества ошибок (пропущенных или неправильно выделенных слов) не выявили проблемы внимания, уровень избирательности внимания удовлетворительный (табл. 2).

Таблица 2.

Выполнение заданий по методике Мюнстерберга

Учащиеся первого курса, участвующие в тесте:	Количество ответов данных в течение двух минут:
М.А.	13
Р.Е.	8
Ч.П.	11
К.П.	13
Б.Д.	7
Б.М.	6
А.А.	12
Ш.А.	13
Б.Л.	8
И.Е.	10

Выводы:

1. в результате проведенных тестирований на студентах первого курса с помощью таблиц Крепелина в двух фазах физического биоритма мы выявили наибольшее влияние физического биоритма на успеваемость;

2. результаты тестирования оказались у 50 % отрицательными, у 50 % студентов значение показателя KR приближается к единице, это означает, что утомления у них практически не происходит; при исследовании темпа интеллектуальной работоспособности увеличение количества выполненных

сложений или вычитаний за единицу времени свидетельствует о вработываемости, автоматизации интеллектуального навыка, наличии истощаемости внимания; сокращение количества выполненных заданий, увеличение временных пауз говорит о явлениях неустойчивости активного внимания, его колебаниях, склонности к психической истощаемости. Указанные тенденции обнаруживают себя в процессе учебной деятельности.

В связи с полученными результатами нами были составлены практические рекомендации, способствующие повышению активности студентов первого курса:

1. составление индивидуальных графиков биоритмов;
2. проанализировать индивидуальный график биоритмов, выделив дни отрицательной фазы физического биоритма;
3. в дни отрицательной фазы физического биоритма готовиться к учебному процессу более тщательно;
4. в дни снижения кривой физического биоритма уделять внимание тем видам деятельности, которые поднимают общую активность, не забывать о зарядке, ходьбе, умеренных спортивных нагрузках.

Нами были составлены практические рекомендации для педагогов:

1. педагогам необходимо составить индивидуальную программу обучения и подобрать задания для студентов с отрицательными результатами тестирования. Такое моделирование учебного процесса (учебных занятий) в экспериментальной и естественной ситуациях позволит педагогу изменять динамику сенсомоторных процессов и интеллектуальной деятельности студента с учетом обстоятельств и индивидуальной программы обучения;
2. выполнение студентами тестирования с помощью таблиц Крепелина поможет педагогу выяснить, какие операции более автоматизированы и выполняются быстрее, а какие — менее и с ошибками. Анализ тестов поможет педагогу точнее распределять время на выполнение заданий.

В результате тестирования среди студентов группы первого курса нам удалось выявить наибольшее влияние физического биоритма на успеваемость студентов на их здоровье и частоту ответов.

Результаты нашей работы можно использовать на занятиях по всем дисциплинам: по биологии, при изучении дисциплин «Гигиена и экология человека», «Анатомия и физиология человека», «Психология», «Терапия», «Хирургия», а также результаты данной работы были представлены в учебных группах, на кафедре, конференциях среди студентов и преподавателей.

Вопросы здорового образа жизни отражены в Национальном проекте в сфере здравоохранения. Данные тестирования среди студентов помогут выработать программу сохранения и укрепления здоровья на вступительных экзаменах, в процессе учёбы студентов в медицинском колледже.

Список литературы:

1. Детари Л., Карцаш В. Биоритмы. М.: Мир, 2004. — 160 с.
2. Елисеев О.П. Оценка умственной работоспособности по Э. Крепелину. СПб., 2009. С. 199—200.
3. Елисеев О.П. Практикум по психологии личности. СПб., 2011. С. 169—178
4. Оценка умственной работоспособности по Э. Крепелину [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://900igr.net/datas/filosofija/>. — (Дата обращения: 05.02.2012.).
5. Персональный сайт Бруннера Е.Ю. Психология// Счет по Э. Крепелину (умственная работоспособность) [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://brunner.kgu.edu.ua/index.php>. — (Дата обращения: 05.02.2012.)
6. Усольцев В.А. Русский космизм и современность. 3-е издание. — Екатеринбург: УГЛТУ, 2010. — 510 с.
7. Чижевский А.Н. Земное эхо солнечных бурь. М.: Мысль, 2003. — 146 с.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ВОЗДУХА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Каминов Айткали Айбасович

*студент 3 курса, биолого-географический факультет, Ишимский
государственный педагогический институт им. П.П. Ершова, г. Ишим
E-mail: win32.10@mail.ru*

Никитина Надежда Николаевна

*научный руководитель, канд. биол. наук, доцент кафедры экологии географии и
МП, г. Ишим*

В нынешнее время особого внимания к себе требует окружающая нас среда обитания. Именно от неё зависит способность организма бесперебойно и эффективно выполнять свои функции.

Одним из компонентов окружающей среды выступает воздух, качество которого играет немаловажную роль в укреплении и поддержании иммунитета. Учитывая, что в России на сегодняшний день в городах проживает почти $\frac{2}{3}$ граждан, причем значительная доля проводимого времени приходится на пребывание в местах массового скопления людей — в офисах, кинотеатрах, аптеках, магазинах, институтах и т. п., встает вопрос о качестве воздуха в таких помещениях. Специалистами установлено, что загрязнение воздуха внутри помещений может во много раз превосходить наружное [3]. Так по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), загрязнения воздуха внутри помещений входит в десятку основных факторов риска для здоровья и жизни современного человека.

Стоит сказать, что при обнаружении патогенных микроорганизмов воздух считается загрязнённым и эпидемиологически опасным [1]. В связи с актуальностью проблемы биологического загрязнения воздуха нами была предпринята попытка оценить качество воздушной среды в учебных учреждениях.

Целью нашего исследования стала гигиеническая и эпидемиологическая оценка воздушной среды учебных помещений.

Предметом исследования является микробиоценоз закрытых помещений.

Объект исследования — зависимость качества воздуха от режима работы помещений и времени года.

Исследования проводились на базе Ишимского государственного педагогического института им. П.П. Ершова (ИГПИ) и муниципального автономного образовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 5.

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих задач:

1. Определение режима работы и технических характеристик помещений
2. Седиментация и идентификация микроорганизмов;
3. Вычисление степени обсеменённости воздуха микроорганизмами.

В ходе проведения исследовательской работы была выдвинута **гипотеза**: уровень обсеменённости воздуха микроорганизмами зависит от времени года и от нагрузки на помещения.

В экспериментальной части работы мы применяли седиментационную **методику Р. Коха**.

Практическая значимость исследования том, что данные по мониторингу качества воздуха в исследуемых помещениях дают возможность своевременно оценить степень опасности микробиологического нарушения микрофлоры воздуха и принять меры по созданию оптимального баланса микрофлоры.

Полученные данные будут необходимы для разработки комплекса мероприятий, направленных на профилактику аэрогенной передачи возбудителей инфекционных болезней.

Для проведения микробиологической экспертизы воздуха был использован метод седиментации Р. Коха. Суть метода заключается в том, что чашка Петри с питательной средой ставится открытой в помещении исследуемого объекта в течение 10 минут. Затем она закрывается и помещается в термостат в перевёрнутом состоянии на 5 суток при постоянной температуре 22—25 °С. После чего ведётся подсчёт образовавшихся на среде колоний по формуле В.Л. Омелянскому.

Для выявления патогенных бактерий посеvy проводят на дифференциально-диагностические среды: для золотистого стафилококка — на желточно-солевой агар.

Расчет по модифицированной формуле В.Л. Омелянского ведётся на 1 м² поверхности.

$$x = \frac{n \times 10^4}{\pi r^2 \times t}$$

Условные обозначения:

x — ОМЧ воздуха обследуемого помещения (КОЕ);

n — количество колоний на чашке Петри;

t — время экспозиции чашки (мин);

πr^2 — площадь чашки Петри (см²);

10^4 — площадь 1 м² в см².

Результаты, полученные с помощью этого метода, позволяют сравнить степень микробной обсемененности разных помещений и ориентироваться при разработке мероприятий по очищению воздушной среды от вредных для здоровья и жизни человека микроорганизмов.

В нашем случае материал для исследования собирался при помощи чашек Петри на питательную среду агар-Сабуро. Работа проводилась согласно методу седиментации Коха.

В результате эксперимента были получены колонии разных видов микроорганизмов. Их таксономическая идентификация до низшего порядка пока не завершена, однако достоверно известно, что некоторые образцы имеют ярко выраженные черты царства грибов и царства бактерий.

Количество образовавшихся колоний позволило установить концентрацию спор в 1 м³ воздуха с использованием модифицированной формулы подсчёта общей микробной обсеменённости В.Л. Омелянского [2].

Сбор материала для ИГПИ проводился осенью, зимой и весной. Данные по мониторингу представлены в виде диаграммы, которая наглядно позволяет проследить динамику изменения уровня обсемененности по сезонам (рис. 1).

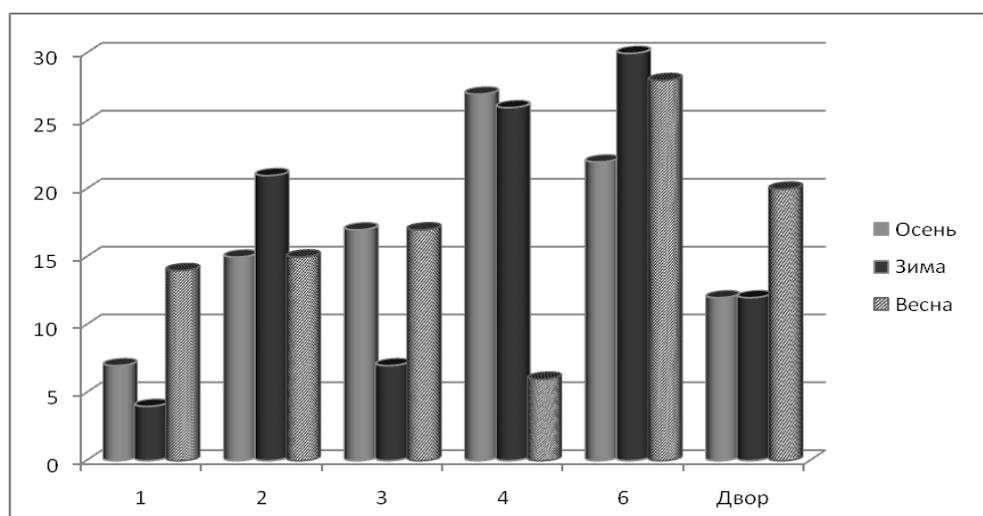


Рисунок 1. Динамика обсемененности корпусов по сезонам

Полученные результаты позволяют сравнить степень обсеменённости спорами микромикот и бактерий помещений института. В таблице № 1 приведены данные осенних опытов. Самым обсеменённым корпусом осеннего опыта стал корпус № 4.

Таблица 1.

Содержание спор микроорганизмов в корпусах ИГПИ (октябрь, 2010 г)

Пробы	Год постройки	Общая обсемененность	Средняя посещаемость в течение дня	Количество видов	Количество колоний	
					2 день	7 день
1 (2 корп.)	1982	13666	1315	12	30	35
2 (6 корп.)	2002	20666	740	11	48	50
3 (1 корп.)	1884	6500	360	5	33	35
4 (3 корп.)	1990	15666	585	9	18	20
5 (4 корп.)	1956	24333	385	14	82	84
6 (двор)	-	10500	-	10	30	32

Повторные замеры уровня обсеменённости воздуха производились через год — в 2011 г. Результаты приведены в сравнительной диаграмме (рис. 2)

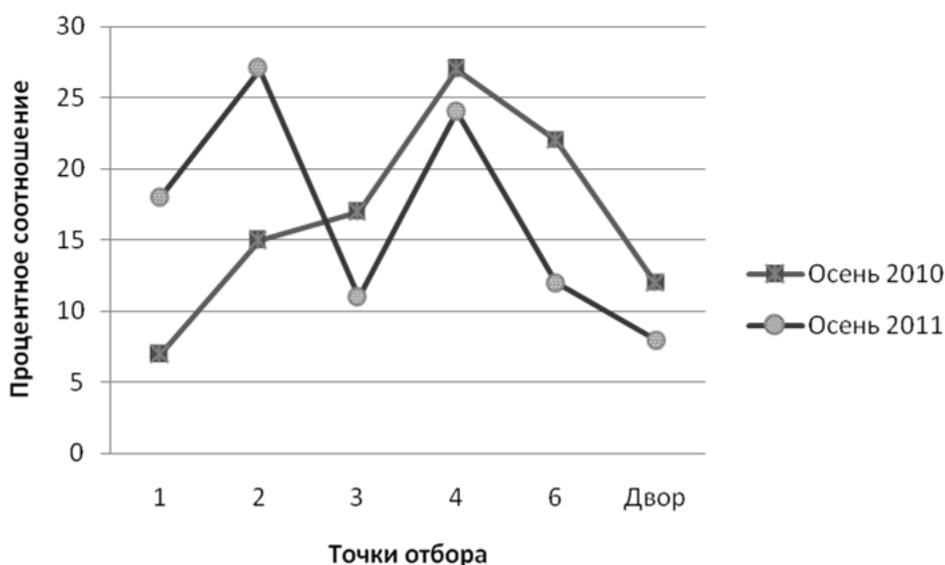


Рисунок 2. Сравнительная диаграмма динамики обсеменённости воздуха осени в 2010 г. и в 2011 г

Анализируя данные можно прийти к выводу, что ломаная кривая 2010 г. повторяет контуры 2011 г. Это говорит о том, что общая динамика всех корпусов данного сезона приблизительно воспроизводит показатели предыдущего года.

В экспериментальной части работы, для определения зависимости обсеменённости воздушной среды спорами микроорганизмов от количества людей в помещении, нами был зафиксирована частота посещаемости каждого корпуса (рис. 2.) Отмечено, что прослеживается некоторая зависимость вышеуказанных показателей. К примеру, посещаемость возрастает по линии 3—4—1—6—2, это же происходит и с уровнем обсеменённости соответствующих корпусов.

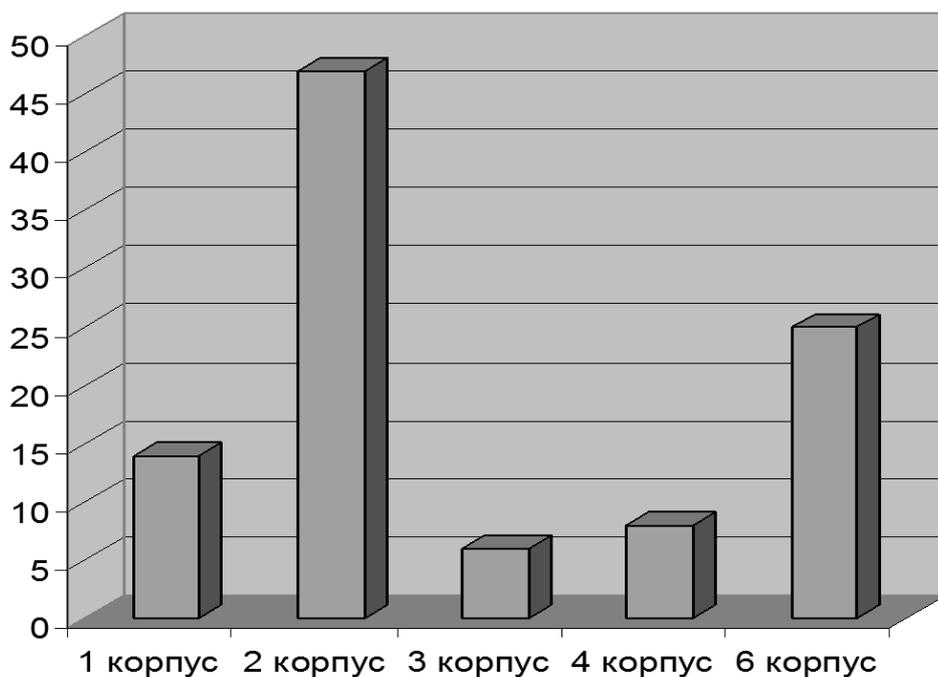


Рисунок 2. Соотношение уровня посещаемости корпусов между собой

В результате разбора проб МАОУ СОШ № 5 выяснилось, что наблюдается следующая закономерность — после уроков в непроветриваемом классе количество микроорганизмов всегда выше (рис. 3).

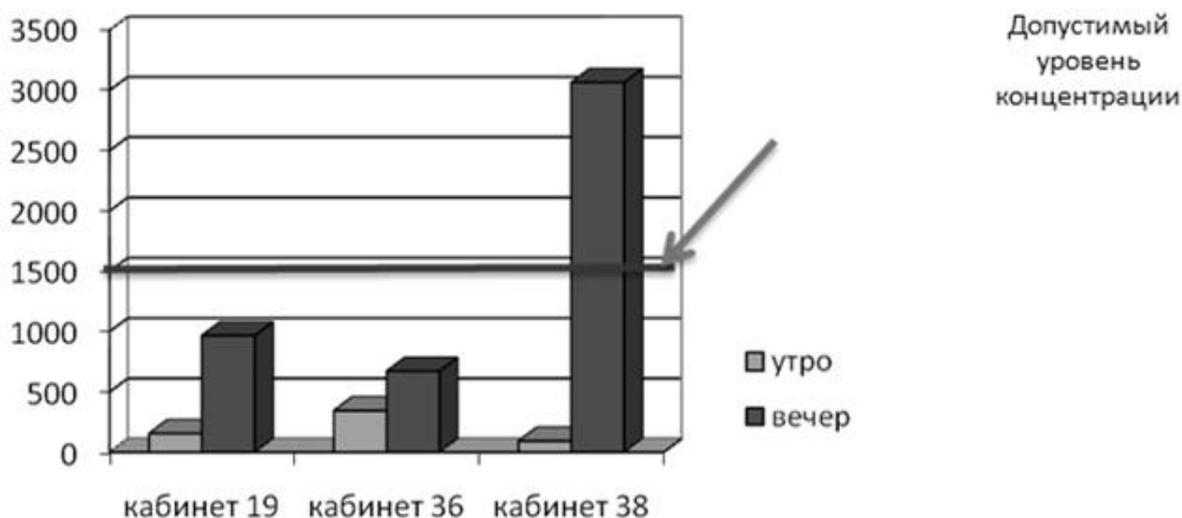


Рисунок 3. Соотношение спор микроорганизмов в воздухе учебных помещений младших классов МАОУ СОШ № 5 до начала уроков и после

Очень большим оказалось содержание микроорганизмов в столовой, это объясняется высокой посещаемостью в течение дня и концентрацией питательных веществ в воздухе.

Самым низким количество микроорганизмов было на улице — во дворе школы, так как пробу мы брали в мороз и на открытом месте (рис. 4, табл. 2).

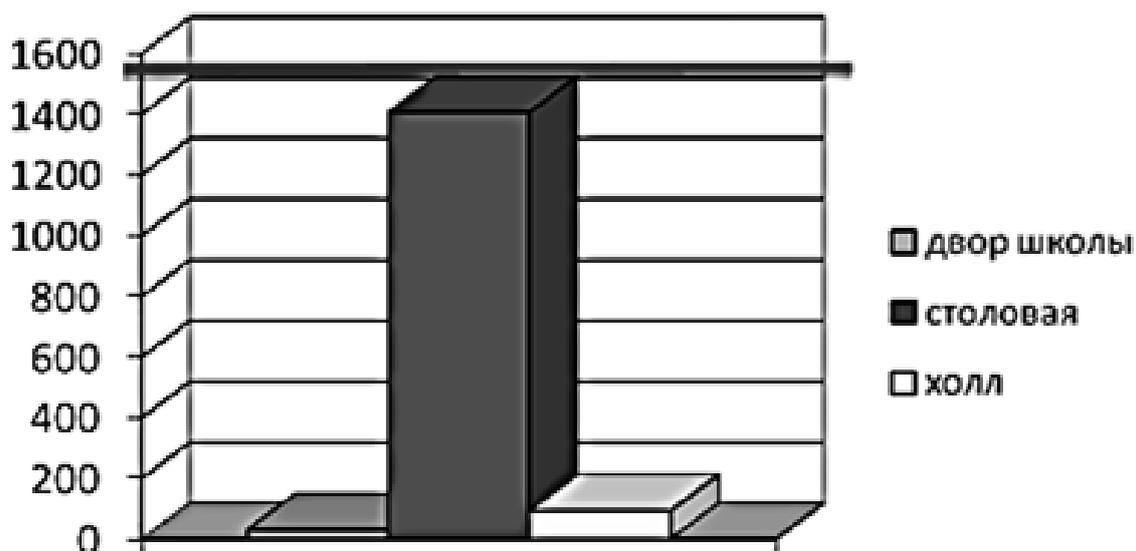


Рисунок 4. Соотношение спор микроорганизмов в не учебных помещениях MAOU СОШ № 5 и на открытом воздухе

Таблица 2.

Содержание спор микроорганизмов в учебных классах школы № 5

Номер пробы	Количество спор/м ³	Количество колонии	Место взятия пробы	Время суток (час.мин)
1	156	10	Каб. № 19	1 урок 1 смены, 8.40
2	968	62	Каб. № 19	После занятий 1 смены, 13.10
3	345	22	Каб. № 36	1 урок 2 смены, 13.20
4	672	43	Каб. № 36	5 урок 2 смены, 17.20
5	93	6	Каб. № 38	1 урок 2 смены, 13.30
6	3066	195	Каб. № 38	5 урок 2 смены, 17.30
7	93	6	Холл, 3 этаж	1 урок, 1 смены 8.50
8	31	2	Двор школы	День, 13.25
9	1406	90	Столовая, 3 этаж	День 13.10

Микроорганизмы могут попадать в воздух помещений с грязной обувью, с верхней одежды, при кашле и чихании больных людей. Попадая в благоприятную среду, они могут размножаться очень быстро и захватывать все новые территории. Многие из микроорганизмов могут быть болезнетворными, поэтому нужно внимательнее относиться к вопросам гигиены помещения.

Мониторинг обсеменённости зданий спорами микроорганизмов является важным мероприятием в системе охраны здоровья человека.

Возможными предпосылками высокой концентрации спор могут выступать наличие субстратов с высоким уровнем увлажнения, недостаточная вентиляция помещения или его слабая освещённость ультрафиолетовыми лучами.

В ходе выполнения лабораторных экспериментов мы установили:

1. Концентрацию микроорганизмов для 1 м³ воздуха учебных помещений разного типа;
2. В аэрозоле помещений находятся представители, как бактерий, так и микромикот;
3. Содержание КОЕ (колониеобразующих единиц) в учебных помещениях не всегда соответствует допустимой норме;
4. Наблюдается тенденция увеличения количества микроорганизмов в течение учебного дня;
5. Содержание КОЕ зависит от частоты посещения и времени года.

Для предупреждения биологического загрязнения воздуха жилых помещений необходима своевременная окраска, побелка стен и потолков, ежедневная влажная уборка, систематическая вентиляция особенно с фильтрацией поступающего воздуха. Всё это значительно уменьшает запылённость помещений и количество в них микроорганизмов.

Мониторинг обсеменённости зданий спорами микроорганизмов является важным мероприятием в системе охраны здоровья человека.

Список литературы:

1. Бакулина Н.А. Краева Э.Л. Микробиология. — 2-е изд., перераб. и доп. М.: Медицина, 1980. — 448 с., ил.
2. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии. Под ред. Воробьева А.А., Кривошеина Ю.С. М.: Мастерство, Высш. Шк., 2001. — 224 с.
3. Фомин Г.С, Фомина О.Н. Качество воздуха внутри помещений. / «Воздух. Контроль загрязнений по международным стандартам». Глава 17. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: <http://www.ecospace.ru/ecology/science/air/> — 01.02.12.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОЧВ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ЧАТЫЛКИНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

Метелкин Руслан Григорьевич

*студент, Государственное бюджетное образовательное учреждение
«Ноябрьский колледж профессиональных и информационных технологий»
Ямало-Ненецкого автономного округа, г. Ноябрьск
E-mail: spawn1992_92@mail.ru*

Бобылева Ирина Павловна

*научный руководитель, преподаватель Государственное бюджетное
образовательное учреждение «Ноябрьский колледж профессиональных и
информационных технологий» Ямало-Ненецкого автономного округа,
г. Ноябрьск*

В административном отношении Чатылькинское месторождение находится на территории Красноселькупского района Ямало-Ненецкого автономного округа Тюменской области.

Площадь, в пределах которой расположено Чатылькинское месторождение, находится на севере Западно-Сибирской равнины, в южной части Пурской низменности и представляет собой пологоволнистую заболоченность с абсолютными отметками рельефа от +60 м в долинах рек и до +185 м на водоразделах.

Заселённость территории до 98 %, болота занимают небольшую площадь, около 2 %.

Гидрографическая сеть представлена верховьями реки Толька и небольшими её притоками.

Врезы речных долин достигают 2,5—4 м, глубина рек до 2 м. Реки не судоходны, с обрывистыми и крутыми берегами, их долины извилисты, сильно меандрируют.

Пункты комплексного геохимического мониторинга предназначены для отслеживания изменений экологической ситуации в период эксплуатации месторождения.

Пункты рекомендуется размещать вблизи кустовых площадок, площадки ДНС с факельным хозяйством [4, с. 58]. Для сравнения с данными,

полученными в этих пунктах, расположенных в зоне наиболее интенсивного загрязнения предполагается организация пункта, расположенного в аналогичных экосистемах, в относительном удалении от объектов обустройства. Здесь отбор проб необходимо проводить 1 раз в год. Дополнительно, в конце зимы, перед началом перехода температуры воздуха через 0 °С, необходимо выполнить снеговую съемку [1, с. 2].

Основной метод контроля — изучение морфологии почвенного профиля, определение содержания нефти и нефтепродуктов в образцах почв, определения остаточной растительности. Состав показателей, подлежащих определению в пробах почв, методы определения загрязнений и аппаратура для проведения анализов приведены в [5, с. 3]. Общая продолжительность мониторинговых наблюдений — не менее 3-х лет.

Мониторинг растительного покрова рекомендуется организовать в комплексе с почвенным мониторингом, м. к. почва — источник питания растений и при увеличении в ней содержания загрязняющих веществ растет опасность токсического воздействия их на растительность. В мониторинг растительного покрова необходимо включить:

- контроль за изменениями растений, указывающих на фитотоксичность;
- контроль за изменениями видового состава;
- взятие проб растений на зольный и спектральный анализы микроэлементов.

На рис. 1 представлена карта водоохранных зон и прибрежных защитных полос Чатылькынского месторождения в масштабе 1:25 000. Проектант: ОАО «ГИПРОТЮМНЕФТЕГАЗ», 2005 г. Государственная экологическая экспертиза проводится в Управлении «Росприроднадзора» РФ по Ямало-Ненецкому автономному округу, проектные материалы представлены вх. № 814 от 26.08.2005 г.

В процессе строительства особое внимание должно быть обращено на своевременную очистку полосы отвода от порубочных остатков, хлама

и мусора. Недопустимо оставлять открытые траншеи, ямы и крутые откосы, которые могут стать преградой или ловушкой для животных [3, с. 5].

Основным видом воздействия на рельеф при строительстве площадных объектов и линейных коммуникаций является нарушение естественного состояния земной поверхности и почвы, происходящее при строительстве объектов. Нарушения происходят при строительстве насыпных оснований под дороги, площадные объекты, при прокладке трубопроводов.

Строительство проектируемых объектов окажет непосредственное влияние на состояние почвенного покрова за счет изъятия земельных участков [2, с. 5].

Под запроектированные объекты обустройства Чатылькынского месторождения требуется к изъятию 134,6559 га земель, в том числе 45,7945 га переводятся в земли промышленности.

Необходимые мероприятия по охране недр:

- предотвращение потерь нефти в проницаемые горизонты разреза скважины с целью максимального извлечения из недр;
- улучшение герметизации эксплуатационных колонн путем повышения качества работ и применения специальных герметизирующих резьбовых соединений и смазок;
- оборудование устья скважин бетонированными площадками;
- своевременный ремонт и ликвидация аварийно осложненного фонда скважин;
- контроль геофизическими методами качества цементирование кондуктора и эксплуатационной колонны.

Максимальное сохранение окружающей среды, безопасность всех видов работ должны быть положены в основу всех технических решений, связанных с вводом в пробную эксплуатацию и дальнейшей разработкой месторождения.

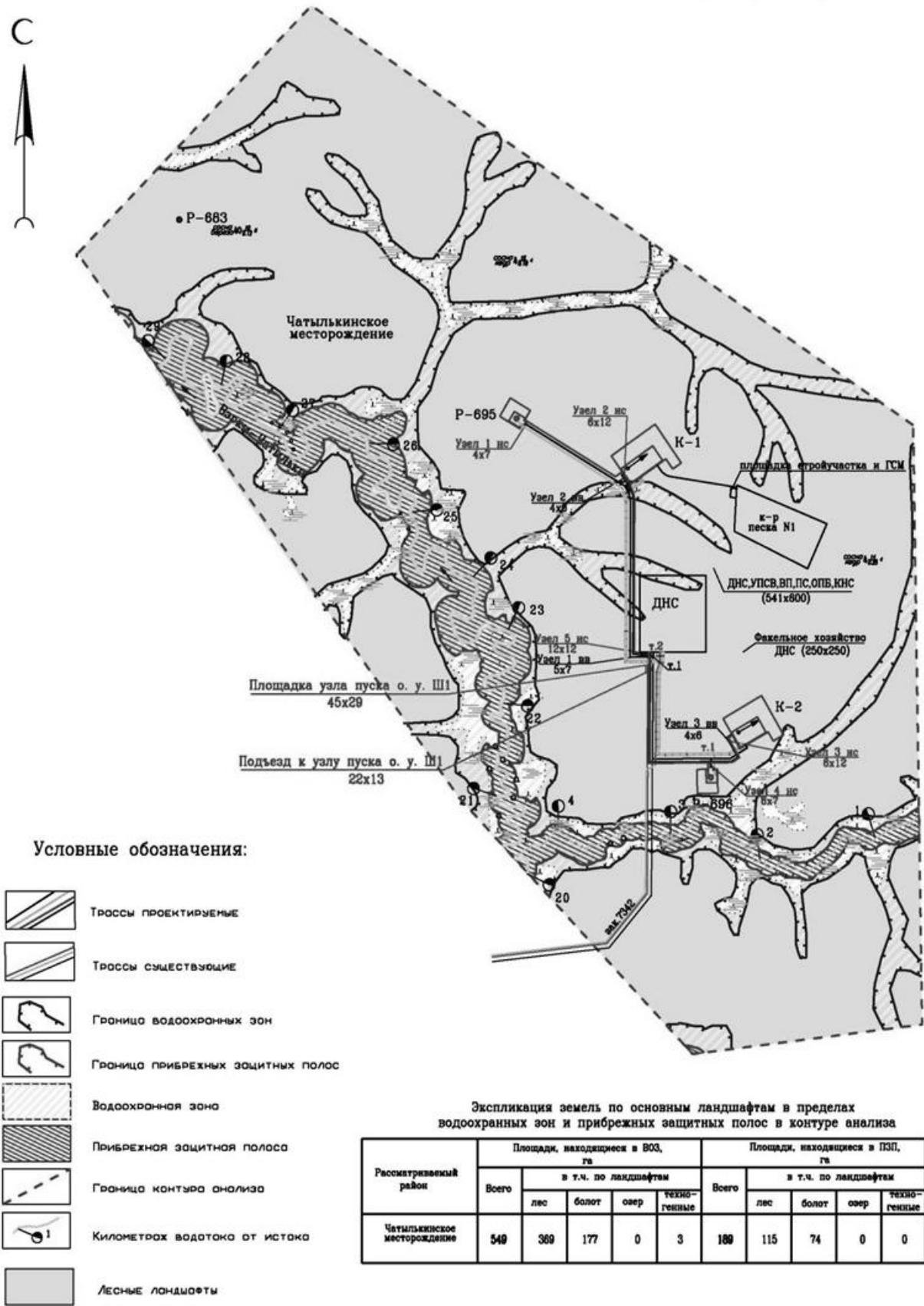


Рисунок 1. Карта водоохранных зон и прибрежных защитных полос Чатылькынского месторождения, М. 1:25 000

Список литературы:

1. Закон Российской Федерации «О недрах», от 10 февраля 1999 г., № 32-ФЗ.
2. Положение о порядке лицензирования пользования недрами. Постановление Верховного Совета РФ от 15 июля 1992 г. № 3314.
3. Положение о лицензировании отдельных видов деятельности, связанных с геологическим изучением и использованием недр. Постановление Правительства РФ от 31 июля 1995 г. № 775.
4. Правила разработки нефтяных и газонефтяных месторождений, Миннефтепром, М., 1987 г.
5. РД 39-0147098-90. Инструкция по охране окружающей среды при строительстве скважин на нефть и газ на суше, 1990 г.

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА АЗОТФИКСИРУЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ГОРОДСКИХ И ПРИГОРОДНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Овод Артем Артурович

Алпатова Елена Александровна

*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*

В условия постоянно ухудшающейся экологической обстановки городов, ухудшения физического и психического здоровья городского населения как никогда ранее велика значимость зеленых насаждений. Они выполняют в городской среде многообразные функции и играют огромную роль в оптимизации экологического состояния окружающей среды и поддержании на необходимом уровне жизнеобеспечения городского населения. Древесные насаждения стабилизируют нормальное течение биологического круговорота веществ, а значит, обеспечивает устойчивость биосферы и сохраняют экологические функции почв [3].

Традиционно к экологическим функциям зеленых насаждений относят их средоформирующие и среднезащитные (почвозащитные, противо-эрозионные, ветрозащитные) и санитарно-гигиенические свойства (пыле- и воздухоочистение, выделение фитонцидов и др.) [1].

Роль зеленых насаждений огромна, так как они служат «фильтром», очищающим атмосферу. Фильтрующая способность насаждений объясняется тем, что одна часть газов поглощается в процессе фотосинтеза, другая просеивается в верхних слоях атмосферы благодаря вертикальным и горизонтальным воздушным потокам. На рост и развитие зеленых насаждений огромное влияние оказывают условия азотного питания. При недостатке азота рост резко ухудшается. Азот является одним из основных биогенных элементов, обеспечивающих нормальное произрастание растений. Он входит в состав простых и сложных белков, которые являются составной частью цитоплазмы растительных клеток. Также азот входит в состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК), играющих исключительно важную роль в обмене веществ в организме. Основная масса азота содержится в почве в виде сложных органических соединений (94—95 %). Однако этот азот недоступен или труднодоступен растениям. Только малое количество азота (около 1 %) содержится в легкоусвояемых растениями минеральных формах (NO_3 и обменного NH_4^+). Поэтому исключительно важным источником является биологический азот, т. е. азот, фиксированный почвенными микроорганизмами (азотофиксаторами) [2].

Почвенные микроорганизмы обладают уникальной способностью фиксировать атмосферный, газообразный азот и переводить его в усвояемые для растений соединения.

Способность микроорганизмов осуществлять этот процесс определяется состоянием растительной компоненты и, в частности, её фотосинтезирующей поверхностью.

При благоприятных условиях для роста наземных органов, в частности листовой биомассы, происходит более активный процесс ассимиляции, что

увеличивает синтез органических веществ в фотосинтезирующем аппарате растений и большее их поступление по корневым системам. Следовательно, это увеличивает биологическую активность почвы, и в частности её нитрогеназную способность.

При нарушении же фотосинтезирующей поверхности растений под действием загрязняющих веществ нарушается синтез органических соединений, а значит, сокращается поступление в ризосферу продуктов ассимиляции, и снижается азотофиксирующая способность почвы. То есть процесс фотосинтеза в растениях и азотфиксация в почве является сопряжённым процессом и отражает интенсивность биохимических процессов в системе почва-растение [4].

Отмечая существенное влияние антропогенных воздействий, вызывающих нарушение деструкционных функций экосистем, нам представилась возможность выяснить, как влияет данный фактор на интенсивность обменных процессов в системе почва — растение. Результаты исследований представлены в табл. 1.

Таблица 1.

**Азотфиксирующая способность почв под лесными древостоями
в условиях различной антропогенной нагрузки**

№ пробной площади	Главная порода, класс возраста	Генетический горизонт и глубина образца, см		Содержание C ₂ H ₄ н×моль/1г×час
Участки леса в условиях естественного антропогенного воздействия				
6	Дуб X—XII	A1	0—10	$5,13 \pm 0,24 \times 10^{-9}$
		A1	10—24	$3,21 \pm 0,21 \times 10^{-9}$
8	Дуб VII—VIII	A1	0—4	$5,34 \pm 0,27 \times 10^{-9}$
		A1	4—22	$3,30 \pm 0,21 \times 10^{-9}$
9	Сосна с берёзой	A1	0—6	$4,84 \pm 0,18 \times 10^{-9}$
		A1	6—24	$3,28 \pm 0,21 \times 10^{-9}$
Участки леса в условиях повышенного антропогенного воздействия				
11	Дуб X—XII	A1	0—4	$3,08 \pm 0,20 \times 10^{-9}$
		A1	4—22	$1,92 \pm 0,15 \times 10^{-9}$
7	Дуб VII—VIII	A1	1—6	$3,24 \pm 0,18 \times 10^{-9}$
		A1	6—23	$1,86 \pm 0,16 \times 10^{-9}$
10	Сосна с берёзой	A1	0—6	$3,22 \pm 0,24 \times 10^{-9}$
		A1	6—21	$1,94 \pm 0,16 \times 10^{-9}$
Контрольные варианты (пригородные леса)				
Краснополянское лесничество	Дуб VIII	A1	3—19	$27,5 \pm 2,51 \times 10^{-9}$
Истринское лесничество	Сосна с берёзой VIII	A1	4—19	$34,18 \pm 2,92 \times 10^{-9}$ $36,64 \pm 3,1 \times 10^{-9}$

Результаты, приведённые в таблице, показали, что под древостоями под влиянием антропогенного загрязнения азотфиксирующая способность почв снижается примерно на 30 % (с 5,13—5,34 н×молей этилена в условиях естественного антропогенного воздействия до 3,08—3,24 н×молей на участках с повышенным антропогенным загрязнением в верхнем гумусовом горизонте).

Определение данного показателя на участках, удалённых от городских магистралей показало стремительное увеличение азотфиксирующей способности до $27,5—36,64 \times 10^{-9}$ н×молей этилена в 1 г почвы за 1 час, что примерно в 12 раз выше, чем в условиях естественного антропогенного загрязнения.

Отмечая снижение нитрогеназной активности под воздействием антропогенного загрязнения, необходимо отметить существенную роль состава и возраста лесных насаждений [5].

Так разные породы по-разному реагируют на степень «антропогенности». Наиболее чувствительными к условиям городской среды являются хвойные породы, их азотфиксирующая способность максимальна в нормальных экологических условиях (пригородные леса) — $34,18\text{—}36,64 \times 10^{-9}$ н×молей C_2H_4 . Но резко снижается в условиях городского лесного массива, несмотря на различную удаленность от города — $3,28\text{—}5,34 \times 10^{-9}$ н×молей C_2H_4 [7].

Таким образом, в насаждениях, произрастающих в условиях повышенного антропогенного воздействия и характеризующихся нарушением фотосинтетической поверхности — суховершинностью, снижением длины хвоинок, отмечается нарушение жизненно важных функций, в частности, нарушение азотного питания.

Для повышения устойчивости лесных экосистем необходимо улучшить обеспеченность древесных пород азотом. Показатель же азотофиксирующей способности почв может использоваться для оценки состояния экосистем и нормирования антропогенных нагрузок [6].

Список литературы:

1. Амбарцумян В.В., Носов В.Б., Тагасов В.И. Экологическая безопасность автомобильного транспорта. М.: Изд-во Научтехлитиздат, 1999. — 210 с.
2. Васильев Н.Г., Кузнецов Е.В., Мосина Л.В., Азот в лесных экосистемах // Изв. ТСХА. — 1996. — Вып. 6. — С. 98—106.
3. Зеленый фонд — составная часть природы. Городские леса и лесопарки. Основные принципы организации / В.Л. Машинский. М.: Изд-во Спутник, 2006. — 144 с.
4. Лесные экосистемы и урбанизация / Москва, 2008. — 228 с.
5. Попов А.А. Экология эпохи глобализации природопользования. М.: Изд-во Весь Сергиев Посад, 2009. — 600 с.
6. Состояние зелёных насаждений в Москве. (Аналитический доклад) (по данным мониторинга 2000 г.). М.: Изд-во Прима-Пресс-М, 2001. — 289 с.
7. Чернобровкина Н.П. Экофизиологическая характеристика использования азота сосной обыкновенной. М.: Изд-во Букинистическое издание, 2001. — 176 с.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМПЬЮТЕРА
НА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ
И ФИЗИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ УЧАЩИХСЯ
НА ЗАНЯТИЯХ «ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

Мухамазалин Руслан Фларитович

*студент 3 курса, кафедра биологии и методики ее преподавания ФГБОУ ВПО
Набережночелнинский институт социально-педагогических технологий и
ресурсов», г. Набережные Челны, республика Татарстан
E-mail: ruslanleon.92@mail.ru*

Файрушина Сакина Минисалимовна

*научный руководитель, канд. пед. наук, доцент ФГБОУ ВПО
Набережночелнинский институт социально-педагогических технологий и
ресурсов», г. Набережные Челны, республика Татарстан
E-mail: sakinafa@mail.ru*

Одним из главных аспектов воспитания и развития подрастающего поколения в процессе обучения является интеллектуальное развитие учащихся молодежи. В настоящее время объем и уровень сложности информации, предлагаемый студентам постоянно увеличивается. В связи с этим, по данным средств массовой информации, медицинской, педагогической, экологической литературе, наблюдается рост числа физических заболеваний, связанных с использованием компьютера [1, с. 377].

На занятиях по «Экология и безопасность жизнедеятельности» в разделе «Физиолого — гигиенические основы труда и обеспечение комфортных условий жизнедеятельности» в Набережночелнинском государственном педагогическом институте нами было проведено исследование «Влияние компьютера на интеллектуальное развитие и физическое здоровье учащихся». Исследование проводили студенты второго курса естественно — географического факультета совместно с преподавателем. Цель работы заключалась в том, чтобы выяснить, как владение персональным компьютером (ПК) влияет на получение знаний (в том числе по экологическим дисциплинам) и здоровье студентов. Задачами исследования являлись: 1) подбор литературы по исследованию; 2) составление плана проведения эксперимента; 3) выбор

категории респондентов; 4) проведение мониторинга учащейся молодежи, работающей с компьютером; 5) составление отчета.

Всего в работе приняли 78 студентов разных факультетов педагогического института г. Набережные Челны: филологический, иностранный, математический, естественно-географический. Нами были заданы следующие вопросы и получены такие ответы [3, с. 147] (см. табл. 1):

Таблица 1.

Влияние компьютера на интеллектуальное развитие и физическое здоровье учащихся

№ п/п	Вопросы	Ответы	Количество	
			%	Чел
1	Как часто Вы пользуетесь компьютером, Интернет-ресурсами при подготовке к занятиям?	Всегда	72	56
		Часто	15	12
		Редко	13	10
		Почти никогда	0	0
2	С какой целью Вы обычно используете Интернет-ресурсы вне занятий?	Развлечение	6	5
		Просвещение	27	21
		Общение	52	40
		Без цели	15	12
3	Положительные стороны использования ПК	Помогает учебе	35	27
		Общение с друзьями, родными из других городов	32	25
		Свежие новости	13	10
		Электронная почта	20	16
4	Отрицательные стороны использования ПК	Нет	41	32
		Занимает большое количество времени	36	28
		Влияет только отрицательно	23	18
5	Как часто Вы бываете на свежем воздухе?	Большую часть времени суток	11	9
		Часто	23	18
		Очень редко	53	41
		Почти никогда	13	10
6	Можете ли вы отказаться от услуг компьютера?	Да	0	0
		Частично	6	5
		Могу свести до минимума	15	12
		нет	79	61

7	Как давно вы пользуетесь ПК?	10 лет	10	8
		8 лет	20	16
		4 года	59	46
		Недавно	11	8
8	Как часто вы посещаете театр, музей, библиотеку?	Раз в неделю	1	1
		Раз в месяц	6	5
		Раз в год	10	8
		Не посещаю	83	64
9	Как Вы считаете, влияет ли компьютер на Ваше здоровье?	Никак не влияет	42	33
		Минимальный вред	37	29
		Чувствую отрицательное влияние	5	4
		пагубно	6	5
10	Ощущали ли Вы какие - нибудь недомогания после продолжительной работы на ПК	Головная боль	15	12
		Усталость в глазах	22	17
		Немели пальцы	10	8
		Не испытывал	53	51
11	Посещаете ли Вы окружающую Вас природу во все времена года?	В основном только летом	26	20
		Осенью, зимой и летом	16	13
		Зимой, летом, весной	26	20
		Некогда, очень редко	10	8
		Во все времена года	22	17
12	Посещаете ли Вы спортивные секции	Плавание	9	7
		Борьба	7	6
		Шахматы	3	2
		Восточные танцы	10	8
		Легкая атлетика	10	8
		Ничего не посещаю	61	47
13	Как часто Вы посещаете сайты о природе и природных ресурсах?	Всегда	14	11
		Часто	11	9
		Редко	26	20
		Почти никогда	49	38

Анализируя таблицу, наблюдаем, что персональный компьютер и Интернет — ресурсы на современном этапе обучения в педагогическом вузе имеют большое значение:

- студенты его используют при подготовке к занятиям 72 % (1 вопрос);
- стаж использования ПК у студентов очень высокий — 89 % (7 вопрос);
- по мнению студентов, положительного в использовании ПК больше (100 % — 3 вопрос), чем отрицательного (4 вопрос) — всего 23 % опрошенных

студентов ответили, что компьютер отрицательно влияет на их здоровье и личное время;

- на шестой вопрос 93 % студентов ответили, что на сегодня не могут отказаться от услуг Интернет — ресурсов или просто зависят от него.

- На вопросы оздоровительного и интеллектуального характера студенты отвечали следующим образом:

- ответы на восьмой вопрос позволили выявить, что 93 % студентов не посещают или практически не посещают театры, библиотеки, музеи;

- девятый вопрос позволил выявить, что студенты не совсем понимают о том, сколько времени можно проводить за компьютером.

- ответы десятого вопроса, все — таки, подтвердили наши опасения — 49 % студентов испытывают дискомфорт после работы с компьютером;

- 10 % опрошенных студентов практически не бывают на свежем воздухе, все свободное время проводят с компьютером (11 вопрос);

- спортивные не посещают вообще 61 % студентов (12 вопрос), что говорит о том, что у данных студентов могут возникнуть впоследствии проблемы с дыхательной, сердечно — сосудистой и суставной системой организма;

- всего лишь 25 % опрошенных студентов посещают эколого — ориентированные сайты.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что процесс компьютеризации педагогического образования положительно оказывает влияние на формирование умений использования ПК и Интернет — ресурсов в образовательном процессе. Наряду с этим, следует отметить, что в настоящее время темпы внедрения информационных средств и информационной продукции в образовательные системы опережают процессы их психолого-педагогических исследований [2, с. 283] .

Список литературы:

1. Валиахметова Г.М. Компьютерные технологии обучения / Инновационные образовательные технологии в естественнонаучном образовании школы и вуза // мат-лы Всеросс. науч.-практической конф. Казань: ТГГПУ, 2010. — Ч. 1. — 420 с.
2. Новиков А.В. Информатизация юридического образования в вузовской системе профессиональной подготовки будущих специалистов в сфере экономической безопасности Российской Федерации. Монография. М.: ВНИИ МВД России, 2007. — 336 с.
3. Файрушина С.М. Формирование экологической культуры студентов педагогических вузов в процессе изучения естественнонаучных дисциплин. Монография. Казань: РИЦ «Школа», 2008. — 172 с.

СОРБЦИЯ — ДЕСОРБЦИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ НЕКОТОРЫМИ ПОЧВЕННЫМИ ГОРИЗОНТАМИ ПОЧВ ВОДООХРАННЫХ ЗОН СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ

Эркенова Малика Исмаиловна

*студент 5 курса, факультет почвоведения, МГУ имени М.В. Ломоносова,
г. Москва*

E-mail: e_malika@mail.ru

Трофимов Сергей Яковлевич

*научный руководитель, доктор биологических наук, профессор, факультет
почвоведения, МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва*

Проблемы рекультивации нефтезагрязненных земель актуальны в нефтедобывающих регионах России, в том числе в Ханты-Мансийском автономном округе (ХМАО), где добывается 70 % российской нефти. Площадь нефтезагрязненных земель (НЗЗ) в ХМАО исчисляется десятками тысяч гектаров. Значительная часть НЗЗ приурочена к водоохраным зонам водных объектов — ручьев, рек, озер ввиду их очень большого количества на территории ХМАО. На территории ХМАО введены в действие нормативы допустимого остаточного содержания нефти в почвах после проведения рекультивационных и иных восстановительных работ, дифференцированные для различных типов почв и видов использования земель. Региональными документами установлены нормативные значения содержания нефтепродуктов

(НП) для почв водоохраных зон водных объектов равные 1 г\кг для органогенных почв и горизонтов и 0,1 г\кг для минеральных почв и горизонтов, что фактически соответствует их фоновому содержанию

Район исследований расположен в центральной части Западно-Сибирской равнины, в бассейнах рек Обь, Вах и Ватинский Ёган. В геоморфологическом отношении территория исследования относится к области позднечетвертичных аллювиальных и озерно-аллювиальных террасовых равнин, входящих в провинцию развития аккумулятивных верхнеплиоцен-четвертичных и четвертичных равнин, в разной степени расчлененных эрозионными процессами и представляет собой плоскую, пониженную, сильно заболоченную территорию, абсолютные отметки высот которой изменяются от 35 до 80 м [1].

Древние мезо- и микроформы рельефа на территории практически полностью размыты. Неровности рельефа сильно маскируются торфяными залежами и растительностью.

Климат всей Западно-Сибирской равнины резкоконтинентальный. Район исследований расположен в подзоне средней тайги, со сравнительно холодным и влажным климатом. Характерными чертами климата являются суровая и продолжительная зима с сильными ветрами, метелями, устойчивым снежным покровом и непродолжительное жаркое лето. Многолетняя среднегодовая температура воздуха равна 3,0 °С. Самым холодным месяцем в году, является январь со среднемесячной температурой -22,2 °С. Самый теплый — июль, со средней температурой 17,4 °С. В течение всех зимних месяцев средняя суточная температура бывает ниже -20 °С. Длится зима 6—7 месяцев, с октября по март — апрель. Продолжительность безморозного периода в среднем 98 дней. Период с температурой выше + 15 °С длится всего 47 дней [3].

Основным источником поступления влаги являются атмосферные осадки. Среднегодовое количество атмосферных осадков составляет 500—550 мм.

Территория относится к району распространения подзолистых, подзолисто-глеевых и болотных почв подзоны средней тайги. Почвенный покров отличается значительным разнообразием и резко выраженной

мозаичностью и представлен большей частью сочетаниями и комплексами почв, поэтому при отборе образцов на исследования мы пользовались группировкой почв, в основу которой положено разделение почв по их гранулометрическому составу, окислительно-восстановительным условиям и характеру органического вещества.

Цель работы — определить, при каких концентрациях нефти в почвах разных типов и разного гранулометрического состава, расположенных на нефтезагрязненных участках в пределах водоохраных зон, возможен переход нефтепродуктов в водную фазу в количествах, не превышающих ПДК.

Объектами исследования являются 56 образцов почв разной степени загрязнения (12 минеральных и 44 органических), которые были использованы в модельном эксперименте 1. И 4 незагрязненных почвы, отобранных в виде монолитов, характерных для водоохраных зон источников питьевого водоснабжения и рыбохозяйственных водных объектов Нижневартовского района ХМАО (таблица 1). Эти монолиты были использованы в экспериментах 2 и 3.

Таблица 1.

Объекты исследования для модельных экспериментов 2 и 3

Группа	№ образца	Почва	Гранулометрический состав
1	10 ст	Аллювиальная дерновая	Песок
2	5 ст	Аллювиальная луговая кислая	Тяжелый суглинок
3	55 ст	Болотная верховая торфяная	Торф верховой
4	70 ст	Болотная низинная торфяно-глеевая	Торф низинный

Методы исследования. Гигроскопическая влажность измерялась путем высушивания образцов в сушильном шкафу при 105 °С до постоянной массы. Содержание НП определялось методом ИК-спектроскопии, путем приведения образцов до воздушно-сухого состояния, выделение эмульгированных

и растворенных нефтяных компонентов из воды экстракцией четыреххлористым углеродом, хроматографическом отделении НП от сопутствующих органических соединений других классов на колонке с оксидом алюминия и непосредственном измерении концентрации НП на приборе КН-3 [2]

Для достижения поставленной цели было поставлено 3 модельных эксперимента.

Модельный эксперимент 1. Оценка перехода нефтепродуктов в воду из нефтезагрязненных проб почв

Эксперимент моделирует ситуацию затопления паводковыми водами. Концентрацию, при которой в воде, контактирующей с загрязненной почвой, отсутствуют НП, можно считать допустимой по водно-миграционному показателю вредности.

Навески из образцов загрязненных почв помещались в конические колбы и заливались водой. По окончании настаивания (сутки) надосадочная жидкость отфильтровывалась, и в ней определялось содержание нефтепродуктов, перешедших в воду, методом ИК-спектрометрии. Схема эксперимента 1 показана на рис. 1

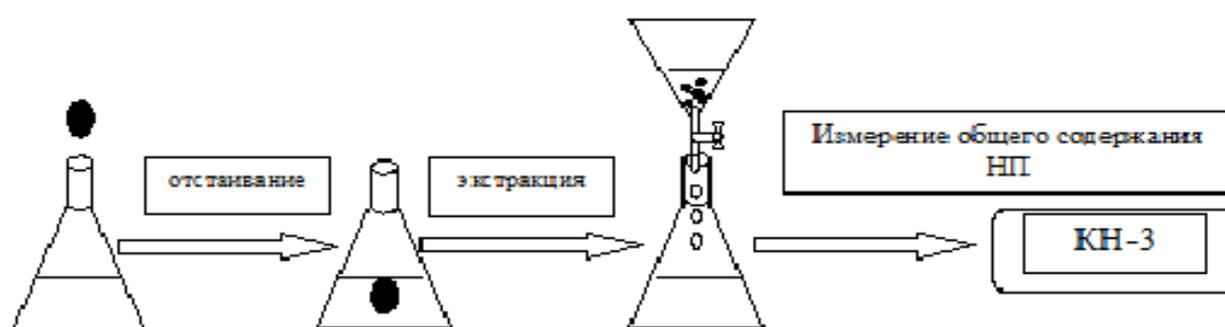


Рисунок 1. Схема эксперимента 1

Полученные в этом эксперименте данные объединили в две группы: для минеральных и органогенных горизонтов почв. Результаты эксперимента представлены на рис. 2 и 3.

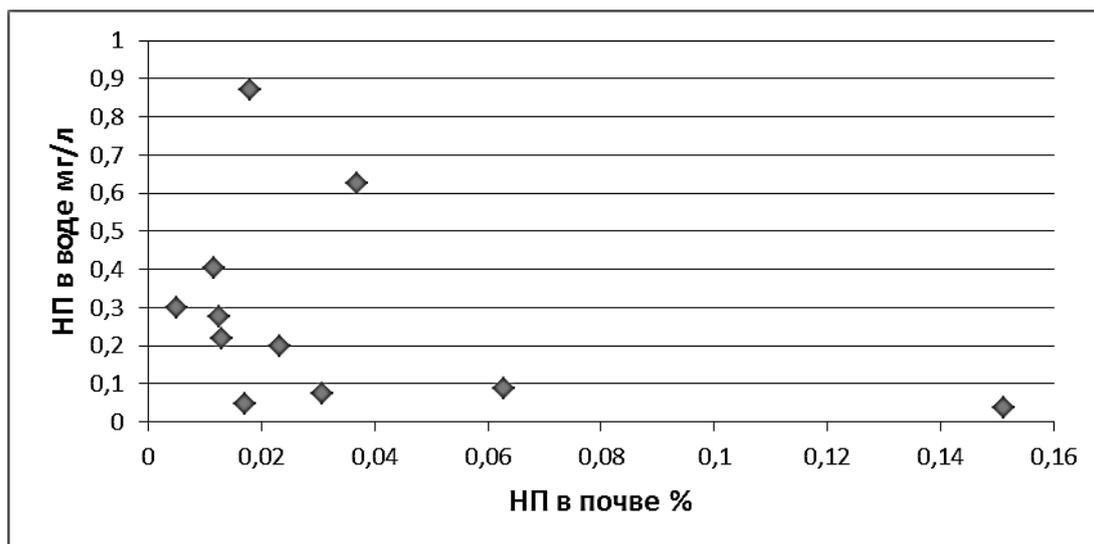


Рисунок 2. Зависимость содержания НП в водной вытяжке от их содержания в образцах минеральных почв

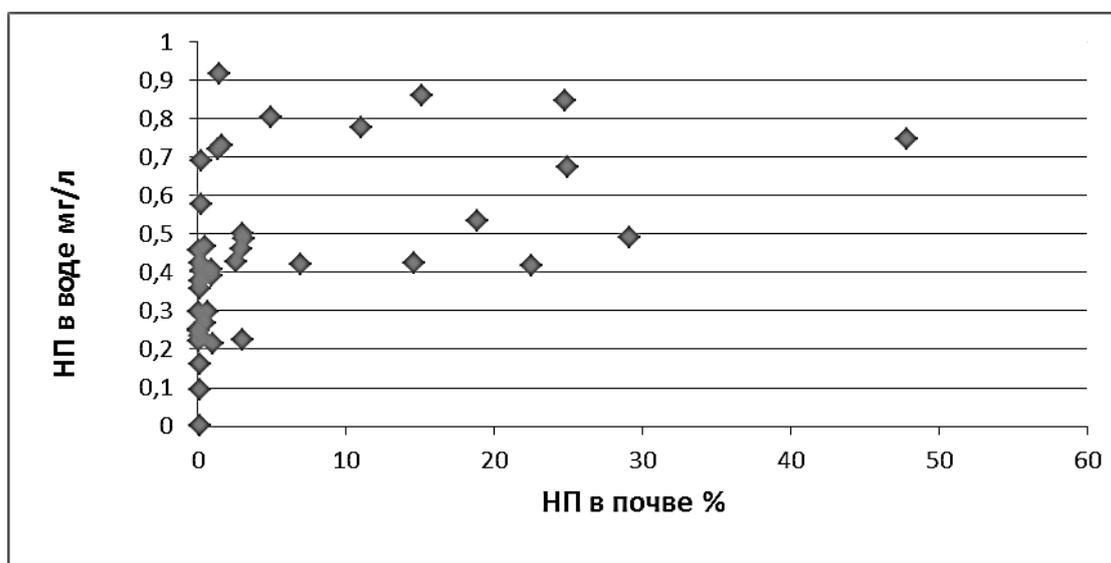


Рисунок 3. Зависимость содержания НП в водной вытяжке от их содержания в образцах органогенных почв

Из полученных данных видно, что каких-либо четких зависимостей между содержанием НП в загрязненных пробах почв и концентрацией НП в воде не прослеживается. Это, по-видимому, обусловлено различным возрастом загрязнения участков, с которых отбирались пробы и, как следствие, различным фракционным составом нефти, в том числе различным содержанием углеводородов, способных переходить в водную фазу.

В минеральных почвах в том диапазоне концентраций, которые были определены в отобранных пробах, отмечается тенденция к уменьшению

перехода углеводородов в водную фазу с увеличением их концентрации в почве. Такое явление может объясняться тем, что при небольшом увеличении концентрации НП в почве сорбционная способность минеральных почв по отношению к углеводородам, находящимся в водной фазе, может возрастать, т. к. поверхности минеральных частиц, исходно обладающие низким сродством к углеводородам, по мере роста их концентрации, покрываются пленками тяжелых углеводородов, в результате чего усиливается сорбция углеводородов из водной фазы. В торфяных почвах, напротив, заметна слабая тенденция увеличения перехода углеводородов в водную фазу при росте их концентрации в почве, однако это отмечается при очень высоких концентрациях нефтепродуктов в торфяных почвах, при которых процессы десорбции углеводородов преобладают над процессами сорбции.

Однако, для выявления более строгой зависимости между содержанием углеводородов в почвах и водной вытяжке из почв необходимо проведение модельных экспериментов с искусственно загрязненными пробами почв, чтобы исключить влияние различий возраста и состава загрязнения.

Модельный эксперимент 2. Изучение перехода нефтепродуктов в водную фазу

Для количественной оценки перехода НП в водную фазу необходимо определить нефтеемкость почв, представленных монолитами. В таблице 2. представлены результаты определения нефтеемкости исследуемых почв.

Таблица 2.

Нефтеемкость исследованных почв

№образца	состав	влажность, %	Среднее, г /100г
10ст	песок	26,00	14,63
5ст	тяж.сугл	31,72	25,68
55ст	верх.торф	94,10	123,40
70ст	низ.торф	48,10	35,23

Как и ожидалось, органогенные горизонты при их естественной влажности обладают способностью удерживать нефть в гораздо большей степени, чем минеральные. Минимальная нефтеемкость характерна для песчаной почвы, у суглинистой почвы нефтеемкость почти в два раза выше, чем у песчаной. У торфяной низинной почвы нефтеемкость почти в два раза выше, чем у суглинистой, а у торфяной верховой — более чем на порядок выше по сравнению с торфяной низинной.

Схема модельного эксперимента 2. В эксперименте использовались образцы почв, насыщенные нефтью до полной нефтеемкости (в таблице 3 значение «0» в графе «Разбавление...»), а также нефтезагрязненные пробы, смешанные с чистой почвой в разных пропорциях (1:5; 1:10; 1:20). Поставленный модельный эксперимент позволил оценить долю НП, переходящих в воду при исключении влияния фактора времени загрязнения и исходного состава нефти.

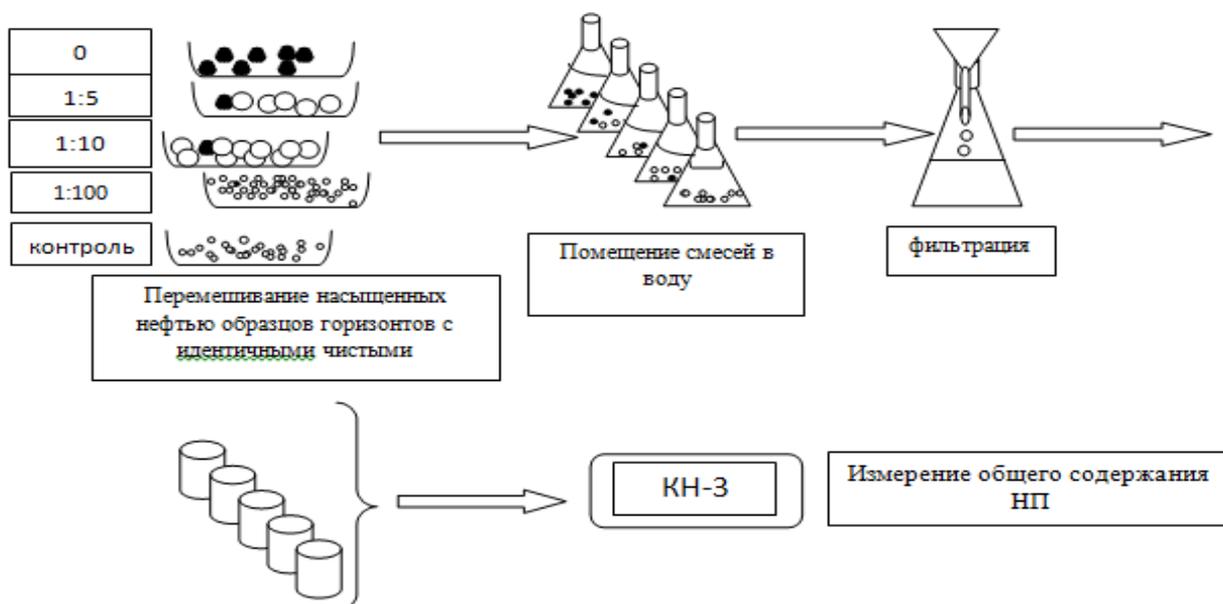


Рисунок 4. Схема модельного эксперимента 2

В таблице 3 показано изменение содержания НП в воде в зависимости от исходного содержания НП в почве. Полученные результаты (таблица 3) показывают, что выделенные группировки почв по сорбционным свойствам

довольно наглядно отражают различия в их способности отдавать сорбированные НП в водную фазу. По сорбционным свойствам особенно выделяется торфяная верховая почва: разбавление полностью насыщенного нефтью торфа всего в десять раз практически полностью (в пределах чувствительности используемого метода) подавляет переход углеводородов в водную фазу (0,17 мг/л). Низинный торф отдает заметные количества углеводородов даже при разбавлении насыщенной нефтью пробы в 20 раз (0,69 мг/л).

Таблица 3.

Изменение содержания НП в водной фазе при различных исходных содержаниях НП в почвах

№ образца	Название	Разбавление чистой почвой	НП, мг/л	НП в почве, г/100 г
10 ст	Песок	0	0,69	14,63
		1:05	0,79	3,66
		1:10	0,65	1,63
		1:20	0,32	0,77
		Контроль	0,05	0
5 ст	Тяжелый суглинок	0	3,27	25,68
		1:05	1,67	5,13
		1:10	0,78	2,57
		1:20	0,52	1,29
		Контроль	0,13	0
55 ст	Верховой торф	0	0,83	123,40
		1:05	0,23	30,85
		1:10	0,17	13,71
		1:20	0,17	6,49
		Контроль	0,22	0
70 ст	Низинный торф	0	3,50	35,23
		1:05	1,24	8,81
		1:10	1,01	3,91
		1:20	0,69	1,85
		Контроль	0,15	0

Столь существенные различия между сорбционными свойствами верхового и низинного торфов объясняются рядом причин: 1) Большие различия в плотности вследствие значительно большей зольности низинного торфа, в т. ч. из-за высокого содержания минеральных частиц; 2) Высокой степенью окисленности низинного торфа (т. е. высоким количеством кислородсодержащих полярных функциональных групп), вследствие чего его сродство к гидрофобным органическим соединениям (углеводородам) значительно меньше; 3) Верховой торф состоит преимущественно из слаборазложившихся тканей сфагновых мхов, которые имеют тонкокапиллярную структуру. За счет этого происходит впитывание и довольно прочное удерживание значительного (по отношению к собственной массе) количества нефти.

В связи с тем, что в большинстве случаев даже при 20-кратном разбавлении нефтезагрязненных (до полной нефтеемкости) образцов чистой почвой, происходит переход в водную фазу в концентрациях, превышающих рыбохозяйственный ПДК, было решено поставить следующий модельный эксперимент, в котором были использованы значительно более низкие концентрации нефти в почвах (растворимая в воде часть нефти).

Модельный эксперимент 3. Оценка сорбции водорастворимой фракции нефти почвами.

Для определения сорбционной способности незагрязненных горизонтов исследуемых почв в отношении индивидуальных водорастворимых УВ нефти была приготовлена нефтяная эмульсия. Ей дали отстояться 24 часа, после чего отделили воду от нефти в делительной воронке. В аликвоте полученной таким способом воды измерили общее содержание растворимых в воде НП (ПНД Ф 14.1:2:4.168—2000). Оставшуюся воду разлили по колбам, в каждую из них добавили разное количество (1 г, 10 г, 25 г, 100 г) исследуемых незагрязненных горизонтов исследуемых почв и оставили на сутки для достижения равновесия, после чего отделили жидкую фазу и измерили в ней общее содержание НП. Схема эксперимента 3 представлена на рис. 3

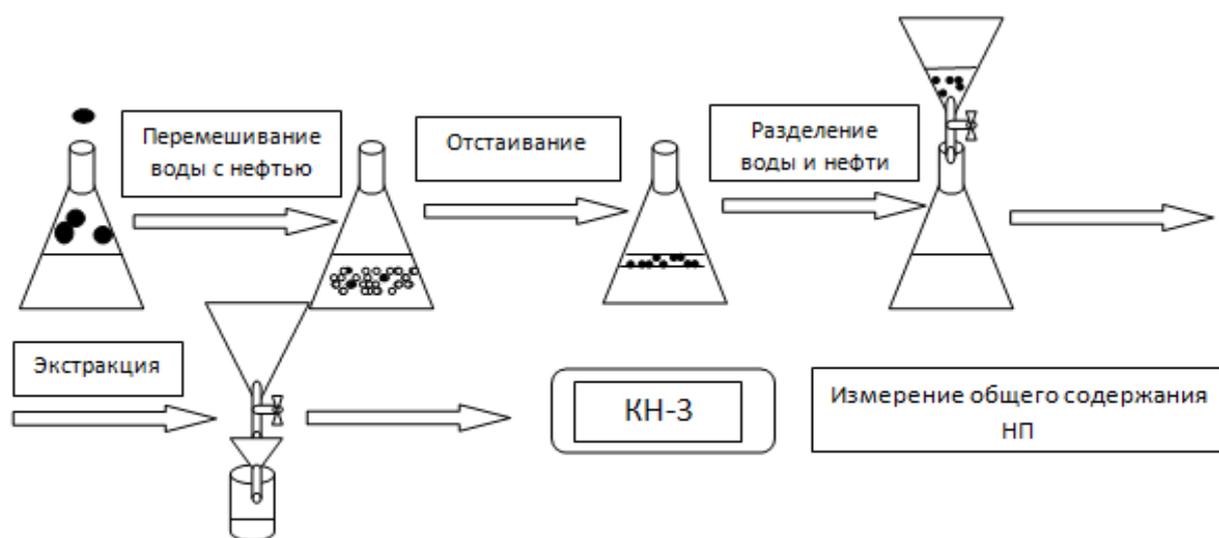


Рисунок 5. Схема эксперимента 3

Результаты определения сорбционных свойств почв в отношении водорастворимой фракции нефти представлены в табл. 4 и на рис. 6.

Таблица 4.

Определение сорбционных свойств почв в отношении водорастворимой фракции нефти

№ образца	гран. сост	масса почвы, г	НП в воде в начале экс	НП*, мг/л	% сорбированного
10	песок	1	3,34	1,94	41,90
		10		1,56	53,18
		25		1,27	61,82
		100		1,25	62,57
5	тяж. сугл	1	2,88	2,67	7,3
		10		2,56	11,20
		25		2,48	13,90
		100		2,39	16,94
55	верх. торф	1	2,01	1,49	25,73
		10		0,95	52,54
		25		0,98	51,20
		100		0,32	84,07
70	низ. торф	1	2,89	2,18	24,44
		10		2,01	27,50
		25		1,49	48,51
		100		1,70	41,28

* остаточное содержание НП в воде после проведения эксперимента

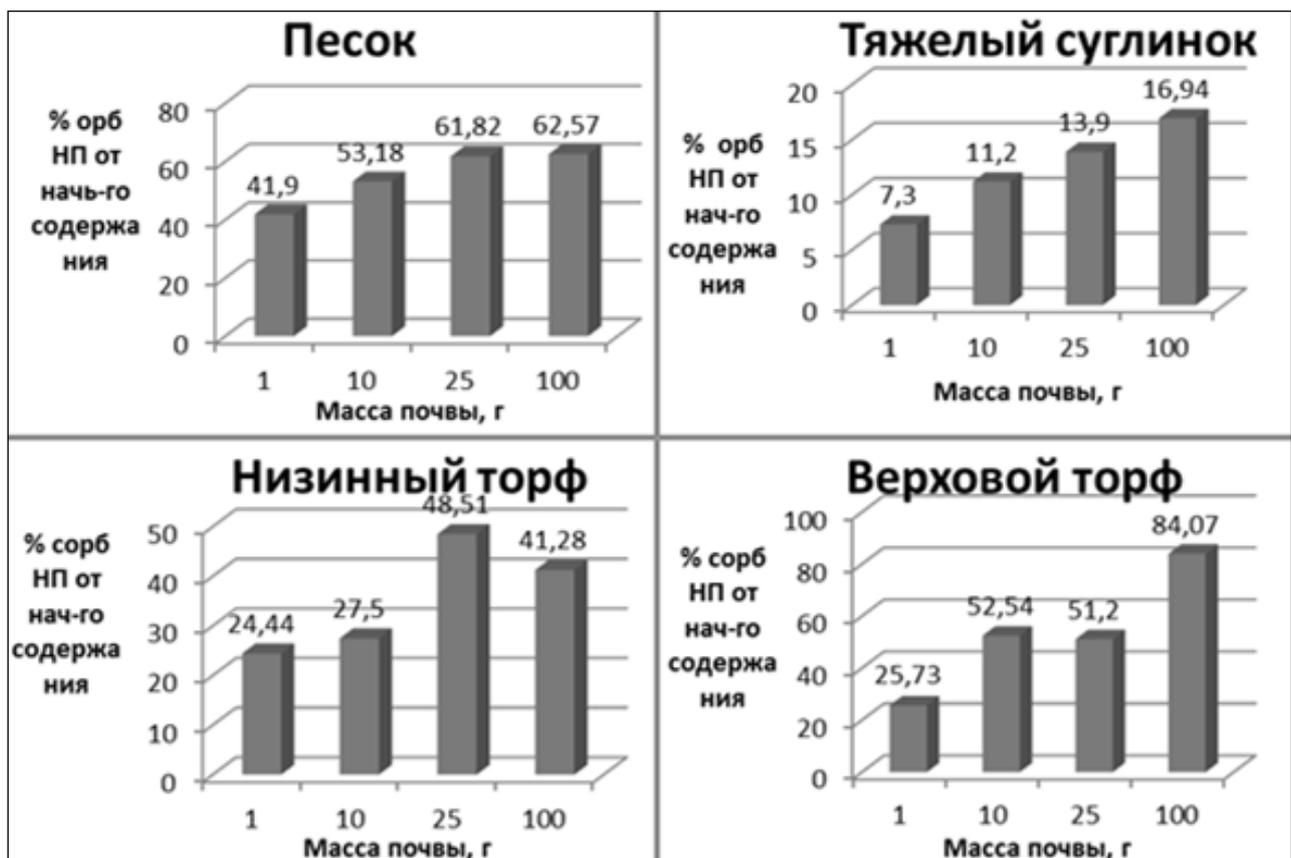


Рисунок 6. Изменение количества сорбированных НП в зависимости от начального содержания НП в воде в пробах разного состава: песок, тяжелый суглинок, низинный торф, верховой торф

Полученные данные по сорбции водорастворимых углеводов свидетельствуют о совершенно иных закономерностях поведения рассматриваемых почв: максимальной сорбционной способностью в отношении водорастворимых углеводов характеризуется верховой торф и песок, минимальной — низинный торф и тяжелый суглинок.

Столь неодинаковое поведение исследуемых почв в отношении нефти в целом и ее водорастворимой фракции объясняется тем, что в последнем случае мы имеем дело с относительно гидрофильными компонентами нефти, поэтому в состоянии равновесия часть углеводов находится в сорбированном состоянии, другая часть (по-видимому, наиболее гидрофильная) находится в растворе. В случае торфяных почв (как верховых, так и низинных) при приливании раствора нефти начинается растворение гуминовых и фульвокислот, которые, обладая солубилизирующим эффектом

в отношении углеводородов, способствуют их нахождению в растворе. Полученные величины позволяют сделать балансовые расчеты.

Выводы

1. Переход НП из нефтезагрязненных почв зависит от возраста загрязнения и состава нефти т. е. от содержания углеводородов, способных переходить в водную фазу.

2. В большинстве случаев при одинаковом уровне загрязнения миграция НП из минеральных почв больше, чем из органических.

3. Нефтеемкости исследованных монолитов выстраиваются в следующий ряд: песок (14,6 г/100 г) < тяжелый суглинок (25,7 г/100г) < низинный торф (35,6 г/100 г) < верховой торф (123 г/100 г), что связано с природой образцов, со строением и площадью поверхности.

4. В большинстве случаев даже при 20-кратном разбавлении нефтезагрязненных проб чистыми аналогами, количество НП переходящих в водную фазу превышает рыбохозяйственный ПДК (0,05 мг/л) от 6 раз для торфяных проб до 14,5 для минеральных проб.

5. Сорбционная способность верхового торфа по отношению к НП значительно выше, чем у низинного торфа.

6. Максимальной сорбционной способностью в отношении водорастворимых углеводородов обладает верховой торф и песок, минимальной — низинный торф и тяжелый суглинок.

7. С нашей точки зрения методика определения НП в воде нуждается в существенной доработки, поскольку многие операции, не описанные в этой методике, имеют решающее значение для полученных результатов.

Список литературы:

1. Макунина А.А., Селезнева Н.С. Дифференциация природно-территориальных комплексов (ландшафтная структура) // Региональный географический прогноз. М., 1980. Вып. 2, с. 59—80.
2. ПНД Ф 14.1:2:4. 168—2000, Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах питьевой, природной и сточных вод методом ИК-Спектрометрии. Новосибирск 1989.
3. Состояние окружающей среды и природных ресурсов в Нижневартовском районе (Аналитический обзор): Нижневартовск, Вып. 3., 1998. 99 с.

СЕКЦИЯ 5.

МЕДИЦИНА

ДЕЙСТВИЕ КОМПЛЕКСА АНТИОКСИДАНТОВ (ВИТАМИНЫ А, Е, С И МИКРОЭЛЕМЕНТЫ МЕДИ, ЦИНКА И СЕЛЕНА) НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ В СТРЕССОВЫХ СИТУАЦИЯХ

Балмуханова Алтынай Максатовна
студент факультета общей медицины, КазНМУ им. С.Д. Асфендиярова,
г. Алматы
E-mail: goldmoon91@mail.ru

Ким Ирина Ивановна
научный руководитель, канд. мед. наук, доцент каф. фармакологии КазНМУ
им. С.Д. Асфендиярова, г. Алматы

Человек существует в аэробной среде, и кислород и его активные метаболиты, обладая широким спектром физиологического действия, играют существенную роль в поддержании гомеостаза организма в нормальном состоянии [5, 8].

Многие физические и химические прооксидантные воздействия на организм приводят к значительному увеличению образования в нем активных метаболитов, что в свою очередь обуславливает усиление окислительной модификации макромолекул, т. е. образование свободных радикалов.

Процессы свободнорадикального окисления нужно рассматривать как необходимое метаболическое звено в окислительном фосфорилировании, биосинтезе простагландинов и нуклеиновых кислот, иммунных реакциях [5, 6].

Свободнорадикальные механизмы участвуют в патогенезе атеросклероза и его исходов (инфаркт, инсульт), сахарного диабета, хронических неспецифических заболеваний легких, заболеваний репродуктивной системы, лучевого поражения, гепатита, снижения клеточного и гуморального иммунитета, интоксикации мембранными ядами и другой патологии. Развитие

свободнорадикального (перекисного) окисления может быть прекращено ингибиторами, восстанавливающими свободные радикалы в стабильную молекулярную форму, не способную продолжать цепь аутоокисления [6].

В условиях недостаточной активности эндогенной антиоксидантной системы одним из наиболее эффективных способов защиты клеток от повреждающего действия окислителей является введение экзогенных антиоксидантных средств [4, с. 281, 766—67].

Наиболее широкое применение в клинике нашли природные неферментативные антиоксиданты (витамины А, С, Е), благодаря их доступности, достаточной эффективности и отсутствию побочных эффектов [3, с. 3—4].

Классическим антиоксидантом клеточных мембран является токоферол-витамин Е. Токоферол считается наиболее важным антиоксидантом, участвующим в процессе разрушения свободных радикалов в клетках и регулирующим интенсивность окисления на различных уровнях живых систем, а также способен влиять на иммунную реакцию организма. Витамин А-бетакаротин также способствует блокированию процессов окисления. Аскорбиновая кислота в ткани проникает в форме дегидроаскорбиновой кислоты - неионизированного липидорастворимого соединения. Аскорбиновая кислота применяется с целью коррекции ПОЛ, однако ее необходимо использовать в высоких дозах для максимальной реализации её антиоксидантного действия. Доказано, что использование аскорбиновой кислоты в качестве монотерапии нецелесообразно, так как она может выступать и в роли блокатора, и в роли инициатора ПОЛ. Поэтому назначение аскорбиновой кислоты должно сочетаться с другими антиоксидантными соединениями [1, с. 122—125, 7, с. 131—137].

Высокими антиоксидантными свойствами обладают такие неорганические соединения, как соли селена. Селен является мощным антиоксидантом и одним из микроэлементов, имеющим очень большое клиническое значение.

Антиоксидантное действие представляет собой многокомпонентную сеть физиологически активных соединений гидрофобной и гидрофильной природы, что позволяет осуществлять антиоксидантную защиту как в водной среде организма (цитозоле клеток и в биологических жидкостях), так и в липидных структурах (мембранах клеток). Действие антиоксидантов осуществляется, во-первых, за счет взаимодействия с активными формами кислорода; во-вторых, за счет разрушения гидроперекисей с образованием молекулярных продуктов. Антиоксиданты могут встраиваться в биологические мембраны, изменяя при этом структурную организацию липидов, увеличивая эластичность гидрофобного слоя мембран, изменяют ее проницаемость. Установлено, что антиоксиданты обладают избирательным действием на метаболизм нормальных тканей [2, с. 810—820].

Поскольку процессы свободно-радикального окисления могут развиваться как в липидной, так и водной фазе клеточных и неклеточных структур, поэтому необходимо одновременное введение липидорастворимых и гидрофильных антиоксидантов [8, с. 567—569].

В состав комплексных препаратов антиоксидантов должны быть дифференцированно включены компоненты системы антиоксидантной защиты соответствующего органа или ткани, дефицит которых наблюдается при развитии заболеваний.

Поэтому *целью наших исследований* явилось изучение адаптогенных свойств комплексов антиоксидантных смесей под № 1 и № 2.

Задачи исследований:

1. Освоение методик изучения адаптогенных свойств смесей № 1 и № 2.
2. Проведение экспериментальных исследований с моделированием стрессовых ситуаций — изучение адаптогенного действия комплекса антиоксидантов в условиях физической нагрузки и гипоксии.
3. Анализ полученных результатов.

Материалы и методы исследования:

Адаптогенные свойства антиоксидантных смесей № 1 и № 2 были изучены на 54 мышах.

Смесь № 1 представляет собой комплекс витаминов С, Е, бета-каротина в дозах соответственно 100,2 мг/кг, 20,4 мг/кг, 10,2 мг/кг, глюкозы 100,2 мг/кг веса.

Смесь № 2 — витамины в тех же дозах с добавлением микроэлементов меди, цинка, селена.

Смеси, растворенные в воде, вводили через пищеводный зонд в желудок ежедневно, в течение двух недель. Затем животных подвергали стрессовому воздействию. В качестве моделей экстремальных ситуаций использованы нормобарическая и гемическая гипоксия и пробы на бесконечное плавание. Нормобарическую гипоксию вызывали, помещая животных в замкнутый сосуд емкостью (1710 см³), гемическую гипоксию — внутрибрюшинным введением нитрита натрия в дозе 400 мг/кг. Пробу на бесконечное плавание (до полной утомляемости) наблюдали в теплой воде (28°). Во всех случаях регистрировалась продолжительность жизни гибнущих животных.

Как видно из результатов, представленных в таб. № 1, продолжительность жизни мышей в условиях нормобарической гипоксии достоверно превышала соответствующий показатель контрольной группы в 1,6 раза при применении смеси № 2 и, в 1,5 раза — смеси № 1.

Таблица 1.

Адаптогенные свойства витаминов в условиях нормобарической гипоксии

№	Характер опыта	Вес мыши, г	Продолжительность жизни, мин
1.	Смесь № 1	23,1±1,0	124,0±6,9
2.	Смесь № 2	22,8±0,8	130,6±9,1
3.	Контроль	22,9±0,9	81,9±19,1

Во второй серии опытов также прослеживалась тенденция к увеличению продолжительности жизни мышей, получавших смеси № 1 и № 2.

Таблица 2.**Адаптогенные свойства антиоксидантов в условиях гемической гипоксии**

№	Характер опыта	Вес мыши, г	Продолжительность жизни, мин
1.	Смесь № 1	23,1±1,0	14,1±0,5
2.	Смесь № 2	22,8±0,8	14,9±0,3
3.	Контроль	22,9±0,9	13,7±1,2

Результаты опытов 3 серии свидетельствуют о статистически достоверном увеличении продолжительности жизни мышей, получавших смесь № 1 приблизительно в 1,3 раза и, особенно, смесь № 2 — в 1,5 раза.

Таблица 3.**Адаптогенные свойства антиоксидантов в условиях физической нагрузки**

№	Характер опыта	Вес мыши, г	Продолжительность жизни, мин
1.	Смесь № 1	22,7±0,8	145,1±10,8
2.	Смесь № 2	22,8±0,9	170,3±18,6
3.	Контроль	22,9±0,8	115,1±10,4*

* $p \leq 0,05$

Таким образом, в ходе выполнения исследовательской части работы были изучены и доказаны адаптогенные и антиоксидантные свойства комплекса витаминов и микроэлементов в условиях физической нагрузки и гипоксии.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

- Антиоксидантный комплекс, состоящий из витаминов А, Е, С и микроэлементов меди, цинка и селена, является адаптогеном для живых организмов, подвергшихся стрессовой ситуации.

- При длительном курсе применения антиоксидантных смесей № 1 и № 2 выносливость мышей в условиях стрессовых ситуаций возрастает. Эффективность смеси № 2 выше, чем № 1, по-видимому, за счёт того, что в ней помимо витаминов — антиоксидантов, содержатся микроэлементы.

- Микроэлементы способствуют повышению адаптогенных свойств витаминов.

- Для преодоления стрессовых ситуаций более целесообразно рекомендовать прием комплекса витаминов и микроэлементов, нежели отдельных витаминов, даже обладающих адаптогенными свойствами.

Список литературы:

1. Бобырев В.Н., Воскресенский О.Н. Антиоксиданты в клинической практике // Тер. Архив, — 1989. — № 3, с. 122—125.
2. Пальмина Н.П., Богданова Н.Г., Мальцева Е.Л., Пынзарь Е.И. Биологические мембраны // Вестник АМН СССР. 1992, Т. 9, № 8, С. 810—820.
3. Суколинский В.Н., Мусик А.М., Морозкина Т.С. Антиоксидантотерапия в комбинированном лечении онкологических больных // III Всес. конференция «Биоантиоксидант», Москва, — 1989. — Т. 2, с. 3—4.
4. Chazotte-Aubert L., Pluquet O., Hainaut P. & Ohshima H. Nitric oxide prevents radiation-induced cell cycle arrest by impairing p53 function in MCF-7 cells. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* — 2001. — pp. 281, 766—71.
5. McCord J.M. Evolution of free radicals and oxidative stress. *Am. J. Med.*, — 2000. — 108: 652—659.
6. McCord J.M. Oxidative Stress Related Diseases — Overview, in: H. Rodriguez and R. Cutler (eds.), *Oxidative Stress and Aging: Advances in Basic Science, Diagnostics, and Intervention*, World Scientific Pub. Co. — 2002.
7. Murvish S. Ascorbic acid inhibition of N-nitroso compounds formation in chemical, food, and biological systems // New York: *In Induction and Development*, — 1989. — 48. № 2, pp. 131—137.
8. Seifried H.E., Anderson D.E., Fisher E.I., Milner J.A. A review of the interaction among dietary antioxidants and reactive oxygen species.// *Nutr Biochem.* — 2007 Sep;18(9): 567—79. Epub, — 2007 Mar 23.

**СНИЖЕНИЕ ПРЕЖДЕВРЕМЕННОЙ СМЕРТНОСТИ
И УМЕНЬШЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОБЩЕСТВУ
БЛАГОДАРЯ ОПТИМИЗАЦИИ
КОМПОНЕНТОВ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ
НЕОТЛОЖНЫХ СОСТОЯНИЙ
ПРИ АЛКОГОЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ
(АКТУАЛЬНОСТЬ, ПОНИМАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ
ИССЛЕДОВАНИЙ В ПРАКТИКЕ БУДУЩЕГО ВРАЧА)**

Бебякина Елена Евгеньевна

*студент курс реанимации, интенсивной терапии и экстремальной медицины,
ГБОУ ВПО ХМАО — Югры ХМГМА, г. Ханты-Мансийск
E-mail: bebyakina-elena@yandex.ru*

Киреева Ирина Витальевна

*студент курс реанимации, интенсивной терапии и экстремальной медицины,
ГБОУ ВПО ХМАО — Югры ХМГМА, г. Ханты-Мансийск
E-mail: KireevaIrochka@yandex.ru*

Яцинюк Борис Борисович

*научный руководитель, канд. мед. наук, доцент, курс реанимации, интенсивной
терапии и экстремальной медицины, ГБОУ ВПО ХМАО — Югры ХМГМА,
г. Ханты-Мансийск*

Анализ литературы, отражающий эпидемиологические данные, состояние и перспективы работы психиатрической службы в области алкогольной болезни показывает, что в большинстве стран мира алкоголизм встречается в настоящее время значительно чаще других наркологических заболеваний [12; 15; 28]. Уровень заболеваемости и распространенность алкоголизма зависят от сложного взаимодействия целого ряда социально-психологических [4; 33] и биологических факторов [29], относительная значимость которых существенно меняется в зависимости от территории, национальности и различных периодов развития общества [9; 28; 29].

За последнее десятилетие XX века потребление алкогольных напитков и распространение алкоголизма среди населения находятся на предельно критическом уровне [15; 24; 33]. Об этом свидетельствует растущий показатель больных алкогольными психозами, которые возникают в структуре алкогольного абстинентного синдрома. Число больных с впервые

установленным диагнозом алкоголизма с 2000 г. начало увеличиваться, что также является доказательством ухудшения ситуации в этой сфере [31].

Принято выделять три группы основных проблем, связанных с потреблением алкоголя. 1. Проблемы для пьющего: кратковременное функциональное расстройство и утрата самоконтроля, агрессивность, несчастные случаи, переохлаждение или перегрев организма по неосторожности, арест за пребывание в общественных местах в нетрезвом виде, отравление алкоголем, повышенный риск развития цирроза печени, некоторых видов рака, сердечно-сосудистых заболеваний, недостаточность питания, потеря трудоспособности, преждевременная смерть. 2. Проблемы для семьи пьющего. Конфликты в семье, невыполнение супружеских, материнских и отцовских обязанностей, материальные трудности, внутриутробное поражение плода, педагогическая запущенность детей, юношеский алкоголизм и преступность. 3. Проблемы для общества. Нарушение общественного порядка, дорожно-транспортные происшествия, несчастные случаи, снижение производительности труда, экономический ущерб, связанный с расходами на лечение, пособиями, охраной правопорядка.

Значительная распространенность алкоголизма и употребления алкоголя, влияние злоупотребления алкоголем на здоровье населения, огромный экономический ущерб, наносимый обществу от потребления алкоголем и острых отравлений алкоголем, летальность и преждевременная смертность отрицательно влияет на благосостояние населения и ставит борьбу с алкогольной болезнью в ранг государственной проблемы в Российской Федерации [10; 12; 25].

Неуклонно растет число осложнений при употреблении и злоупотреблении алкоголя, которые находятся в прямой зависимости от длительности употребления алкоголя [26]. Как отмечают специалисты, занимающиеся данной проблемой, ведущими патофизиологическими механизмами хронического алкоголизма являются расстройства метаболизма, водно-электролитного и кислотно-щелочного состояния [19], нарушения гемопоеза и реологических

свойств крови, функции сердечно-сосудистой и центральной нервной систем [1], которые усугубляются в период алкогольного абстинентного синдрома [17; 18].

При алкогольном абстинентном синдроме, особенно при его тяжелом течении, возможно развитие следующих осложнений: токсическая алкогольная энцефалопатия, осложненная отеком головного мозга, острые нарушения мозгового кровообращения; острая дыхательная недостаточность (первичная и вторичная аспирационно-обтурационная, развивающаяся при остром отравлении алкоголем и нарушении функций органов и систем при длительном употреблении, пневмония); острая сердечно-сосудистая недостаточность (развитие дилатационной кардиомиопатии при длительном употреблении); метаболический ацидоз, нарушения электролитного баланса; почечная недостаточность; алкогольная болезнь печени (дистрофии с переходом в цирроз); функционально-метаболические нарушения в органах и тканях, приводящие к развитию полиорганной недостаточности [26; 35; 36].

При острой алкогольной интоксикации смерть наступает в результате высоких концентраций алкоголя в крови, несчастных случаев [3], суицидальных попыток [32], при хронической алкогольной интоксикации — от развития алкогольного психоза на фоне органических нарушений [35; 36], алкогольной кардиомиопатии, нарушениях иммунитета, цирроза печени, алкогольного повреждения головного мозга и других [6; 7; 18].

Учитывая проведенный анализ литературы [2; 5; 7; 16], до настоящего времени не определены четкие стандарты лечения, как алкоголизма в целом (преимущество в оказании помощи), так и лечения алкогольного абстинентного синдрома в частности по причине того, что у каждого больного в клинике доминирует одно или несколько из вышеперечисленных поражений органов и систем. Одним из направлений оказания неотложной медицинской помощи, данной категории больных, которая до настоящего времени остается предметом рассмотрения её эффективности [6; 30], как в России, так и за рубежом, является компонентная терапия различных степеней тяжести

алкогольного абстинентного синдрома, которая будет направлена на восстановление утраченных функций пораженных органов и систем, тем самым способствуя, путем «быстрой» их компенсации, предупреждению их недостаточности, улучшая в дальнейшем, качество жизни больных, возвращая утраченную трудоспособность, уменьшая летальность и затраты на лечение, стабилизируя социально — экономический ущерб обществу и государству [12; 21; 33].

Целый ряд препаратов с различной направленностью действия [7; 22; 23] применяется для лечения алкогольной болезни и её последствий. Одним из препаратов, используемых в интенсивной терапии, является препарат «Кабивен». Использование его при неотложных состояниях в наркологической практике «достаточно» не отражено в литературных источниках, как в России, так и за рубежом [22]. Имеются публикации, о его использовании при септических состояниях и с целью проведения парентерального питания [27] и инфекционных осложнений. Учитывая компоненты препарата и патогенетический механизм алкогольного абстинентного синдрома, можно предположить положительное его влияние при данной нозологической форме болезни.

Учитывая вышеизложенное, **целью** данного исследования является:

- анализ динамики заболеваемости алкогольной болезнью, острыми отравлениями алкоголем, летальности и преждевременной смертности в ХМАО-Югре в период с 2007 года по 2011 год.
- определение влияния препарата «Кабивен» на длительность течения клинических проявлений алкогольного абстинентного синдрома средней и тяжелой степени, динамику биохимических показателей крови, определяющих степень восстановления утраченных функций пораженных органов и систем.

Поставленная цель определила **задачи** нашего исследования:

1. анализировать динамику острых отравлений алкоголем, летальность и смертность в ХМАО-Югре как показателей преждевременной смертности;

2. изучить влияние препарата «Кабивен» на выраженность клинических проявлений и изменения динамики биохимических показателей крови, длительность течения алкогольного абстинентного синдрома в группах с применением и без применения препарата.

Набор и анализ статистического материала в ретроспективной и проспективной части исследования проводилось по годовым отчетам ДЗ ХМАО-Югры по токсикологии (приказ Минздрава РФ от 02.01.02 № 9), годовому анализу (Здоровье населения ХМАО-Югры) и управления контрольно-аналитической деятельностью, данным КУ БСМЭ.

Число больных с впервые установленным диагнозом алкоголизм и алкогольные психозы, взятых под диспансерное наблюдение в динамике, за пятилетний период, с 2011 года уменьшилось по сравнению с 2007 годом на 24,6 %. Анализируя количество больных, находящихся под диспансерным наблюдением на конец года в период 2007—2011 гг., с диагнозом алкоголизм и алкогольные психозы, можно констатировать их уменьшение на 14,2 %.

Уменьшение числа лиц впервые в жизни установленным диагнозом алкоголизм и алкогольный психоз и стоящих под диспансерным наблюдением в ХМАО-Югре можно расценивать с разных позиций. С одной стороны анализируемые показатели могут оценивать улучшение оказания психиатрической и наркологической помощи, с другой нежеланием обратиться к врачам в виду постановки на учет, сложностями в устройстве на работу и получения разрешения, к примеру, на вождение автотранспортным средством.

Употребление алкоголя в структуре преднамеренных причин острых отравлений при проведении анализа за 5 лет занимает первое место (среди преднамеренных с целью наркотического или лекарственного опьянения). Из числа отравлений, по годам, преднамеренные отравления алкоголем составили 44,4 %, 44,1 %, 45,3 %, 43,9 %, 56,4 % соответственно. Таким образом, острые отравления алкоголем среди преднамеренных причин, как и в других территориях России, занимают первое место.

Учитывая наибольшее процентное отношение острых отравлений алкоголем среди других отравлений, целесообразно провести анализ летальности в данной группе. Как отмечает Ю.Н. Остапенко и соавт. (2010), В.П. Нужный (2011) в России острые отравления химической этиологии выдвинулись в ряд ведущих неинфекционных заболеваний, приводящих к преждевременной смерти мужского и женского населения, и в 2007 году данный показатель составил 73,4 тыс. при 600 тыс. острых отравлениях. По числу смертельных исходов отравления стоят на первом месте, опережая показатель смертности для cerebrovascularных заболеваний на 13 %, для новообразований — в 2 раза и инфаркта миокарда — в 3 раза [24]. Имеется тенденция уменьшения летальных исходов, однако, доля преждевременной смертности от чрезмерного употребления алкоголя с вредными последствиями и острых отравлений среди других причин смерти по данным академика Б.А. Курляндского (2010) находится на первом месте на всех территориях РФ.

Данный анализ позволяет сделать выводы о том, что летальность при острых отравлениях алкоголем и всех отравлений в целом, приведенная в абсолютных цифрах, наносит экономический ущерб обществу. Незначительная наблюдаемая тенденция снижения летальности может быть обусловлена ранним обращением за медицинской помощью при нарушении сознания, улучшением оказания квалифицированной и специализированной медицинской помощи данному контингенту больных.

Анализ всех острых отравлений в ХМАО-Югре за 2007—2011 гг. позволяет констатировать, что летальность от острых отравлениях алкоголем наиболее высокая среди всех острых отравлений химической этиологии. Среди 301 больного умершего в стационаре 149 случаев преждевременной смерти от чрезмерного употребления алкоголя, что составляет около 50 %. Динамика смертности от острых отравлений на территории достаточно высока, и в среднем составляет от общего числа отравлений в России 0,68 %. Смертность от острых отравлений алкоголем, процент от общего числа

смертельных исходов, составил в ХМАО-Югре 34,97 %; 31,34 %; 31,7 %; 30,95 %; 32,54% соответственно годам.

Учитывая вышеизложенное, сокращению размеров алкогольной заболеваемости и смертности будут способствовать реализуемые путем ужесточения существующих и введения новых требований, методов и организационных усилий по контролю качества и безопасности алкогольной продукции и проведения пропаганды здорового образа жизни.

Проведенный нами анализ алкогольной ситуации в России и в ХМАО-Югре и изученные литературные данные позволяют сказать, что за последние пять лет причиной более половины летальных исходов послужили острые алкогольные отравления. Следует подчеркнуть, что, по экспертной оценке [24], в стационары поступает не более 40—60 % от общего числа пострадавших. Следовательно, реальная заболеваемость этой этиологии в стране составляет, по крайней мере, 600—700 тысяч человек ежегодно.

Высокая смертность от употребления алкоголя при сохраняющихся тенденциях демографического кризиса, особенно в районах Севера, Сибири и Дальнего востока, большие площади страны могут остаться без полноценных людских ресурсов, последствиями которых будет ощутимый экономического ущерба обществу.

Методика определения экономического ущерба от преждевременной смертности, основана на измерении национального дохода, который создали бы эти лица за предстоящий рабочий период [33].

Анализ приведенных данных позволяет констатировать, что на территории ХМАО-Югры за анализируемый период в результате смертельных исходов от острых отравлений алкоголем ХМАО-Югра за период 2007—2011 гг. понесла потерю жизненного потенциала 5156 человек — лет.

Набор и анализ клинического материала проспективного исследования проводился на базе Ханты-Мансийского клинического психоневрологического диспансера в 2010—2011 гг. В исследование были включены 50 больных в возрасте 24—50 лет, длительно употребляющих алкоголь, без тяжелой

сопутствующей патологии. Выставление диагноза проводилось по МКБ 10 пересмотра (F10 — F19. Психические расстройства и расстройства поведения, связанные (вызванные) с употреблением психоактивных веществ — F10 алкоголя). В группу исследуемых больных входили лица, ежедневно употреблявшие алкогольные напитки (водка, коньяк, пиво — их комбинации) в течение 1—2 недель.

В I группу (n=20) вошли практически здоровые пациенты. II группа (n=20) — больные с алкогольным абстинентным синдромом средней степени тяжести (IIa — стандартная терапия (n=10); IIб — включение в терапию «Кабивена», (n=10) и III группа (n=20) с тяжелой степенью тяжести (IIIa — стандартная терапия (n=10); IIIб — включение в терапию «Кабивена» (n=10). Стандартная терапия алкогольного абстинентного синдрома, в группах IIa и IIIa, проводилась по Приказу МЗ РФ № 140 от 28.04.98.

Анализ динамики клинических проявлений и лабораторных данных проводился в течение 6 дней. В клинических проявлениях анализировалась динамика следующих показателей: частоты сердечных сокращений (ЧСС, ударов в мин) — при поступлении, на 2-е и 4-е сутки); центрального венозного давления (ЦВД, см. водного столба); рассчитывали значение уровня среднего артериального давления (САД, мм рт. ст.); в лабораторных данных определяли уровень гематокритного числа (ГЧ), уровень глюкозы — глюкозооксидазным методом («Элла», Россия), лактата — энзиматическим методом («Vital diagnostics SPb», Россия).

Поскольку распределение изучавшихся показателей в динамическом ряду было нормальным, то статистическую обработку результатов проводили, используя параметрические методы и определяя среднюю арифметическую (M), ее ошибку (m) и достоверности различий между средними и относительными величинами по критерию Стьюдента (t) в программе Microsoft Excel. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

Оценка выраженности клинических проявлений алкогольного абстинентного синдрома в исследуемых нами группах была различна и зависела от тяжести синдрома. По литературным данным длительность алкогольного абстинентного синдрома составляет от 3 до 10 суток [26; 35; 36]. Во IIa группе — больных с алкогольным абстинентным синдром средней степени тяжести при проведении стандартной терапии длительность основных анализируемых клинических проявлений алкогольного абстинентного синдрома в среднем составила 5 суток, а во IIб с включением в терапию «Кабивена» — 4 суток. В IIIa группе при проведении стандартной терапии длительность основных анализируемых клинических проявлений алкогольного абстинентного синдрома составила 8 суток, а в IIIб — 7 суток.

Исследование гемодинамических параметров при поступлении больных выявило увеличение ЧСС. Так во IIa группе при поступлении ЧСС — $120 \pm 2,2$ уд. в мин, $102 \pm 2,2$ (2 сутки), $92 \pm 2,2$ (4 сутки), IIб — $120 \pm 2,0$ уд. в мин, $90 \pm 1,8$ (2 сутки) $84 \pm 2,2$ (4 сутки). В IIIa группе ЧСС при поступлении было в пределах $130 \pm 4,6$ уд. в мин, $116 \pm 2,4$ (2 сутки), $96 \pm 2,2$ (4 сутки), а в IIIб при поступлении было $132 \pm 2,8$ уд. в мин, $98 \pm 2,1$ (2 сутки) $88 \pm 2,2$ (4 сутки). На 4-е сутки ЧСС по отношению к частоте при поступлении было меньше в IIa группе на 23,3 % и во IIб группе на 30,5 % и в IIIa и IIIб группах на 26,1 % и 33,3 % соответственно.

Уровень среднего артериального давления во IIa группе при поступлении — $150,1 \pm 2,2$ мм рт. ст., $138,2 \pm 2,2$ (2 сутки), $120,1 \pm 2,2$ (4 сутки), IIб — $151,2 \pm 2,0$ мм рт. ст., $130,2 \pm 1,8$ (2 сутки) $118,1 \pm 2,2$ (4 сутки). В IIIa группе САД при поступлении было в пределах $154,2 \pm 4,6$ мм рт. ст., $140,1 \pm 2,4$ (2 сутки), $130,3 \pm 2,2$ (4 сутки), а в IIIб при поступлении было $152,2 \pm 2,8$ мм рт. ст., $132,4 \pm 2,1$ (2 сутки) $122,1 \pm 2,2$ (4 сутки). На 4-е сутки САД по отношению к давлению при поступлении было меньше в IIa группе на 20 % и во IIб группе на 21,8 % и в IIIa и IIIб группах на 15,5 % и 19,7 % соответственно.

Для оценки состояния центральной гемодинамики важным является уровень центрального венозного давления [11], отражающего связь между

работой сердца, периферическим сопротивлением и объемом циркулирующей крови (ОЦК). В контрольной группе уровень ЦВД при поступлении был в пределах физиологических значений [8; 20]. Как следует из анализа полученных данных, центральное венозное давление во II-й и III-й группах в динамике изменялось по отношению к контролю. Так во Па группе при поступлении ЦВД было в пределах — $4,3 \pm 1,3$ см вод. ст., $5,6 \pm 1,4$ (2 сутки), $5,8 \pm 1,6$ (4 сутки), Пб — $4,2 \pm 1,2$ см вод. ст., $5,9 \pm 1,4$ (2 сутки) $6,0 \pm 1,2$ (4 сутки). В Ша группе ЦВД при поступлении было в пределах $3,2 \pm 1,6$ см вод. ст., $4,6 \pm 1,3$ (2 сутки), $5,2 \pm 1,1$ (4 сутки), а в Шб при поступлении было $3,4 \pm 1,8$ см вод. ст., $5,1 \pm 1,1$ (2 сутки) $6,0 \pm 1,3$ (4 сутки). На 4-е сутки ЦВД по отношению к уровню при поступлении было больше в Па группе на 25,8 % и во Пб группе на 30 % и в Ша и Шб группах на 38,4 % и 43,3 % соответственно.

Оценка лабораторных данных помогла оценить общий статус пациента при длительном употреблении алкоголя и позволила проанализировать изменение гематокритного числа, уровня глюкозы крови и лактата в исследуемых группах больных. Исследование крови в контрольной группе выявило стабильность гематокритного числа, которое было в пределах физиологических значений (38,0—49,0) [13; 14]. Во Па группе при поступлении гематокритное число было в пределах $49,0 \pm 1,1$, $46,2 \pm 1,2$ (2 сутки), $43,3 \pm 1,2$ (4 сутки), Пб — $48,6 \pm 1,0$, $44,3 \pm 1,1$ (2 сутки) $41,6 \pm 2,2$ (4 сутки). В Ша группе ГП при поступлении был в пределах $52,3 \pm 1,4$, $47,6 \pm 2,4$ (2 сутки), $42,4 \pm 2,2$ (4 сутки), а в Шб при поступлении на уровне $53,3 \pm 1,6$, $44,6 \pm 2,1$ (2 сутки) $41,7 \pm 2,2$ (4 сутки). На 4-е сутки гематокритное число по отношению к данным при поступлении было меньше в Па и в Пб группе более чем на 11 % и в Ша и Шб группах на 18,9 % и 21,7 % соответственно. Как видно из приведенных данных при поступлении больных гематокритное число по отношению к контролю ($43,1 \pm 1,2$) было увеличено во Па на 12 %, Пб на 11,3 %, в Ша и Шб группах на 17,6 % и 19,1 % соответственно.

Уровень глюкозы крови в контрольной группе был в пределах физиологических значений [13; 14]. Во Па группе при поступлении

наблюдалось снижение ее уровня до $3,1 \pm 1,2$ ммоль/л, с динамикой повышения на фоне проведения стандартной терапии — $3,8 \pm 1,1$ (2 сутки), $4,3 \pm 1,1$ (4 сутки), Пб — $3,2 \pm 1,2$ ммоль/л, $4,0 \pm 1,1$ (2 сутки) $4,4 \pm 1,2$ (4 сутки). В Ша группе уровень глюкозы крови при поступлении был в пределах $2,7 \pm 1,0$ ммоль/л, $3,4 \pm 1,3$ (2 сутки), $4,3 \pm 1,3$ (4 сутки), а в Шб при поступлении на уровне $2,6 \pm 1,1$ ммоль/л, $3,6 \pm 1,3$ (2 сутки) $4,6 \pm 1,2$ (4 сутки). На 4-е сутки наблюдалось увеличение глюкозы крови по отношению к данным при поступлении в Па и Пб группе более чем на 27 % и в Ша и Шб группах более чем на 37 %. Необходимо отметить, что проведение как стандартной терапии, так и инфузии «Кабивена» значимо не влияла на динамику ее уровня на фоне проводимой терапии и оставалась в пределах физиологических значений в анализируемый период.

Уровень лактата в контрольной группе был в пределах физиологических значений и не превышал $1,7$ ммоль/л [13; 14]. Во Па группе при поступлении лактат был в пределах $3,0 \pm 1,2$, $2,4 \pm 1,3$ (2 сутки), $1,7 \pm 1,2$ (4 сутки), Пб — $2,9 \pm 1,1$, $2,1 \pm 1,2$ (2 сутки) $1,6 \pm 2,2$ (4 сутки). В Ша группе ГП при поступлении был в пределах $3,9 \pm 1,3$, $2,9 \pm 1,4$ (2 сутки), $2,4 \pm 1,2$ (4 сутки), а в Шб при поступлении на уровне $4,0 \pm 1,2$, $2,6 \pm 1,1$ (2 сутки) $2,0 \pm 1,2$ (4 сутки). На 4-е сутки уровень лактата по отношению к данным при поступлении был меньше в Па и в Пб группе на 43,3 % и 44,8 %, во Ша и Шб группах на 38,4 % и 50 % соответственно. Констатированное повышение уровня лактата более $2,5$ ммоль/л [14], говорит о тяжелом состоянии больного, которое требует проведения многокомпонентной терапии.

Таким образом, использование препарата «Кабивен» в период алкогольного абстинентного синдрома уменьшает длительность основных клинических проявлений синдрома, нормализует измененный «гомеостаз хронической интоксикации», который проявляется стабилизацией гематокритного числа, глюкозы и одного из метаболитов углеводного обмена — лактата.

Проведенные исследования позволяют предположить, что препарат «Кабивен» с дополнительной терапией (седационная, корригирующая реологические свойства крови и т. д.) более корректно нормализует

сложившийся «гомеостаз хронической алкогольной интоксикации» — благодаря восполнению энергодефицита и нормализации энергетического метаболизма, осмолярности, кислотно-щелочного равновесия, электролитного состава крови, тем самым, уменьшая повреждения в органах и тканях, улучшают их функцию. Учитывая данное обстоятельство и значимость для организма более быстрого регресса клинических проявлений, которое отмечают многие авторы [5; 7; 12; 17; 18; 23; 26; 34] можно сказать, что, уменьшая органные повреждения, мы профилируем инвалидизацию, повышаем качество жизни и предупреждаем преждевременную смертность от осложнений, возникающих в период алкогольного абстинентного синдрома.

Полученные данные позволяют сделать следующие выводы:

1. Эпидемиологический анализ острых отравлений алкоголем, летальности и преждевременной смертности ХМАО-Югре показывает, что данные показатели могут оценить социально-экономический ущерб в регионе, который составил потерю жизненного потенциала за 2007—2011 гг. 5156 человек — лет.

2. Использование препарата «Кабивен» (сбалансированность препарата по липидному, углеводному, белковому, аминокислотному и электролитному составу) в период алкогольного абстинентного синдрома влияет на динамику течения клинических проявлений при данной нозологической форме алкогольной болезни.

Список литературы:

1. Альтшулер В.Б. Клинические исследования алкоголизма как источник терапевтических поисков. Вопросы наркологии, 2010. № 6. — С. 30—32.
2. Альтшулер В.Б., Кравченко С.Л., Русинов А.В. Применение феварина для лечения больных алкоголизмом // Социальная и клиническая психиатрия, 2003. — № 2 том 13. — С. 42—44.
3. Афанасьев В.В. Неотложная токсикология. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. — 384 с.
4. Бисалиев Р.В. Особенности преморбидного статуса больных алкоголизмом мужчин из разных этнических групп. Вопросы наркологии, 2011. № 6. — С. 12—15.

5. Варфоломеева Ю.Е. Тревожные состояния в клинике алкоголизма // Социальная и клиническая психиатрия, 2003. — № 2 том 13. — С. 78—82.
6. Гофман А.Г., Крылова Е.Н., Граженский А.В., Александрова Н.В., Варфоломеева Ю.Е. Эффективность коаксила и amitриптилина при лечении больных алкогольной зависимостью и депрессивными расстройствами в структуре абстинентного синдрома // Социальная и клиническая психиатрия, 2001. — № 3 том 11. — С. 41—43.
7. Гофман А.Г., Лошаков Е.С. Опыт применения рисполепта (рисперидона) при купировании алкогольного делирия // Социальная и клиническая психиатрия, 2002. — № 4 том 12. — С. 36—38.
8. Долина О.А. Анестезиология и реаниматология: Учеб. пособие. М.: Медицина, 2002. — 544 с.: ил.
9. Езриелев Г.И. Новые аспекты патогенеза алкоголизма. Л., «Медицина», 1975, — 147 с.
10. Естественное движение населения Российской Федерации за 2010 год // Стат. бюллетень. Росстат. М., 2011. С. 5.
11. Зислин Б.Д., Чистяков А.В. Мониторинг дыхания и гемодинамики при критических состояниях. Екатеринбург: Сократ, 2006. — 336 с.
12. Иванец Н.Н. Расчет социальной стоимости наркомании в регионе: (Методические рекомендации). М.: РИО ЦНИИОИЗ. — 2007. — 48 с.
13. Кишкун А.А. Клиническая лабораторная диагностика. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. — 720 с.
14. Корячкин В.А. Функциональные и лабораторные тесты в интенсивной терапии. СПб., Изд-во «Ольга», 1999. — 89 с.
15. Кошкина Е.А. Наркологическая помощь больным алкоголизмом в 2010. Вопросы наркологии, 2011. — № 6. — С. 2—5.
16. Крылов Е.Н., Носатовский И.А., Ханьков В.В., Шевелева О.С. Противорецидивная терапия рисполептом больных алкогольной зависимостью // Социальная и клиническая психиатрия, 2003. — № 2 том 13. — С. 31—35.
17. Кузнецова Ц.В. Клиника алкогольных энцефалопатий с грубыми интеллектуально-мнестическими нарушениями // Социальная и клиническая психиатрия, 2003. — № 1 том 13. — С. 70—76.
18. Кульбитский В.М. Тонатогенез внезапной смерти при алкогольной кардиомиопатии и ишемической болезни сердца. Вопросы наркологии, 2011. № 6. — С. 23—26.
19. Малышев В.Д. Интенсивная терапия острых водно-электролитных нарушений. М.: Медицина, 1985. — 192 с, ил.
20. Мартынов А.И. Интенсивная терапия. М.: ГЭОТАР-Медицина, 1998. — 465.

21. Михайлова Ю.В. Система профилактики наркомании в регионе. М.: РИО ЦНИИОИЗ, Екатеринбург. — 2007. — 56 с.
22. Москвичев В.Г. Диагностика и лечение алкогольного абстинентного синдрома // Лечащий врач, 2004. № 03/04.
23. Нижниченко Т.И., Ханьков В.В., Шевелева О.С., Яшкина И.В. Спектр эффективности потенцированных препаратов при купировании синдрома отмены у больных алкогольной и героиновой зависимостью // Социальная и клиническая психиатрия, 2002. — № 3 том 12. — С. 85—93.
24. Нужный В.П. Негативные последствия потребления алкоголя и токсичность алкогольных напитков. Вопросы наркологии, 2010. № 6. — С. 16—18.
25. О реализации демографической политики Российской Федерации и региональных программ модернизации здравоохранения // Министр здравоохранения и социального развития Российской Федерации Т.А Голикова г. Набережные Челны 15 февраля 2012 года — <http://www.minzdravsoc.ru/social/demography/30>.
26. Пятницкая И.Н. Злоупотребление алкоголем и начальная стадия алкоголизма. М.: Медицина, 1988. — с. 288.
27. Руднов В.А. Клиническая значимость стрессорной гипергликемии при сепсисе и возможные пути коррекции // Consilium medicum Инфекции в хирургии, 2007. № 3.
28. Сенцов В.Г. Наркомания в США. Москва; Екатеринбург: изд-во Урал. Ун-та, 2004. — 168 с.: ил.
29. Сенцов В.Г. Факторы, определяющие эпидемиологическую ситуацию в отношении наркомании и алкоголизма в крупном промышленном регионе Екатеринбург: изд-во УГМА. — 2006. — 42 с.
30. Сенцов В.Г., Брусин К.М., Ножкина Н.В. Алгоритмы оказания медицинской помощи с острыми отравлениями. Методическое письмо. Екатеринбург: изд. УГМА, 2002. — 75 стр.
31. Спектр С.И. Наркомании в Свердловской области. История, современное состояние, прогноз. Екатеринбург: изд-во Урал.ун-та, 2003. — 300 с.: илл.
32. Спектр С.И., Ретюнский О.П. Комплексный подход к реабилитации детей с задержкой психологического развития. Аспекты профилактики химической зависимости. Екатеринбург: изд-во Урал.ун-та, 2005. — 140 с.: илл.
33. Спектор Ш.И. Медико-социальные последствия алкоголизма и экономический ущерб обществу от отравлений алкоголем. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2006. — 268 с.
34. Сторожев В.Л. Фетальный алкогольный синдром в различных контингентах детей и подростков// Социальная и клиническая психиатрия 2003. — № 3 том 13. — с. 17—22.

35. Цыганкова В.Н., Зуевская Е.Б.. Энтеральная инфузия в лечении алкогольного делирия в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии городской больницы. Вестник интенсивной терапии, 2000. № 3. — С. 26—27.
36. Яцинюк Б.Б., Васильев А.И., Ирлицина И.Я., Яцинюк С.К. Состояние после длительного употребления алкоголя как патогенетически обоснованный диагноз. Алкогольная болезнь (ВИНИТИ РАН), 2001. № 11. — С. 7—8.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ФИЗИОКАБИНЕТА

Горюнова Ирина Борисовна

*студент 4 курса, кафедра САУ, СибГАУ, г. Красноярск
E-mail: churyahin@rambler*

Чурляева Наталья Петровна

научный руководитель, докт. пед. наук, проф. СибГАУ, г. Красноярск

Физиотерапия (синонимы: физическая терапия, физикальная терапия, физиатрия) — область медицины, изучающая физиологическое и лечебное действие природных и искусственно создаваемых физических факторов и разрабатывающая методы их использования с профилактическими и лечебными целями; совокупность физических методов лечения и их практическое применение.

В реабилитационной практике физиотерапия применяется очень широко с целью увеличения функциональных возможностей и работоспособности элементов нервной и мышечной систем, сохранившихся после поражения, развитие компенсаторных возможностей органов, симптоматическое воздействие на такие проявления заболевания, как боль, отек и пр. При этом используются как естественные факторы (климат, вода, снег, грязи), так и трансформированные формы электрической и механической энергии.

В данной статье методами математического моделирования, с использованием методов математической статистики [3, с. 35], временных трендов [2, с. 54] и теории массового обслуживания [2, с. 77], проведен анализ работы ряда физиотерапевтических приборов в физиокабинетах МУЗ Уярской

ЦРБ. Математическое моделирование связано с меньшими затратами на построение моделей оборудования, приборов и т. п. по сравнению с их натуральными моделями [1, с. 13]. Кроме того, с математической моделью можно экспериментировать, не вмешиваясь в работу исследуемого объекта.

Временной ряд представляет собой ряд наблюдений за определенным параметром изучаемого объекта в дискретные, равноотстоящие моменты времени. Особый интерес при этом представляет проблема прогнозирования будущих состояний объекта исходя из текущих и прошлых значений временного ряда. Методы прогнозирования можно разделить на статистические и причинно-следственные. В данной статье используются статистические методы, исходящие из внешних проявлений поведения объекта. Как форма прогноза, статистические методы позволяют выявить тенденции временных рядов.

Теория массового обслуживания — область прикладной математики, занимающаяся анализом процессов в системах производства, обслуживания, управления, в которых однородные события повторяются многократно, например, на предприятиях бытового обслуживания; в системах передачи информации; автоматических линиях производства и др. В данной статье эта теория применяется к обслуживанию пациентов физиокабинетов.

Задача теории массового обслуживания — установить зависимость результирующих показателей работы системы массового обслуживания (СМО) от входных показателей (количества каналов в системе, параметров входящего потока заявок и т. д.). Каждая СМО состоит из определенного числа обслуживающих единиц, которые называются каналами обслуживания. В качестве каналов могут фигурировать: линии связи, различные приборы, лица, выполняющие те или иные операции и т. п. В данном случае в качестве каналов обслуживания могут выступать приборы физиокабинетов либо обслуживающие их лица.

Ниже приведены результаты анализа работы ряда приборов физиокабинетов на основе временных трендов. Моделировать их работу удобнее исходя из рассмотрения каждого прибора в отдельности.

На рис. 1 и 2 приведены выявленные временные тренды для ультравысокочастотной терапии — применения с лечебной целью воздействий на определенные участки тела непрерывным или импульсным электрическим полем ультравысокой частоты (УВЧ). Электрическое поле УВЧ обладает противовоспалительным, улучшающим кровообращение, болеутоляющим, улучшающим функцию нервной системы, десенсибилизирующим действием. К взрослому отделению относятся кабинеты № 11 и 13, к детскому — кабинет № 12.

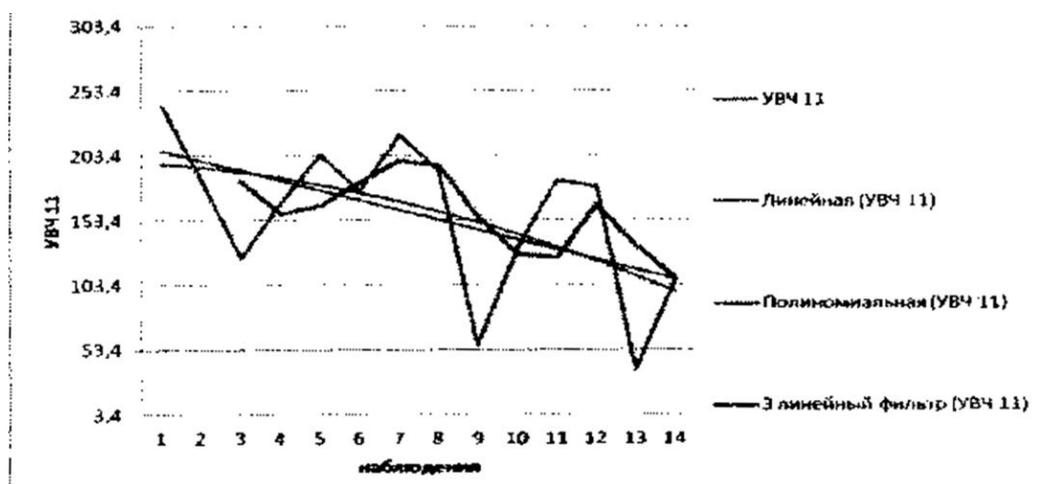


Рисунок 1. Временные тренды для ультравысокочастотной терапии (взрослые)

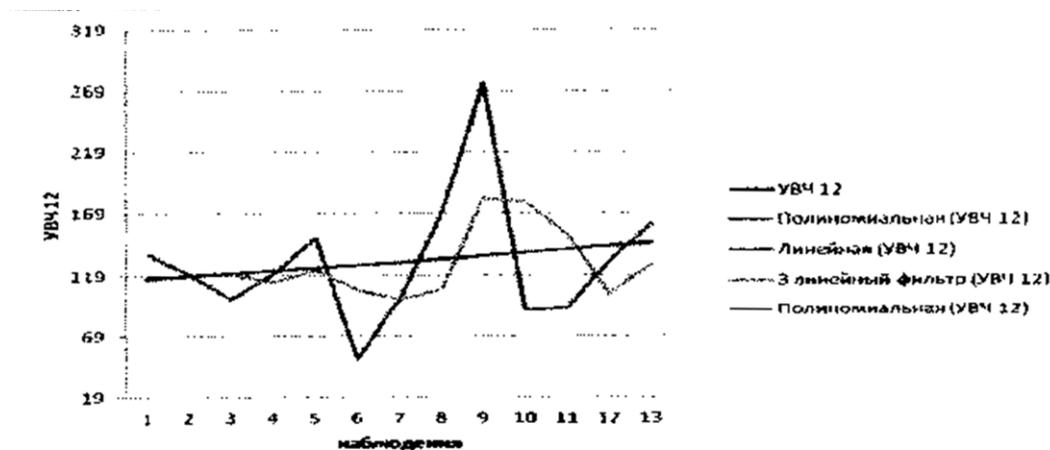


Рисунок 2. Временные тренды для ультравысокочастотной терапии (дети)

Тренды для детей и взрослых существенно различаются. Тенденция к уменьшению применения УВЧ к взрослым пациентам свидетельствует о появлении более современных методов воздействия в острый период воспаления (лазеротерапия, магнитотерапия и т. п.).

Тенденция к увеличению использования УВЧ в детском возрасте связана с поступлением детей на стационарное лечение в более ранние сроки от начала заболевания, т. е. в остром периоде, а также с уменьшением догоспитального периода лечения.

На рис. 3 приведены временные тренды для прибора д'Арсонваля. Общая дарсонвализация замедляет свертываемость крови, понижает артериальное давление, нормализует тонус сосудов мозга, устраняет головные боли, утомляемость, улучшает сон, повышает работоспособность. За счет активизации кровообращения и прекращения сосудистого спазма улучшается функциональное состояние сосудов и повышается активность обменно-трофических процессов.

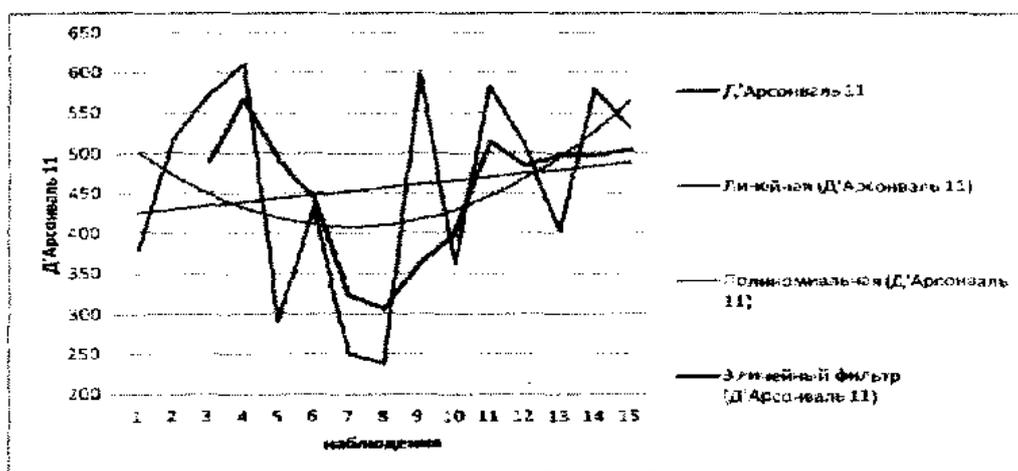


Рисунок 3. Временные тренды для физиотерапии с помощью прибора д'Арсонваля

У взрослых пациентов увеличение тенденции использования прибора д'Арсонваля объясняется общим увеличением числа больных с заболеванием сердечно-сосудистой системы.

На рис. 4 приведен выявленный временной тренд для магнитотерапии — метода воздействия на организм постоянными или переменными магнитными полями (МП) низкой частоты. Основное действие МП — противовоспалительное, противоотечное, обезболивающее.

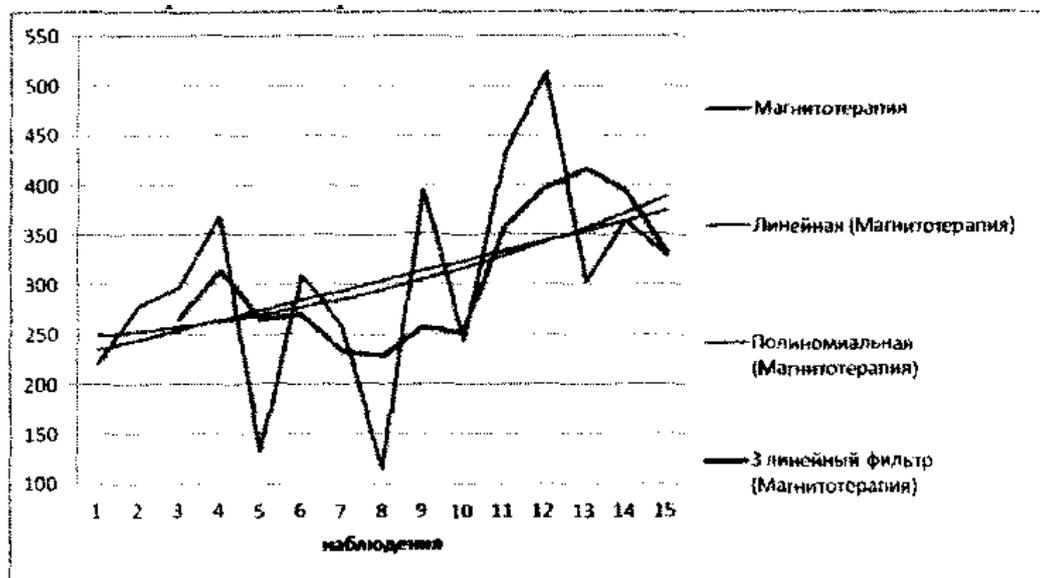


Рисунок 4. Временные тренды для магнитотерапии

Тенденция к значительному увеличению использования магнитотерапии связано с появлением на её основе новых методик лечения разнообразных заболеваний, поэтому магнитотерапию стали чаще назначать вместо других видов лечения.

На рис. 5 приведен выявленный временной тренд для физиотерапии с помощью диадинамических токов (ДДТ) — воздействия двумя постоянными низкочастотными импульсными токами, подводимыми к организму отдельно или при непрерывном чередовании. Двухтактный непрерывный ток — обезболивающий, однотоктный — раздражающий, вызывающий сокращение мышц.

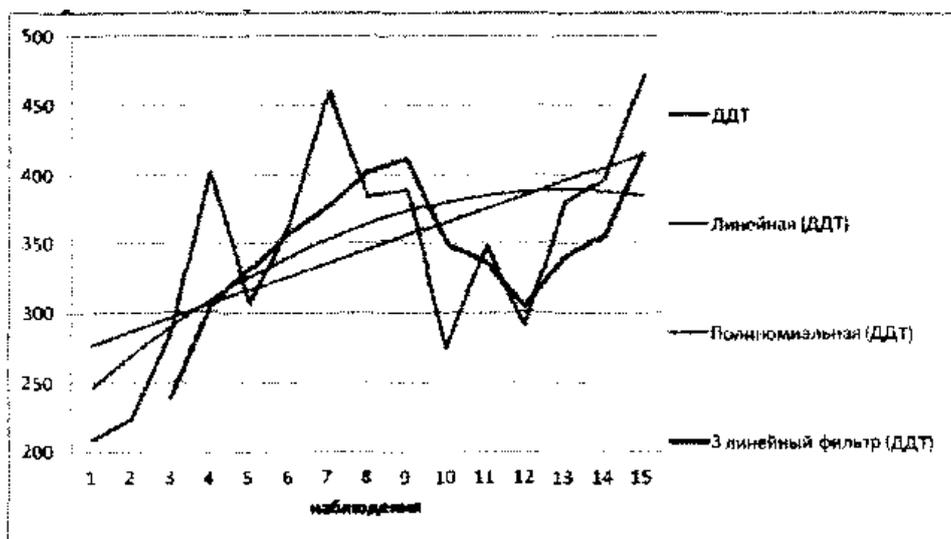


Рисунок 5. Временные тренды для физиотерапии с помощью диадинамических токов

Существенное увеличение использования данного физиотерапевтического метода объясняется увеличением потока больных с разнообразными болевыми синдромами. Еще одним фактором является то, что врачи, принимающие таких пациентов, по достоинству оценили эффективность лечения методом ДДТ и направляют сюда большее число больных.

На рис. 6 (для взрослых) и 7 (для детей) приведены выявленные временные тренды для светолечения. В этом методе с лечебной целью применяются электромагнитные волны инфракрасного (длина волны 760—340 мкм), видимого (760—400 нм) и ультрафиолетового (400—180 нм) диапазонов. Инфракрасное и видимое излучение обладают в основном тепловым воздействием на организм, ультрафиолетовое — бактерицидным, противовоспалительным. В медицинской практике прибор, которым проводится светолечение, называется кварц.

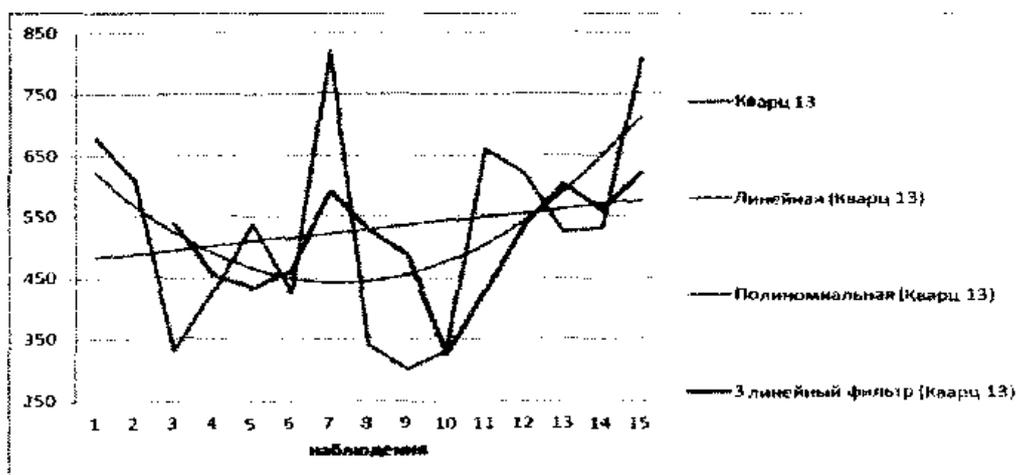


Рисунок 6. Временные тренды для физиотерапии с помощью кварца (взрослые)

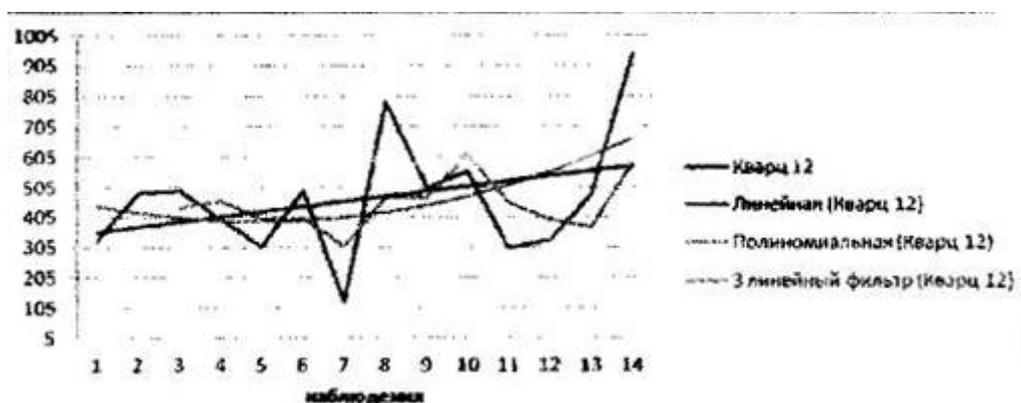


Рисунок 7. Временные тренды для физиотерапии с помощью кварца (дети)

Как у детей, так и у взрослых пациентов прослеживается заметная тенденция к увеличению использования данного физиотерапевтического метода. Это — следствие увеличения обращаемости больных к светолечению при лечении заболеваний простудного характера, кожных заболеваний, а также с целью повышения защитных сил организма.

В качестве общего вывода можно заметить, что анализ модели работы физиокабинетов МУЗ Уярской ЦРБ показал достаточную эффективность их работы в настоящее время, несмотря на их высокую загруженность. В то же время, очевидно, что персонал и оборудование работают на пределе возможностей.

Другой вывод заключается в том, что физиолечение в целом имеет явную тенденцию к росту — по увеличению обращаемости, а также охвату населения. Это свидетельствует о росте популярности физических методов лечения, как среди населения, так и среди самого медперсонала. Постоянный процесс разработки новых методик лечения самых разнообразных заболеваний с помощью физических методов также стимулирует рост обращаемости к физиотерапии.

Проведенное исследование показывает также наличие заметных сезонных колебаний обращаемости пациентов по некоторым видам физиотерапевтических методов. Однако уменьшение обращаемости под влиянием сезонности заболеваний — кажущееся и не подтверждает падение общей обращаемости к физиотерапевтам.

Это исследование дает возможность с уверенностью предположить, что сокращение материальной базы физиокабинетов в будущем приведет к значительному дефициту времени медицинского обслуживания пациентов, а также, возможно, к введению дополнительных платных услуг. На фоне стабильного роста обращаемости это приведет к отказу значительной части пациентов от физиолечения, так как резко снизится доступность физиопроцедур, являющихся важной составляющей лечебно-оздоровительного процесса.

Список литературы:

1. Аверченков И.К., Фёдоров В.П., Хейфец М.Л. Основы математического моделирования технических систем: учебное пособие. М.: Флинта, 2011. — 254 с.
2. Лукьяненко М.В., Чурляева Н.П.. Моделирование технических систем и процессов: учеб. пособие. Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. Красноярск, 2007. — 132 с.
3. Чурляева Н.П. Методы математического моделирования в экономике: учеб. пособие. Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. Красноярск, 2008. — 75 с.

**ВЛИЯНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ
И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ
НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ
СЕРДЕЧНОСОСУДИСТОЙ И ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМ**

Дахова Екатерина Валерьевна
студент 4 курса, кафедра биологии и географии ДВГГУ, г. Хабаровск
E-mail: ekaterina.0305@mail.ru

Целых Екатерина Дмитриевна
научный руководитель, д-р биол. наук, проф. ДВГГУ, г. Хабаровск

На сегодняшний день доказано, что потребление воды, бедной минеральными веществами, оказывает негативное влияние на механизмы гомеостаза, обмен минеральных веществ и воды в организме: усиливается выделение жидкости (диурез). Это связано с вымыванием внутри- и внеклеточных ионов из биологических жидкостей, их отрицательным балансом [3; 2].

Последние исследования экологической ситуации в России показали, что население, потребляющее воду с малым содержанием минеральных веществ подвержено риску многих заболеваний. Это гипертензия и изменения в коронарных сосудах, язва желудка, хронический гастрит, зоб, осложнения у беременных, новорожденных и грудных детей, такие как желтуха, анемия, проблемы роста [8].

Хотя большинство необходимых веществ поступает с продуктами питания, приготовление пищи на слабоминерализованной воде может заметно снизить общее поступление некоторых элементов. Причем эта нехватка гораздо серьезнее, чем при использовании такой воды только в питьевых целях. Современная диета большинства людей не в состоянии удовлетворить потребностей организма во всех необходимых веществах и, следовательно, любой фактор, способствующий потере минеральных веществ в процессе кулинарной обработки, может сыграть негативную роль. Вода с малой минерализацией нестабильна и как следствие проявляет высокую агрессивность по отношению к материалам, с которыми вступает в контакт. Эта вода легче

растворяет металлы и некоторые органические компоненты труб, накопительных емкостей.

Кальций и, в меньшей степени, магний в воде и продуктах питания являются защитными факторами, которые нивелируют воздействие токсичных элементов. Они могут предотвратить абсорбцию некоторых токсичных элементов (свинец, кадмий) из кишечника в кровь как путем прямой реакции связывания токсинов в нерастворимые комплексы, так и за счет конкуренции при всасывании. Не зная на то, что этот эффект ограничен, его нужно всегда учитывать. Население, употребляющее воду, бедную минеральными веществами, всегда больше подвержено риску воздействия токсичных веществ, чем то, которое пьет воду средней жесткости и минерализации [12]. Питьевая вода является для организма информацией мультифакторного характера. Характеристики питьевой воды регламентируются с точки зрения безопасности в эпидемическом и радиационном отношении, безвредности по химическому составу и благоприятных органолептических свойств [6]. При поступлении в питьевую воду продуктов, обладающих иммунотоксическим действием, изменяется качественный и количественный состав крови [11]. Наблюдаются изменения в репродуктивной системе [12] поражается центральная нервная система и формируются вегетативные нарушения [5; 10]. Таким образом, проблема, связанная с определением влияния характеристик питьевой воды на физиологические реакции организма является актуальной

Цель данного исследования: адаптивные изменения показателей сердечнососудистой и дыхательной систем студентов БХФ 18—21 года под влиянием органолептических, физико-химических характеристик и элементного состава питьевой воды.

Исследованы функциональные характеристики сердечнососудистой системы (ССС): частота сердечных сокращений (ЧСС), артериальное давление (АД), систолический объем крови (СО), минутный объем крови (МОК), адаптационный потенциал (АП) и дыхательной системы (ДС): частота дыхательных движений (ЧДД), экскурсия грудной клетки (Эгк). Для расчета

АП, Эгк использовались соматометрические: рост (Р), обхват грудной клетки (ОГК) и соматоскопические: масса тела (МТ) характеристики учащихся ДВГГУ (n=25), 18—21 года (n♂=13; n♀=12), в зимнее время 2010—2011 гг.

В питьевой воде централизованного водоснабжения Центрального района, Северного и Южного территориальных округов г. Хабаровска, с использованием метода атомно-эмиссионной спектроскопии, с анализом образцов на квадрупольном спектрометре, определялось содержание элементов: Cr, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, As, Se, Sr, Cd, Ba, Hg, Pb на базе Испытательного центра Института тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН. Полученные данные рассматривались по отношению к предельно допустимой концентрации (ПДК). В условиях лаборатории физической и коллоидной химии ДВГГУ определялись органолептические и физико-химические характеристики питьевой воды (цветность, мутность, запах, кислотность, редокс-потенциал, электропроводность).

Для математической обработки данных использовались общепринятые методы: расчет коэффициента Стьюдента, ошибки средней ($\pm m$). Применялся метод математической статистики, интерполируемый с гауссовским типом моделей: корреляционный анализ по ранговому коэффициенту корреляции Спирмена [1]. Для уточнения положений исследования использовался методопределения интегрального показателя функционального отклика организма (ИПФО) под действием множества факторов внешней среды [4]. По современным представлениям относительный градиентфункции ИПФО, при изменении одного из параметров, пропорционален отклонению этого параметра от нормативного показателя (X_{0i}), при котором адаптационные нагрузки на организм наименьшие:

$$K(X_1, \dots, X_n) = \prod_{i=1}^n \exp \left[- \frac{(X_i - X_{0i})^2}{2nL_i^2} \right],$$

где: Π — знак произведения;

\exp — знак экспоненциального множителя;

$2nL_i^2$ — масштабный множитель;

L_i — масштаб допустимых изменений;

$K(X_1, \dots, X_n)$ — функция, отражающая отклонения воздействия факторов внешней среды от нормативных;

n — количество сомножителей.

Калибровка ИПФО происходит при делении на 5 частей с нормированным шагом X_i $X_{oi} = \sqrt{2^{m+1}}$, при $m = 0, 1, 2, 3, 4$, и имеет следующие ранги: «Региональная норма»: $0,882 < K = (X_1, \dots, X_n) \leq 1$; «Привычные отклонения»: $0,778 < K = (X_1, \dots, X_n) \leq 0,882$; «Функциональное напряжение»: $0,606 < K = (X_1, \dots, X_n) \leq 0,778$; «Дисфункциональное состояние организма»: $0,367 < K = (X_1, \dots, X_n) \leq 0,606$; «Дизадаптационное (патологическое) состояние системы» (организма): $K = (X_1, \dots, X_n) \leq 0,367$. При $K = (X_1, \dots, X_n) = 1$ адаптационные нагрузки минимальны.

По результатам проведенного исследования создана база данных по составу характеристик питьевой воды в трех районах города Хабаровска, и ее влияния на показатели ССС и ДС студентов БХФ 18—21 года.

Для математических расчетов использовались статистический пакет SPSS и офисный пакет MicrosoftOfficeExcel 2007.

Анализ органолептических и физико-химических характеристик питьевой воды, потребляемой студентами, проживающими в Центральном районе, Северном и Южном территориальных округах г. Хабаровска показал повышение показателей электропроводности, который составил 8,05 (норматив — 1 мВт/см²); мутности — 2,7 (норматив — $\leq 1,5$ ЕМФ, по формазину), запаха — 2,56 (норматив — ≤ 2 , вбаллах), кислотности — 5,12 (норматив рН — 5,0). В пределах нормы найдены показатели редокс-потенциала (стандарт 361 мВ) и цветности (нормативы — ≤ 20 —35 градусов).

Анализ состава примесей элементов (Cr, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, As, Se, Sr, Cd, Ba, Hg, Pb) выявил дефицитное содержание эссенциальных (Fe, Co, Cu, Zn, Cr, Se, Mn) и условно эссенциальных (As) элементов [9]. Содержание токсичных элементов (Sr, Cd, Ba, Hg, Pb) — ниже ПДК. Любой из элементов,

в зависимости от концентрации, а точнее от поступившей дозы, может положительно или отрицательно влиять на здоровье человека. Для нормального развития организма доза Co, Cr, Se равна 0,001 мг/сутки. Токсичным для организма человека является поступление Co 100 мг, Cr 100 мг, Se 10 мг.

Обследование студентов II, IV курсов выявило увеличение ЧДД: у юношей — $25,6 \pm 1,87$, у девушек — $25,57 \pm 1,61$; и увеличение АД обследуемых, не соответствующие возрастному нормативу (табл. 1).

Таблица 1

**Некоторые функциональные показатели ($M \pm m$)
сердечнососудистой и дыхательной систем студентов II, IV курсов
БХФ ДВГГУ (18—21 года), (n=25)**

Курс	Параметры	ЧСС 60—90 уд./мин.	САД ♂118; ♀115 мм. рт. ст.	ДАД 75 мм. рт. ст.	ЧДД 12—18 дд/мин.
	II	♂	70,4±7,88	133±6,53	81,2±5,76
	♀	72,75±4,22	113,63±3,6	75,38±4,96	22±0,99
IV	♂	65,5±2,48	127,63±3,1	84,75±4,19	28±2,98
	♀	74,85±2,79	119,29±4,19	78,57±4,19	29,14±2,23

Примечание: жирным шрифтом обозначены показатели, отличные от нормативных.

В результате анализа определен характер влияния характеристик питьевой воды, употребляемой студентами, на показатели ССС и ДС. ЧДД находится в корреляционной зависимости с физико-химическими (редокс-потенциал) и органолептическими (мутность, цветность, запах) показателями, а также с составом элементов-примесей питьевой воды (Cr, Mn, Fe, Co, Cu, As, Se, Sr, Cd, Ba, Hg, Pb). ЧДД увеличивается при повышении электропроводности, мутности, запаха.

Характеристики ССС, в частности СО, находится в корреляционной зависимости с редокс-потенциалом, мутностью, Mn, Fe, Ba, Pb. Увеличение СО крови связано с повышением показателей мутности. На повышение показателей АП также влияет повышенная кислотность питьевой воды.

Анализ ИПФО, отражающий совокупное влияние нескольких факторов, выявил из числа исследуемых факторов, те которые наиболее негативно

сказываются на здоровье человека. Это дефицит содержания микроэлементов: Se, Cu, Pb, Cd, Sr, As, Zn. В наибольшем дефиците находятся Se, Cu, недостаток которых свойственен региону Дальнего Востока. Не смотря на то, что Pb, Cd относятся к тяжелым металлам, также жизненно необходимы, их значимость обусловлена металло-лигандным гомеостазом организма.

По итогам анализа ИПФО, составлена иерархия влияния негативных (дефицитные) факторов питьевой воды централизованных водоисточников на организм обследованных учащихся, даны адресные рекомендации.

Таким образом, анализ органолептических и физико-химических характеристик питьевой воды централизованного водоснабжения, потребляемой учащимися, проживающих в Центральном районе, Северном и Южном территориальных округах г. Хабаровска, показал отклонение от нормы в виде превышения показателей электропроводности, кислотности, мутности, запаха. Редокс потенциал и цветность соответствуют нормам.

Оценка состава примесей элементов в питьевой воде (Cr, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, As, Se, Sr, Cd, Ba, Hg, Pb) выявила дефицит определенных элементов (Se, Cu, Pb, Cd, Sr, As, Zn), что явилось главным составляющим адресных рекомендаций по ИПФО. Выявлены корреляционные связи характеристик питьевой воды на показатели сердечнососудистой и дыхательной систем, проявляющиеся в повышении: артериального давления, систолического объема крови, адаптационного потенциала, частоты дыхательных движений.

Здоровье населения г. Хабаровска напрямую зависит от качества потребляемой питьевой воды. В первую, очередь в плане ежедневного использования стоит обратить наибольшее внимание на необходимость возможных мер улучшения функциональных характеристик сердечнососудистой и дыхательной систем путем восполнения недостатка микроэлементов с использованием в суточном рационе питания продуктов с высоким содержанием Se и Cu. К биохимическим особенностям региона Хабаровского края относятся: низкое содержание Se, Zn и Cu.

Список литературы

1. Ермолаев О.Ю. Математическая статистика для психологов / О.Ю. Ермолаев. М.: Московский психол.-соц. ин-т Из-во Флинт, 2003.
2. Кондратьева Л.М. Экологический риск загрязнения водных экосистем / Л.М. Кондратьева. Владивосток: Дальнаука, 2005. — С. 75—76 (299 с.).
3. Мотрич Е.Л. Демографическая ситуация в Дальневосточном федеральном округе / Е.Л. Мотрич // Народонаселение, 2004. — № 2 (24). — С. 37—48.
4. Матюхин В.А. Экологическая физиология человека и восстановительная медицина / В.А. Матюхин, А.Н. Разумов. М.: ГЭОТАР МЕДИЦИНА, 1999.
5. Рябкова В.А. Медико-экологическая оценка влияния загрязнения р. Амур на биоту и состояние здоровья населения Приамурья / В.А. Рябкова, В.С. Таловская, В.А. Добрых, и др. // Дальневосточный Медицинский журнал, 2006.
6. Санитарные правила и нормы Российской Федерации (СанПиН РФ) 2.1.4.1074—01, с указанием предельно допустимой концентрации (ПДК) веществ в воде (СанПиН 2.1.4.559—96).
7. Руководство по медицинской географии / под ред. А.А. Келлера, О.П. Щепина, А.В. Чаклина. СПб.: Гиппократ, 1993. — С. 80—201 (352 с.).
8. Сверлова Л.И. Загрязнение природной среды и экологическая патология человека / Л.И. Сверлова, Н.В. Воронина. Хабаровск: ООП ККГС, 2001. — 216 с.
9. Скальный А.В. Биоэлементы в медицине / А.В. Скальный, И.А. Рудаков. М: Издательский дом «Оникс 21 век»: Мир, 2004. — 272 с.
10. Dossetor J.F. Model car fuel poisoning / J.F. Dossetor, I.E. Janzen, Seem C.P. Chan // Ann. Clin. Biochem., 2005.
11. Karrow N. A. Evaluation of the immunomodulatory effects of the disinfection by-product sodium chlorite, in female B6C3F1 mice. A drinking water study / N.A. Karrow, T.L. Guo, J. McCay, et al. // Drug and Chem. Toxicol., 2001.
12. Ren Qian. Investigation of the tap water organic extracts toxic effects for the mouse male's reproductive function / Ren Qian, Cao Bo, Qiu Zhi-qun, et al. // Di-san junyi daxue xuebao = Acta acad. med. mil. tertiae., 2005.

ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНОСТИ ВЫДЕЛЕНИЯ ФТОРА СТЕКЛОИОНОМЕРНЫМИ ЦЕМЕНТАМИ

Джанаева Жанна Валерьевна

*студент 5 курса, кафедра ортопедической и терапевтической стоматологии
СОГМА, г. Владикавказ
E-mail: dzaraeva@mail.ru*

Дзараева Зарина Руслановна

научный руководитель, ассистент СОГМА, г. Владикавказ

Введение

В течение последних десятилетий специалисты ведут активные исследования, целью которых является создание реставрационных материалов, которые обладали бы физическим и химическим сродством с твердыми тканями зуба и, одновременно, понижали бы риск долгосрочных осложнений лечения кариеса. Внедрение в практику стеклоиономерных цементах (СИЦ) явилось значительным шагом в этом направлении.

Сразу же после появления СИЦ стало ясно, что они в некоторой степени биоактивны по причине долговременного выделения ионов фтора и других апатитформирующих ионов в течение длительного времени с поверхности пломбы, а также наличия ионообменной адгезии к структурам зуба. Диффузия фтора в окружающие ткани вызывает усиление их минерализации, уменьшение проницаемости дентина, остановку или замедление остаточного кариеса, ухудшение условий жизнедеятельности микроорганизмов [1, 3].

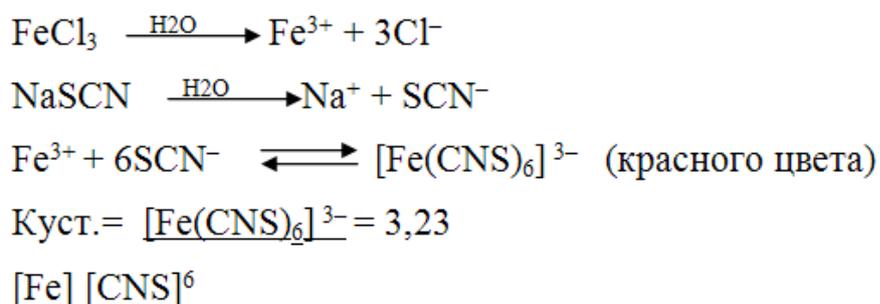
Цель исследования — в эксперименте выявить количество выделяемого фтора стеклоиономерными цементами, проследить динамику данного процесса.

Материалы и методы исследования

Материалом для экспериментального исследования служили образцы СИЦ одинаковой массы, формы и площади соприкосновения с дистиллированной водой. По три таблетки из каждого исследуемого СИЦ мы помещали в пробирки и заливали 10 мл дистиллированной воды и держали в термостате при температуре 37 °С. В 1, 3 и 7 сутки мы отбирали по 3 мл дистиллированной

воды для анализа. После того, как мы получили все водные вытяжки из СИЦ, мы приступили к качественному определению фтора в них.

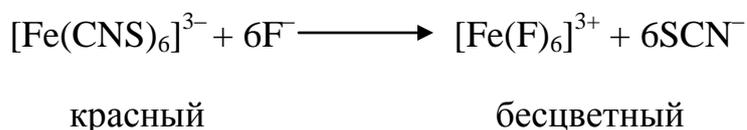
Метод основан на образовании окрашенного комплекса $\text{Fe}[\text{Fe}(\text{CNS})_6]$, который последовательно диссоциирует на ионы Fe^{3+} и $[\text{Fe}(\text{CNS})_6]^{3-}$, и далее Fe^{3+} и CNS^- . При наличии ионов фтора ионы Fe^{3+} образуют бесцветный комплекс $[\text{Fe}(\text{F})_6]$ и, таким образом, по ослаблению окрашивания судят о количестве фтора [4].



Култ. = $\frac{[\text{Fe}(\text{F})_6]}{[\text{Fe}][\text{F}]^6} = 16,10$, т. е. соединение $[\text{Fe}(\text{F})_6]$ намного



устойчивее $[\text{Fe}(\text{CNS})_6]^{3-}$, поэтому



Для определения оптической плотности растворов, содержащих вытяжки из СИЦ мы пользовались методом спектрофотометрическим методом анализа, основанным на законе Бугера — Ламберта — Бера — физический закон, определяющий ослабление параллельного монохроматического пучка света при распространении его в поглощающей среде [5].

Следующим шагом нашего исследования было определение оптической плотности растворов, содержащих водные вытяжки из исследуемых СИЦ. Были приготовлены исследуемые растворы, содержащие 1,6 мл водный вытяжек из СИЦ + 0,4 мл рабочего раствора $[\text{Fe}(\text{CNS})_6]^{3-}$. Получилось 18 исследуемых проб: 1, 3, 7 суточные водные вытяжки из Ортофикс-Аква(ВладМиВа), Ketak Cem Easymix (3M ESPE), Meron (VOCO), "Fuji Ortho"(GC), 3M ESPE

VITREMER, 3M ESPE VITREBOND, GC FUJI IX. Была определена их оптическая плотность.

После проведенных фотометрических измерений были произведены расчеты для нахождения массы выделенного фтора исследуемыми СИЦ по стандартным формулам [1].

Поверхность СИЦ была изучена под атомно-силовым микроскопом после 3 и 7 суток пребывания в дистиллированной воде.

Результаты исследования

Проведенное исследование доказало факт выделения фтора из стеклоиономерных стоматологических цементов Ортофикс-Аква (ВладМиВа), Ketak Cem Easymix (3M ESPE), Meron (VOCO), "Fuji Ortho"(GC), 3M ESPE VITREMER, 3M ESPE VITREBOND, GC FUJI IX в простейшую модель биосред — дистиллированную воду. Даже наибольшие уровни миграции фтора не превышают гигиенический норматив, установленный для питьевой воды [6].

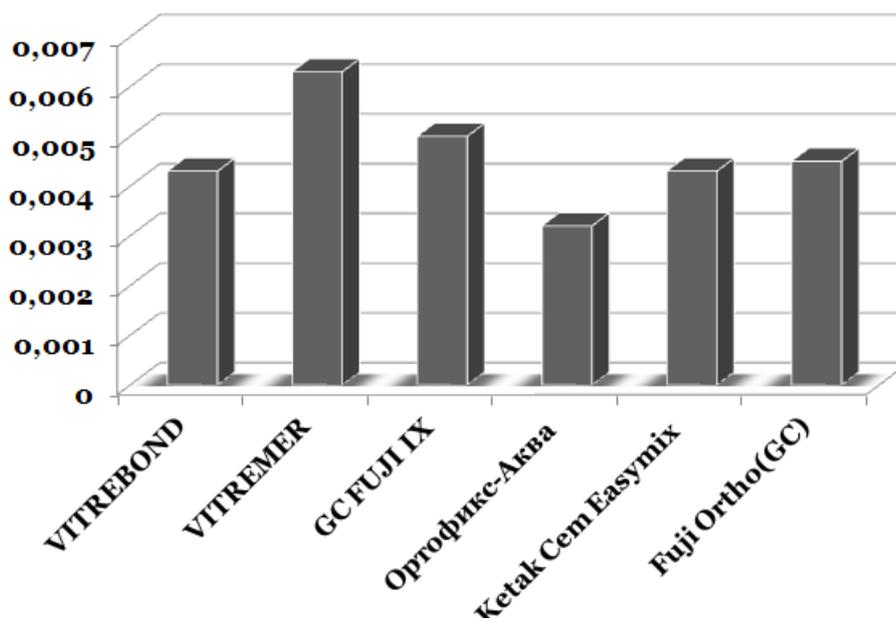


Рисунок 1. Количество выделившегося фтора исследуемыми СИЦ

В процессе изучения поверхности СИЦ под атомно-силовым микроскопом было замечено, что в первые 3 суток микропористость заметно увеличивается (рис. 2), а на 7 суток происходит восстановление структуры СИЦ (рис. 3).

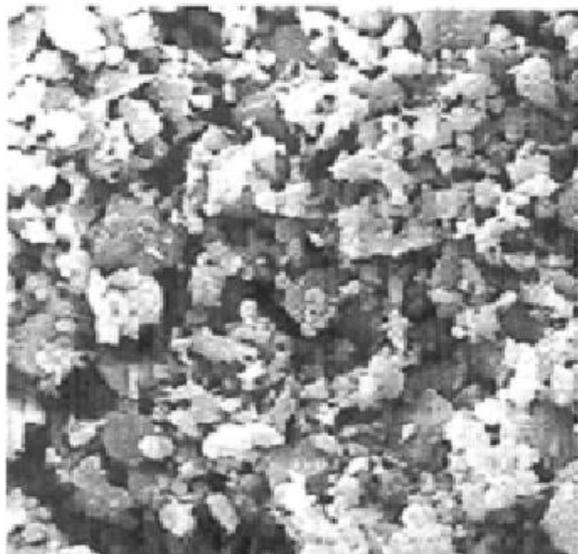


Рисунок 2. Поверхность Fuji Ortho на 3 сутки

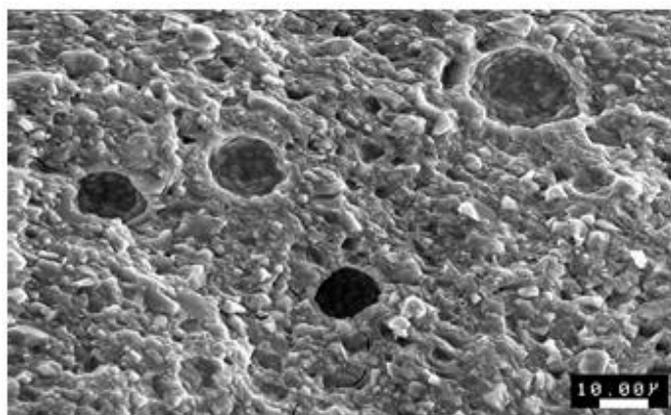


Рисунок 3. Поверхность Fuji Ortho на 7 сутки

Выводы

1. Качественно и количественно определена концентрация и масса фтора в водных вытяжках СИЦ, установлена динамика процесса выделения фтора. Максимальное количество фтора выделяется в первые 3 суток пребывания в растворе искусственной слюны, когда процесс выделения фтора протекает интенсивнее, затем процесс заметно замедляется.

2. Больше количество фтора выделяет 3М ESPE VITREMER.

3. Микропористость образцов СИЦ увеличивается в первые 3 суток пребывания в растворе искусственной слюны, когда процесс выделения фтора протекает интенсивнее, однако на 7 сутки его микропористость заметно уменьшается, вследствие восстановления кристаллической решетки за счет макро- и микроэлементов слюны.

Список литературы:

1. Ельяшевич М.А., Атомная и молекулярная спектроскопия, М., 1962
2. Иванова Е., Астахов А.В. Современные пломбировочные материалы: Композиты и стеклоиономерные цементы. Ростов на Дону: Феникс, 2007. — 93 с.
3. Иощенко Е.С., Гусев В.Ю, Глотова О.Н. Стеклоиономерные цементы. М.: Медицинская книга, 2003. — 86 с.
4. Николаев Н.С., Суворова С.Н., Гурович Е.И., Корчемная Е.К. Аналитическая химия фтора, 1970, с. 39.
5. Парпалей Е.А., Пешко А.А. Стеклоиономерные цементы нового поколения: Обеспечение успешного применения в практической стоматологии. Актуальность проблемы// Современная стоматология. — 2004, № 3.
6. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. СанПиН 2.1.4.1074-01.

**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
КАЧЕСТВА РАСФАСОВАННОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ
И ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ПРОДАЮЩЕЙСЯ НА РОЗЛИВ
ЧЕРЕЗ ТОРГОВЫЕ СЕТИ Г. ОРЛА
И ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Коновалова Кристина Владимировна

*студент 3 курса отделения «Фармация» БОУ СПО «Орловский базовый
медицинский колледж», г. Орел
E-mail: Lar16@yandex.ru*

Шульгина Лариса Викторовна

*научный руководитель, преподаватель гигиены и экологии человека высшей
квалификационной категории, БОУ СПО «Орловский базовый
медицинский колледж», г. Орел*

Гигиеническое обучение и воспитание населения является обязательным разделом работы любого лечебно-профилактического учреждения и каждого медицинского работника, оно направлено на повышение санитарной культуры населения, профилактику заболеваний и распространение знаний о здоровом образе жизни.

Гигиеническое обучение и воспитание — это система образования, включающая в себя комплексную просветительную, обучающую и воспитательную деятельность, направленную на повышение информированности по вопросам здоровья и его охраны, на формирование общей гигиенической культуры, закрепление гигиенических навыков, создание мотивации для ведения здорового образа жизни, как отдельных людей, так и общества в целом (Оганов Р.Г., 2000).

К основным задачам, сформулированным в Концепции сохранения и укрепления здоровья населения относится, в том числе, и улучшение качества окружающей среды и минимизация повреждающего действия антропогенного фактора (улучшение качества атмосферного воздуха, питьевой воды, структуры и качества питания, условий труда, быта и отдыха, уровня психосоциального стресса и др.) [4, с. 895—899].

С медицинской точки зрения минеральный состав питьевой воды оказывает существенное влияние на здоровье населения. Употребление воды с несоответствующим нормативом, солевым составом может быть причиной развития нарушений водно-солевого обмена, диспепсических расстройств, заболеваний желудочно-кишечного тракта, водно-нитратной метгемоглобинемии, кариеса, флюороза и т. д. [5, с. 50].

По сведениям Орловского Роспотребнадзора (данные до 2012 года включительно), питьевая вода централизованных систем водоснабжения не соответствует санитарным правилам и нормам по ряду показателей (жесткость, органолептические свойства и т. д.).

Поэтому целью первоначального исследования стала проблема загрязнения поверхностных вод Орловской области и проблема качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения по санитарно-гигиеническим показателям, а объектом исследования — качество воды централизованного водоснабжения г. Орла, в частности качество питьевой воды, поступающей в Орловский Базовый Медицинский Колледж (ОБМК) и общежитие ОБМК, т. е. той воды, которую употребляют студенты для питья, приготовления пищи, хозяйственных нужд.

Отбор проб воды и исследование качества питьевой воды проводились с периодичностью 2—3 раза в месяц. Из проведенных исследований можно сделать вывод, что вода в ОБМК и общежитии ОБМК не соответствует СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованного водоснабжения. Контроль качества» по следующим показателям: органолептические показатели, водородный показатель (рН), хлориды [6, 9, 10]. В результате проведенных исследований было установлено, что из 39 проб питьевой воды 31 не отвечает требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 по содержанию солей общей жесткости (Са и Mg).

Вода с общей жесткостью более 7 мг/л имеет неблагоприятные гигиенические свойства. Жесткая вода малопригодна для стирки и мытья, требует большого расхода мыла. Мясо, овощи и бобовые плохо развариваются

в жесткой воде. Употребление жесткой воды приводит к нарушению водно-солевого баланса, развитию мочекаменной болезни, отложению камней в почках и мочевом пузыре [3, с. 221—223].

В качестве мер профилактики заболеваний, связанных с употреблением воды с повышенной минерализацией нами было предложено употребление воды с нормальным минеральным составом. К таким типам воды относятся вода, расфасованная в емкости и вода, продающаяся на розлив.

Гигиеническая оценка воды, расфасованной в емкости, осуществляется в соответствии с СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества», введенными в действие 1 января 2002 года. Гигиеническая оценка воды, продающейся на розлив осуществляется в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074-01 и СанПиН 2.3.4.009-98 «Гигиенические требования к производству и качеству питьевых очищенных, минерализованных и природных минеральных вод».

За последние три десятилетия деминерализация получила широкое распространение как метод обеспечения питьевой водой населения.

Исследовательская часть

Задача данной исследовательской работы — оценка возможных рисков для здоровья населения, связанных с употреблением воды, расфасованной в емкости и воды, продающейся на розлив. Доочищенная вода рассматривается, как антропогенный фактор, влияющий на состояние организма.

Объектом изучения стала очищенная вода, реализуемая на розлив, из автоматов через одну из крупнейших торговых сетей города Орла, вода бутилированная разных производителей.

Широкое использование воды расфасованной в емкости и реализуемой на розлив обусловлено высоким доверием населения к стабильности, безопасности и качеству данного продукта.

Производство такой воды организовано с целью обеспечения населения высококачественной и оптимальной по содержанию биогенных элементов водой для укрепления здоровья. При этом учитывается, что постоянный

контроль качества такой воды должен предотвратить появление через торговую сеть и специальные службы жизнеобеспечения некачественной очищенной воды, потребление которой может привести к нарушению здоровья населения.

Качество расфасованной воды должно соответствовать гигиеническим нормативам как при ее розливе, транспортировании, хранении, так и в течение всего разрешенного срока реализации в оптовой и розничной торговле [8].

В зависимости от качества воды, улучшенного относительно гигиенических требований к воде централизованного водоснабжения, расфасованную воду подразделяют на 2 категории:

- первая категория — вода питьевого качества, безопасная для здоровья, полностью соответствующая критериям благоприятности органолептических свойств, безопасности в эпидемическом и радиационном отношении, безвредности химического состава и стабильно сохраняющая свои питьевые свойства;

- высшая категория — вода безопасная и оптимальная по качеству. Она должна соответствовать также критерию физиологической полноценности по содержанию основных биологически необходимых макро- и микроэлементов и более жестким нормативам по ряду органолептических и санитарно-токсикологических показателей [3, с. 238—239].

В ходе выполнения исследований вода подвергалась оценке по двум из вышеперечисленных критериев: критериям эстетических свойств (запах, привкус, рН) и критериям химического состава (соли общей жесткости, хлориды, аммиак, нитраты, железо).

Исследуемые показатели:

- жесткость общая (трилонометрический метод) [1];
- кальций и магний (расчетный метод);
- водородный показатель (с помощью универсальных индикаторных полосок) [1];
- органолептические свойства (запах, привкус) [1];
- аммиак (азота аммонийных солей) [1];

- хлориды (связанного хлора) [1].

Результаты, полученные в ходе исследований, сверялись со следующими нормативными актами и рекомендациями:

- Рекомендации Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) для питьевой воды [2];
- Российские нормативные документы (СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованного водоснабжения. Контроль качества», СанПиН 2.3.4.009-98 «Гигиенические требования к производству и качеству питьевых очищенных, минерализованных и природных минеральных вод»;
- Норматив физиологической полноценности воды расфасованной в емкости (СанПиН 2.1.4.1116-02 ««Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества»).

Таблица 1.

Полученные результаты:

Проба № 1 мг/л		Проба № 2 мг/л		Проба № 3 мг/л		Проба № 4 мг/л		Проба № 5 мг/л		Проба № 6 мг/л	
Жесткость общая											
0,5 мг*экв/дм ³		0,2 мг*экв/дм ³		2,2 мг*экв/дм ³		5,9 мг*экв/дм ³		1,0 мг*экв/дм ³		1,3 мг*экв/дм ³	
Ca	Mg	Ca	Mg	Ca	Mg	Ca	Mg	Ca	Mg	Ca	Mg
10,2	6,3	4,1	2,5	44,9	27,7	120,4	74,3	20,4	12,6	25,5	15,8
Суммарное кол-во Ca и Mg 16,5		Суммарное кол-во Ca и Mg 6,6		Суммарное кол-во Ca и Mg 72,6		Суммарное кол-во Ca и Mg 194,7		Суммарное кол-во Ca и Mg 33		Суммарное кол-во Ca и Mg 41,3	
Не соответствует рекомендации ВОЗ по содержанию Ca и Mg (концентрации в пробе ниже нормы)		Не соответствует рекомендации ВОЗ по содержанию Ca и Mg (концентрации в пробе ниже нормы)		Соответств. рекомендации ВОЗ (концентрации приближены к минимальному у порогу)		Не соответств. рекомендации ВОЗ по содержанию Ca и Mg (концентрации в пробе выше нормы)		Соответств. рекомендации ВОЗ (концентрации приближены к минимальному порогу)		Соответств. рекомендации ВОЗ (концентрации приближены к минимальному порогу)	

50 % проб не имеют оптимального содержания Ca и Mg по рекомендациям ВОЗ

Вода соответствует показателям физиологической полноценности по Ca и Mg в соответствии с СанПиН 2.3.4.009-98 «Гигиенические требования к производству и качеству питьевых очищенных, минерализованных и природных минеральных вод»	Вода соответствует показателям физиологической полноценности по Ca и Mg в соответствии с СанПиН 2.3.4.009-98 «Гигиенические требования к производству и качеству питьевых очищенных, минерализованных и природных минеральных вод»	Вода соответствует по физиологической полноценности и в соответствии с СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества»	Вода не соответствует показателям физиологической полноценности по Mg СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества»	Вода соответствует показателям физиологической полноценности в соответствии с СанПиН 2.3.4.009-98 «Гигиенические требования к производству и качеству питьевых очищенных, минерализованных и природных минеральных вод»	Вода соответствует по физиологической полноценности в соответствии с СанПиН 2.3.4.009-98 «Гигиенические требования к производству и качеству питьевых очищенных, минерализованных и природных минеральных вод»
--	--	---	--	---	--

Из отобранных проб, воды расфасованной в емкости, 1 из 2 проб соответствует показателям физиологической полноценности.

Из отобранных проб питьевой воды, продающейся на розлив, 3 из 4 проб соответствуют показателям физиологической полноценности.

Иные показатели: в пробе № 1 — обнаружен аммиак в концентрациях превышающих ПДК (6 р); в пробе № 4 — обнаружен аммиак в концентрациях превышающих ПДК (5 р); в пробе № 5 — хлориды содержатся меньших в концентрациях чем заявлено производителем (менее в 1,2 р); железа общего содержится больше, чем заявлено производителем (в 13,2 раза);

Таблица 2.**Критерии эстетических свойств питьевой воды [7, 8]:**

Название пробы	Привкус (баллы)	Запах (баллы)	Водородное число (рН)
Проб № 1	4 Норма превышена в 2 раза	1 Норма не превышена	5 Ниже нормы в 1,2 раз
Проба № 2	4 Норма превышена в 2 раза	0 Норма не превышена	4 Ниже нормы в 1,5 раза
Проба № 3 (питьевая вода первой категории)	3 Норма превышена в 3 раза	1 Норма не превышена	4 Ниже нормы в 1,6 раза
Проба № 4 (питьевая вода высшей категории)	3 Норма превышена в 3 раза	2 Норма превышена в 2 раза	5 Ниже нормы в 1,3 раза
Проба № 5	4 Норма превышена в 2 раза	1 Норма не превышена	5 Ниже нормы в 1,2 раза
Проба № 6	3 Норма превышена в 1,5 раза	3 Норма превышена в 1,5 раза	4 Ниже нормы в 1,5 раза

Выводы:

1. Не вся вода, расфасованная в емкости и реализуемая на розлив безопасна для населения;

2. 50 % исследованных проб питьевой воды имеют пониженное содержание кальция (оптимальное содержание по рекомендации ВОЗ 20—80 мг/л);

3. Население не проинформировано в данной области, вследствие чего не может оценить степень риска для своего здоровья, связанного с употреблением слабоминерализованной воды;

4. В СанПиН 2.1.4.1074-01 по кальцию норматив не установлен., т. е. санитарные нормы и правила формально не нарушаются;

5. Вследствие п. 4 контроль за оптимальным содержанием в воде питьевой кальция и магния производится только в области превышения ПДК, что не снижает риск развития заболеваний, связанных с употреблением воды с низкой минерализацией;

6. Ухудшение эстетических (органолептических) свойств воды происходит в связи с тем, что вода с малой минерализацией нестабильна и как следствие проявляет высокую агрессивность по отношению к материалам, с которыми вступает в контакт. Вследствие этого и неизбежное ухудшение привкуса, запаха [2].

Характеристика возможных рисков, связанных с употреблением исследованной питьевой воды

Последствия делятся на следующие категории:

1. Прямое воздействие на слизистую оболочку кишечника, метаболизм и гомеостаз минеральных веществ, и другие функции организма: Дистиллированная и слабоминерализованная вода (общая минерализация < 50 мг/л) может быть неприятной на вкус, однако с течением времени потребитель к этому привыкает. Такая вода плохо утоляет жажду. Низкая способность утолять жажду и неприятный вкус могут повлиять на объемы употребления воды или заставить людей искать новые источники воды, зачастую не лучшего качества. На сегодняшний день доказано, что потребление воды, бедной минеральными веществами, оказывает негативное влияние на механизмы гомеостаза, обмен минеральных веществ и воды в организме: усиливается выделение жидкости (диурез). Это связано с вымыванием внутри- и внеклеточных ионов из биологических жидкостей, их отрицательным балансом. Отмечается повышенное выведение ионов натрия, калия, хлоридов, кальция и магния из организма. Неправильное распределение жидкости в организме может повлиять даже на функции жизненно важных органов. Первые сигналы — утомляемость, слабость и головная боль; более серьезные — мышечные судороги и нарушение сердечного ритма. Постоянное употребление слабоминерализованной воды

может вызвать описанные выше изменения, однако симптомы могут не проявляться, а могут проявиться и через много лет [2].

2. Малое поступление кальция и магния:

Кальций — важная составляющая костей и зубов. Он является регулятором нервно-мышечной возбудимости, участвует в работе проводящей системы сердца, сокращении сердца и мышц, передаче информации внутри клетки. Кальций — элемент, ответственный за свертываемость крови. Магний является кофактором и активатором более чем 300 ферментативных реакций, включая гликолиз, синтез АТФ, транспорт минералов, таких как натрий, калий и кальций через мембраны, синтез белков и нуклеиновых кислот, нервно-мышечная возбудимость и мышечные сокращения.

Существует связь между возросшим количеством сердечно-сосудистых заболеваний с последующим летальным исходом и потреблением мягкой воды. При сравнении мягкой воды с жесткой и богатой магнием, закономерность прослеживается очень четко.

Последние исследования показали, что потребление мягкой воды, например, бедной кальцием, может привести к повышенному риску переломов у детей), нейродегенеративным изменениям, преждевременным родам и снижению весу новорожденных детей и некоторым видам рака. Кроме возрастания риска внезапной смертности, с употреблением воды, бедной магнием, связаны случаи нарушения работы сердечной мышцы, поздний токсикоз беременных (т.н. преэклампсия), и некоторые виды рака [2].

3. Малое поступление других макро- и микроэлементов:

Исследования экологической ситуации в России показали, что население, потребляющее воду с малым содержанием минеральных веществ подвержено риску многих заболеваний. Это гипертензия (высокое артериальное давление) и изменения в коронарных сосудах, язва желудка и двенадцатиперстной кишки, хронический гастрит, зоб, осложнения у беременных, новорожденных и грудных детей, такие как желтуха, анемия, переломы и проблемы роста [2].

4. Потери кальция, магния и других макроэлементов в процессе приготовления пищи: Стало известно, что в процессе приготовления пищи на мягкой воде из продуктов (овощи, мясо, злаки) теряются важные элементы. Потери кальция и магния могут достигать 60 %, других микроэлементов — даже больше (медь — 66 %, марганец — 70 %, кобальт — 86 %). Напротив, во время приготовления пищи на жесткой воде, потери минералов заметно ниже, а содержание кальция в готовом блюде может даже повыситься [5, с. 222—223].

Хотя большинство питательных веществ поступает с продуктами питания, приготовление пищи на слабоминерализованной воде может заметно снизить общее поступление некоторых элементов.

5. Возможный риск поступления в организм токсичных металлов:

Возросший риск поступления токсичных металлов может быть следствием двух причин:

- 1) более интенсивное выделение металлов из материалов, контактирующих с водой, приводящее к повышенной концентрации металлов в питьевой воде;
- 2) низкие защитные (антитоксические) свойства воды, бедной кальцием и магнием [2].

Список литературы:

1. Кича Д.И., Дрожжина Н.А., Фомина А.В. Общая гигиена. Руководство к лабораторным занятиям: учебное пособие. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. — 288 с.: ил. (с. 94—106).
2. Колизек Франтишек, Последствия для здоровья, возникающие. При употреблении деминерализованной питьевой воды, доклад ВОЗ, 2003 [Электронный ресурс] — Режим доступа. — <http://www.who.int/ru/> (дата обращения 27.09.12).
3. Мельниченко П.И. Гигиена с основами экологии человека. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. — 752 с;
4. Никитин Ю.П., Чернышев В.П., коллектив авторов, Руководство для средних медицинских работников. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. — 992 с.
5. Пивоваров Ю.П., Королик В.В., Зиневич Л.С. Гигиена и основы экологии человека. М.: Академия, 2008. — 528 с.

6. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».
7. СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества».
8. СанПиН 2.3.4.009-98 «Гигиенические требования к производству и качеству питьевых очищенных, минерализованных и природных минеральных вод»;
9. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. [Электронный ресурс]. — Режим доступа.— URL: <http://www.rospotrebnadzor.ru> (дата обращения 27.09.12).
10. ФГУЗ Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. [Электронный ресурс]. — Режим доступа. — URL: <http://www.fcgsen.ru> (дата обращения 27.09.12).

**ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ И СТРУКТУРА КЛИНИЧЕСКИХ
ВАРИАНТОВ СИНДРОМА ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ
С ГИПЕРАКТИВНОСТЬЮ У ШКОЛЬНИКОВ
РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ
(НА ПРИМЕРЕ Г. АБАКАНА)**

Полуэктова Татьяна Сергеевна

*студент, кафедра Педиатрии, акушерства и педиатрии ФГБОУ ВПО
«Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова» г. Абакан
E-mail: poluektova.tatyana2012@yandex.ru*

Эверт Лидия Семеновна

*научный руководитель д-р. мед. наук, проф., НИИ медицинских проблем Севера
СО РАМН, г. Красноярск*

Введение: Синдром дефицита внимания с гиперактивностью (Attention-Deficit Hyperactivity Disorder) — это дисфункция центральной нервной системы (преимущественно ретикулярной формации головного мозга), проявляющаяся трудностями концентрации и поддержания внимания, нарушениями обучения и памяти, а также сложностями обработки экзогенной и эндогенной информации и стимулов, начинающееся в детском возрасте [1, с. 148; 4; 5].

Синдром дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ) широко распространен в детской популяции, является актуальной медико-социальной

проблемой [1—3; 6, 208 с]. СДВГ является наиболее частым диагнозом при нарушении поведения у детей и отмечается по данным различных авторов от 3 % до 12 % детей школьного возраста.

Однако, до настоящего времени в России не разработаны и не реализуются на федеральном уровне программы активного выявления, ранней диагностики, эффективной коррекции и первичной профилактики синдрома СДВГ у детей.

Целью нашего исследования являлось изучение частоты встречаемости, структуры и клинико-анамнестических особенностей синдрома дефицита внимания с гиперактивностью у школьников Республики Хакасия (на примере г. Абакана). Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Изучить частоту встречаемости СДВГ у детей школьного возраста.
2. Выявить структуру клинических вариантов синдрома, их взаимосвязь с половой принадлежностью.
3. Проанализировать половые различия клинических проявлений синдрома СДВГ.

Материалы и методы: Объектом нашего исследования были дети школьного возраста (мальчики и девочки) с синдромом СДВГ в количестве 64 человек. Работа проводилась в 2 этапа:

1-й этап — проведение первичного скрининга для выявления детей с синдромом СДВГ, формирование группы с СДВГ.

2-й этап — углубленное обследование детей с синдромом СДВГ, заполнение родительских анкет, опросника Вандербилта для родителей и учителей, анализ данных, полученных из медицинских карт (ф. 026у). Проведение сравнительного анализа изученных показателей в группах мальчиков и девочек.

Верификация диагноза СДВГ проводилась на основании результатов опросника Вандербилта (Wanderbilt) для родителей и учителей в соответствии с международным консенсусом по СДВГ.

Результаты: Синдром СДВГ выявлен у 6,25 % обследованных детей, чаще он регистрировался у мальчиков, и чаще в младшей возрастной группе (7—

11 лет). Наиболее частыми клиническими вариантами синдрома были: гиперактивность (у 25,7 %), импульсивность (у 28,1 %) и сочетанная форма (гиперактивность+дефицит внимания) — у 24,1 %, несколько реже выявлялся вариант с преимущественным дефицитом внимания (у 19,6 %).

Признаки дефицита внимания чаще имели место у мальчиков, чем у девочек (соответственно 31,8 и 8,3 %), кроме того, мальчики отличались большей частотой встречаемости таких проявлений, как гиперактивность (46,1 и 13,6 %), сочетанием дефицита внимания с гиперактивностью (32,0 и 18,2 %), а импульсивность чаще регистрировалась у девочек.

Все обследованные дети с синдромом СДВГ были объединены в 3 группы. Группа **«трудность школьного обучения»** была сформирована на основании положительных ответов на такие вопросы анкеты как:

1. Не в состоянии обратить ребенок внимание на детали или делает небрежные ошибки?
2. Затрудняется фиксировать внимание на выполняемых действиях? Легко отвлекается на посторонние стимулы?
3. Затрудняется при организации и планировании занятий?
4. Забывчив в повседневной деятельности?
5. Теряет вещи, необходимые для занятий?

Внутригрупповой анализ показал, что для мальчиков была более характерна рассеянность (23,9 и 14,7 %), нарушение, трудность сосредоточения внимания (21,7 и 10,4 %) и сложность организации самостоятельных занятий (19,5 и 4,5 %), а большей забывчивостью отличались девочки — 4,3 % против 2,2 % у мальчиков.

Группа **«затруднение социализации»**: критериями включения детей в эту группу были положительные ответы на следующие вопросы анкеты:

1. Непрерывно бегают, передвигаются, крутятся, проявляет нетерпеливость, беспокойство?
2. Чрезмерно разговорчив, болтлив, выкрикивает ответы прежде, чем дослушать вопрос?

3. Теряет самообладание? Нетерпелив, не может дождаться своей очереди, игнорирует общепринятые правила поведения?

4. Пропускает школу, без причины? Лжет, чтобы избежать трудностей, подставляет других?

Внутри этой группы более ярким поведением чаще отличались девочки (11,6 и 8,7 %) и они же чаще, чем мальчики, лгали и пропускали школу без уважительных причин (1,4 %). Для мальчиков были более характерны такие особенности, как чрезмерная болтливость (13,0 и 5,8 %) и потеря самообладания (4,4 и 1,5 %).

В группу **«подверженность поведенческим отклонениям»** были включены дети, имевшие положительные ответы на следующие вопросы анкеты:

1. Хулиганит, выходит из равновесия? Угрожает, или запугивает людей?

2. Провоцирует, вступает в драки?

3. Является жестоким к людям? Преднамеренно портит или разрушает имущество? Жестoko обращается с животными?

4. Чувствует себя одиноким, нежелательным? Беспокоится, волнуется? Боится начинать новые дела?

Такие характеристики, как беспокойство, застенчивость или чувство одиночества, было чаще характерно для девочек. Мальчики отличались более частыми эпизодами хулиганства (13,0 и 5,8 %) и проявлениями жестокости (4,3 и 3,0 %).

На основании проведенного исследования были сделаны следующие выводы:

- Частота встречаемости синдрома СДВГ у школьников Республики Хакасия составляет 6,25 %.

- Проявления дефицита внимания верифицированы у 19,6 %, данный вариант синдрома в 3,8 раза чаще регистрировался у мальчиков (31,8 %), чем у девочек (8,3 %).

- Проявления гиперактивности выявлены у 25,7 % детей, причем в 3,5 раза чаще у мальчиков (46,1 %) в сравнении с девочками (1,6 %).
- Сочетанный вариант СДВГ (гиперактивность и дефицит внимания) имел место у 24,1 % обследованных с СДВГ детей: его частота составила среди мальчиков 32,0 %, среди девочек — 18,2 %.
- Мальчикам в большей степени, чем девочкам, характерна трудность в организации учебного процесса, они чаще обладают чрезмерной болтливостью, для них характерны более частые случаи хулиганства и жестокости.
- Для девочек с СДВГ больше характерна импульсивность, более яркое поведение, большая забывчивость и склонность пропускать школу без уважительной причины.

Список литературы:

1. Кропотов Ю.Д. Современная диагностика и коррекция синдрома нарушения внимания (нейрометрика, электромагнитная томография и нейротерапия). СПб, «ЭЛБИ-СПб», 2005. — 148 с.
2. Политика О.И. Дети с синдромом дефицита внимания и гиперактивностью. СПб, «Речь», 2008. — 208 с.
3. Attention-Deficit Hyperactivity Disorder // University of Michigan Guidelines for Health System Clinical Care. — October, 2005.
4. Kathy Moore, W. Brooks Donald, Judson B. Reaney, Michael Crandell, Bruce Kuhlmann, John Huxsahl, Colleen Dobie, Steve Elias, Bernadine Lee, Laura Hay. Health Care Guideline: Diagnosis and Management of Attention Deficit Hyperactivity Disorder in Primary Care for School-Age Children and Adolescents. — Institute for Clinical Systems Improvement. — Seventh Edition/March 2007.
5. Summary of Changes Report — March 2007. — Diagnosis and Management of Attention Deficit Hyperactivity Disorder in Primary Care for School-Age Children and Adolescents (Algorithm, Clinical Highlights, Annotations).

ИЗУЧЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ЗАВИСИМОСТИ СРЕДИ ЖИТЕЛЕЙ КИНЕЛЬ-ЧЕРКАССКОГО РАЙОНА

Татосян Мане Грачиговна

*студент 4курса отделения «Сестринского дела» ГБОУ СПО КЧМК
село Кинель-Черкассы Самарской области*

Парфенова Елизавета Даниловна

*научный руководитель преподаватель специальных дисциплин ГБОУ СПО
КЧМК Село Кинель-Черкассы Самарской области*

Введение

Что делать, когда болит голова, желудок, сердце? Наивный вопрос. Конечно же выпить таблетку! Так думает и делает большинство из нас. Кругленькие, продолговатенькие, разноцветные пилюльки, различные порошки стали неотъемлемой частью нашей жизни. Если человек не пьет таблеток, то он явно: «больной» Да и как не принять тот или иной препарат, когда с экранов телевизоров, со страниц газет и журналов только и слышишь о новых чудодейственных средствах, которые, как потом выясняется, приносят больше вреда, чем пользы! Медицина шагнула так далеко, что многие ранее неразрешимые проблемы решаются элементарно, «одним глотком»! Но мы забываем, что за все надо платить, а за таблетоманию — самым дорогим, что есть у человека, — здоровьем, а иногда и жизнью. Последние исследования показали, что безобидный парацетамол (этот препарат противопоказан при многих заболеваниях печени и почек) может стать причиной развития фульминантного гепатита, который характеризуется стремительным развитием и приводит к летальному исходу. В Англии парацетамол является причиной 52 % случаев этого фатального заболевания, в Испании — 42 %. По данным американского богослова и социолога Ивана Илича, в США от лекарственной болезни ежегодно умирают около 30 тысяч человек. Летальность при наиболее тяжелых проявлениях медикаментозной непереносимости, таких как анафилактический шок, острые распространенные буллезные дерматозы, составляет от 20 до 70 %. Статистические данные говорят, что современное человечество за один год принимает миллионы тонн различных лекарственных

химиопрепаратов. В США, например, население принимает только аспирин 20—30 тонн в день, то есть более 10 000 000 кг в год. Эти факты не означают, что от лекарств нужно отказаться. Ведь именно современные препараты дают возможность врачам избавить больных от многих болезней. Однако отношение к лекарствам должно быть здоровым.

Цель:

- Изучить отношение к лекарствам жителей Кинель — Черкасского района;
- Наметить план мероприятий по профилактике самолечения.

Задачи:

- Провести социометрию среди жителей, практикующих медиков и провизоров в Кинель — Черкасском районе;
- Проанализировать данные социометрии;
- Провести мониторинг посещений аптек
- Изучить литературу по теме;
- Повысить здоровье сберегающее сознание населения.

Объект исследования: жители Кинель — Черкасского района.

Предмет исследования: отношение жителей к лекарствам.

Методы исследования:

- Социометрия.

Основная часть

Лекарственные средства, или медикаменты — фармакологические средства (вещества или смеси веществ), прошедшие клинические испытания и разрешенные к применению для профилактики, диагностики и лечения заболеваний уполномоченным на то органом страны в установленном порядке. Лекарства применялись в том виде, в каком они встречались в природе с момента возникновения человечества. В качестве лекарств использовали главным образом растения, а также вещества животного и минерального происхождения. Затем появилась примитивная обработка лекарственных

веществ, заключающаяся главным образом в измельчении растительного и минерального сырья. В XI в. уже готовились из лекарственных растений соки, настои, отвары и ароматные воды. Появляются и другие лекарственные формы: пластыри, горошки (пилюли), левашы (лепешки). Лекарства стали не только отпускать, но и готовить в москательных, травяных и «зелейных» лавках, которые по существу являлись прообразом аптеки. В 1581 г. в Московском кремле была открыта так называемая старая (царская) аптека для обслуживания царя и его семьи, а для обслуживания населения. В 1673 г. в Москве была открыта вторая, так называемая новая аптека. В 1675 г. была учреждена аптека в Вологде, в 1682 г. — третья аптека в г. Москве. В 1701 г. был издан указ о закрытии зелейных лавок и открытии еще 8 частных (вольных) аптек, которым и было предоставлено монопольное право изготовления и отпуска лекарств. Первая, так называемая главная аптека в Петербурге была открыта почти одновременно с основанием города в 1704 г., несколько позднее — еще 3 аптеки. К концу XVIII в. в России насчитывалось уже около 100 аптек. К началу XVIII в. относится деятельность известного русского аптекаря Даниила Гурчина, автора «Наставления к изготовлению и применению лекарств», «Аптеки домовой», рукописной фармакопеи и других лечебников.

В аптеках, открытых в этот период, существовали небольшие лаборатории, в которых изготавливали различные фармацевтические препараты, а также проводились анализы разных материалов. В этих лабораториях одновременно выполнялись и научные исследования. В аптеках имелась дистилляционные кубы, котлы, настольные и ручные весы, ступки, луженая аппаратура и т. п. Аппаратура и способы изготовления лекарств с развитием техники и медицины все более совершенствовались. В XIX в. технология лекарств в России продолжала развиваться. Некоторые нерациональные лекарственные формы были заменены более совершенными. К этому же времени относится и разработка научно обоснованных методов изготовления водных и других вытяжек из растительного сырья, усовершенствование способов

приготовления эмульсий, суппозиториев, пилюль и других лекарственных форм. В XIX в. появилось и более рациональное аптечное оборудование: весоизмерительные приборы, пилюльный прибор, машинка для изготовления суппозиториев, таблеточные прессы, перколяторы, стерилизаторы и т. п. В конце XIX в. стали применять и инъекционные лекарственные формы. Развитию фармации в XVIII и XIX вв. способствовали работы выдающихся русских ученых. Гениальный русский ученый М.В. Ломоносов (1711—1765 гг.) указывал, что: «Медик без довольного познания химии совершен быть не может... ею не токмо из разных трав, но и из недра земного взятых минералов приуготовляются полезные лекарства».

Центрами научно-исследовательских работ по фармации были Петербургская медико-хирургическая академия (ныне Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова) и Московский университет. Академик В.М. Севергин (1765—1826) составил первое руководство по исследованию лекарств «Способ испытывать чистоту и неподложность химических произведений лекарственных. Акад. В.М. Севергин изданное в 1800 г. В этом руководстве систематизированы методы анализа лекарственных препаратов и лекарственных форм и рассмотрены причины, приводящие к появлению недоброкачественных лекарственных средств.

Профессор кафедры фармации Медико-хирургической академии А.П. Нелюбин (1785—1858) подверг критическому рассмотрению существующие методы приготовления и анализа лекарств, разработал ряд новых методов приготовления и анализа лекарств. Он является автором трехтомного руководства по фармации под названием «Фармакография», выдержавшего пять изданий. А.П. Нелюбин изучал и вопросы, связанные с несовместимостью лекарственных веществ. Профессор кафедры фармации Московского университета А.А. Иовский (1796—1857) внес весьма существенный вклад в разработку теоретических основ фармации. Он особенно отмечал, что фармация является наукой, основывающейся на данных химических и биологических наук. Им же впервые было сформулировано

определение фармации как науки. Он написал руководства «Начертание фармации» и «Фармация», содержащие описание методов изготовления лекарственных форм и галеновых препаратов. К концу XIX и началу XX столетия относится деятельность ряда ученых, которые после Октябрьской революции активно участвовали в создании советской фармации и развитии технологии лекарств и галеновых препаратов. Из них особо следует отметить деятельность профессора А.С. Гинзбурга (1870—1937) — основателя Ленинградского химико-фармацевтического института, принимавшего активное участие в разработке основ фармацевтического образования в СССР, профессора Н.А. Валяжко (1871—1955) — одного из организаторов Харьковского фармацевтического института, профессора Ленинградского химико-фармацевтического института Л.С. Спасского (1868—1929) и профессора кафедры фармации Военно-медицинской академии Л.Ф. Ильина, организовавших производство ряда галеновых препаратов и дозированных лекарственных средств на заводе Военно-врачебных заготовлений в Петербурге, а также профессора Томского университета — Н.А. Александрова (1858—1935), автора ценных работ по технологии лекарственных форм. Однако необходимо отметить, что весьма важные научные работы по фармации, в том числе по технологии лекарств, в условиях дореволюционной России не находили должного применения в аптечной практике. Владельцы аптек не были заинтересованы в улучшении аптечного дела, повышении качества лекарств и облегчении труда фармацевта, а также в создании отечественной химико-фармацевтической промышленности. Эти работы нашли дальнейшее развитие и внедрение в практику только после Великой Октябрьской социалистической революции. Сеть аптек была резко увеличена, особенно в национальных республиках, где количество аптек до революции было крайне недостаточным. Было открыто большое число филиалов аптек (аптечных пунктов). В аптеках было внедрено усовершенствованное оборудование, более рациональная технология и химический контроль лекарств.

При использовании лекарственных средств нужно знать: точное название, способ применения, дозировку, условия хранения, срок годности, действие, побочные эффекты. По воздействию на организм человека выделяют лекарства: возбуждающие — улучшающие деятельность органов, тканей и систем в пределах физиологических границ; раздражающие — ускоряющие физиологические процессы, при этом выводящие деятельность систем за пределы физиологических границ; успокаивающие — замедляющие функции органов, тканей и систем в пределах физиологических границ; поражающие — вызывающие прекращение деятельности органов, тканей и систем. Каждое лекарство может оказывать основное (лечебное) действие, а также иметь побочное, которое дает нежелательные отрицательные последствия. После прекращения приема лекарства еще некоторое время может наблюдаться небольшое остаточное отравление организма. Токсичная доза лекарства может вызвать смерть. Нет такого лекарства, которое действовало бы избирательно на конкретный орган или систему. Каждый препарат, применяемый для лечения определенной болезни, может оказывать более или менее сильно выраженное вредное воздействие. Лекарственные препараты могут взаимодействовать между собой при одновременном приеме двух или более наименований, что может привести как к усилению лечебного эффекта, так и к нежелательным последствиям. Поэтому не следует принимать их без назначения врача или в дополнение к лекарствам, уже назначенным врачом. Существует такое правило: риск от применения лекарства не может быть большим, чем опасность данной болезни для здоровья и жизни человека.

По подсчетам специалистов, в XVII—XVIII веках за каждые 20 лет в мире появлялось в среднем одно новое эффективное лекарство. В конце XIX века появлялось три новых лекарства за два года. В конце XX столетия на нашей планете ежегодно создавалось уже 8—10 принципиально новых лекарственных средств. От начала своей многовековой истории до начала XX века медицина имела в своем арсенале всего около двухсот основных лекарственных средств. К 70-м годам ушедшего века их число увеличилось более чем в 20 раз, а в 80-х

годах мировая фармацевтическая промышленность производила уже более 100 000 различных лекарственных препаратов. Некоторые специалисты приводят еще более устрашающие меня как врача-натуропата цифры, подчеркивающие неудержимый рост числа лекарственных веществ, потребляемых современным человечеством. Они пишут, что в 30-х годах XX века в мире применялось около 30 000 медикаментов, а к 70-м годам их насчитывалось свыше 200 000. По подсчетам фармакологов, около 95 % всех существующих сейчас лекарственных средств появилось за последние 60 лет. Последние десятилетия характеризуются своеобразным фармацевтическим взрывом. Они принесли человечеству новые тысячи химиопрепаратов и их различных соединений, дополнительные миллионы тонн различных химических веществ, поэтому современного человека иногда иронически называют *Nomomedikamentosus* — человек медикаментозный. Но «лекарственный взрыв», подняв ортодоксальную медицину на новую ступень, принес ей новые сложные проблемы. Одной из наиболее важных является проблема «врач — пациент — лекарство». Как уже говорилось, современное человечество каждый год потребляет миллионы тонн различных химиопрепаратов. Наряду с некоторой сомнительной пользой при лечении тех или иных заболеваний последние часто вызывают у людей новую патологию, а порой лишают их здоровья совсем. По данным отечественных и зарубежных авторов, только в амбулаторной практике отрицательные проявления лекарственной терапии имеют место у 40—50 % больных людей, что в абсолютных цифрах исчисляется миллионами случаев в год. Налицо несостоятельность еще широко распространенного среди медиков-аллопатов и населения мнения о безопасности лекарственного лечения. Широкое использование в колоссальных масштабах самых различных лекарств, сывороток, белковых препаратов привело к весьма значительному изменению иммунологических реакций у людей на лекарственные, пищевые и другие вещества. Накоплены многочисленные факты эмбриотоксического, тератогенного, цитотоксического, мутагенного, канцерогенного и другого

негативного действия медикаментов. Появились и продолжают возникать лекарственно-устойчивые штаммы микроорганизмов, активизировались их условно-патогенные виды. Кстати здесь будет вспомнить пророческие слова Ф. Энгельса: «Не будем, однако, слишком обольщаться нашими победами над природой. За каждую такую победу она нам мстит». Талантливый алхимик Парацельс, живший в XVI веке, все лекарства называл ядами. Он говорил: «Все есть яд, и ничто не лишено ядовитости; одна только доза делает яд незаметным». Начиная с середины XX столетия проблема негативного действия лекарств вновь привлекла к себе внимание медиков, причем в значительно большей степени, чем когда-либо ранее.

Последние десятилетия прошедшего века характеризуются астрономическим количеством разного рода отрицательных последствий от использования лекарственных средств. Наряду с этим в отечественной и зарубежной печати публикуется лишь незначительная часть наблюдений случаев побочного действия лекарств, назначенных врачами. Количество же всякого рода побочных явлений, невыраженных и самых тяжелых осложнений, развивающихся у тех больных, которые по своему недомыслию или по совету людей, далеких от медицины, принимают различные лекарства, и их самые вероятные и невероятные комбинации вообще никому не известны. Их практически никто, нигде, никогда достоверно не регистрирует и не анализирует.

В США с 1960 по 1970 год в лечебные учреждения по поводу осложнений, вызванных приемом лекарственных препаратов, поступило около 15 миллионов человек. В те годы в Америке в результате неблагоприятных побочных действий медикаментов ежегодно умирали от 60 до 140 тысяч человек. Во время лечения в американских стационарах почти у 30 % пациентов возникает как минимум одно медикаментозное осложнение, а одна из четырех смертей обусловлена приемом лекарственных средств. Схожую картину роста лекарственных осложнений можно наблюдать во всех развитых странах. Например, в Великобритании до 1968 года отрицательные реакции при

медикаментозном лечении наблюдались в среднем у 15 % людей. В последующие годы негативные проявления лекарственной терапии выросли в этой стране до 45 % .Во Франции в период с 1953 по 1956 год частота летальных исходов только при введении пенициллина выросла в 12 раз. В США в конце 60-х годов при введении пенициллина ежегодно погибало около 300 человек. Насколько эта цифра увеличилась в наше время, можно только предполагать. По данным ВОЗ (Всемирной организации здравоохранения), в конце 70-х годов среди причин госпитализации больных побочный эффект от приема лекарств составлял довольно внушительную цифру — до 5 % .

В нашей стране злоупотреблений медикаментами и частота побочных лекарственных действий не меньше, чем в указанных странах. Просто у нас не принято предавать широкой огласке щекотливые медицинские проблемы. Массовые аллергические заболевания, широко распространенные во многих странах мира, являются красноречивым примером ятрогенных, то есть вызванных врачами-аллопатами, заболеваний химического происхождения. Специалисты отмечают, что большинство ятрогенных лекарственных осложнений возникает в первую очередь вследствие слабого знания механизма фармакологического действия лекарственных препаратов и недооценки противопоказаний к их применению. Мною было опрошено около 426 человек из них:

По половому составу:

- 90 % женщин;
- 10 % мужчин.

По возрастному составу:

- Дети от 0 до 18 лет — 11 % (50 человек);
- Взрослые от 19 до 49—58% (250 человек);
- Пенсионеры от 50 до 65—23 % (100 человек);
- Старше 65—6%(26 человек).

Посещаемость:

- 1 раз в неделю: — 80 %;
- 2 раза в неделю — 10 %;

- 3 раза в неделю — 5 %;
- более 3 раз — 5 %.

Как приобретаете:

- Сами 87 %;
- По назначению врача 13 %.

Кому приобретают:

- Детям 25 %,
- Членам семьи 45 %,
- Пенсионеры 30 %.

Часто приобретаемые препараты:

- Анальгетики 20 %;
- Гипотензивные 20 %;
- Сердечные 10 %;
- Антибиотики 20 %;
- Витамины 30 %.

Расходы семьи на приобретение лекарственных средств:

- 1/2 часть — 40 %;
- 1/3 часть — 30 %;
- 1/4 часть — 30 %.

Выбор между импортным и российским производством:

- Российские 90 %;
- Зарубежные 10 % (по назначению врача).

Консультирование:

- С фармацевтами 95 %;
- С врачами 5 %.

Знание о вреде препаратов:

- Знают 97 %;
- Не знают (затрудняются) 3 %.

Передозировка препаратами 3 %.

Выводы

Таким образом, удалось выяснить, что принимают бесконтрольно лекарственные средства жители возрастной группы от 19 до 49 лет — 56 % респондентов: это в основном женщины 90 %. Это указывает на невысокую информативность основных групп населения о вреде бесконтрольного приема лекарственных средств. Женщины информацию воспринимают более эмоционально, больше доверяют СМИ по сравнению с мужчинами. «10 %». Женщины чаще всего приобретают лекарственные средства детям 25 %, взрослым членам семьи 45 %. Только 13 % респондентов покупают лекарственные средства по назначению врача, а 87 % лечили себя сами. Наиболее часто без рецепта врача покупают: анальгетики, гипотензивные средства, витамины и антибиотики и только 10 % приходится на другие средства. Около 97 % респондентов знают и «слышали» о вреде бесконтрольного приема лекарственных средств; постоянно консультируются по поводу приема лекарственных средств с фармацевтами, а фармацевты охотно советуют «рекомендую» лекарственные средства. Настораживает тот факт, что только 13 % респондентов получают квалифицированную информацию врача. В результате 40 % жителей тратят ½ бюджета на приобретение не нужных лекарственных средств, а 3 % имели лекарственные отравления.

Заключение

Результаты нашего исследования подтверждают, что среди населения бытуют ложные ценности, убеждения и мифы лекарственных средств. С этой целью нами были предложены такие направления работы со студентами и медиками Кинель — Черкасского района:

- Повышение здравоохранительное сознание жителей района;
- Активизировать деятельность студентов и медработников по профилактике самолечения (выпуск памяток, проведение круглых столов);
- Обращение местных газет и телевидения к публикации материалов о профилактике лекарственной зависимости;

- Использовать СМИ для публикации материалов о вреде самолечения и бесконтрольного лечения;
- Привлечение к пропаганде здорового образа жизни, к борьбе с лекарственной зависимостью молодежных и других общественных и религиозных организаций, художественных коллективов;
- Поиск спонсоров среди местных предпринимателей, организаций, которые могли бы оказать помощь в деятельности.

Данная работа повышает информированность о проблеме отношения к лекарственным средствам и мотивирует студентов-медиков на здоровый образ жизни.

Список литературы:

1. Всемирная организация здравоохранения «Комитет экспертов ВОЗ по лекарственной зависимости», Тридцать четвертый доклад. Серия технических докладов ВОЗ, номер 942. — 2007. — С. 3, 13.
2. Информационно-правовой портал «Гарант». URL: <http://base.garant.ru/12174909/> (дата обращения: 12.08.2012).
3. Официальный сайт фонда «За мир без наркотиков». URL: <http://ru.drugfreeworld.org/drugfacts/prescription/abuse-international-statistics.html> (дата обращения: 12.08.2012).
4. Педиатрия. Национальное руководство: том 1. М: ГЭОТАР-МЕДИА, 2009. — С. 203.
5. Руководство для средних медицинских работников/ Ю.П. Никитина, В.М. Чернышева. М: ГЭОТАР-МЕДИА, 2007. — С. 33, 187.
6. Энциклопедии. Мир знаний. URL: <http://www.top-actions.info/medicina/476-1/30054-lekarstvennaya-zavisimost.html> (дата обращения: 12.08.2012).

ИЗУЧЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ФАКТОРОВ РИСКА В РАЗВИТИИ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ КИНЕЛЬ-ЧЕРКАССКОГО РАЙОНА

Чазеева Елена Алексеевна

*студент 4курса отделения «Сестринского дела» ГБОУ СПО КЧМК село
Кинель-Черкассы Самарской области
E-mail: medkol@samtel.ru*

Галактионова Галина Ивановна

*научный руководитель, преподаватель специальных дисциплин ГБОУ СПО
КЧМК село Кинель-Черкассы Самарской области*

Введение

Аллергия в настоящее время является самым распространенным заболеванием на земле. Причем, в течение последних трех десятилетий заболеваемость аллергией каждые десять лет удваивается. Одновременно повсеместно врачи отмечают утяжеление течения известных аллергических болезней. В то же время медицина начала третьего тысячелетия достаточно развита. Медицинская техника достигла невиданных высот. При всем при этом положение с распространением и течением аллергических болезней катастрофическое. Именно поэтому ведущие эксперты говорят, что медицина проигрывает схватку с аллергией. Во всем мире аллергию изучают немало исследователей. Теорий происхождения и развития аллергических реакций и аллергических болезней очень много. Но, если среди них хотя бы одна соответствовала истине, то аллергия как болезнь уже была бы искоренена среди людей. Но в жизни все с точностью до наоборот. Следовательно, теоретические объяснения происхождения и развития аллергии не соответствуют действительности. Аллергия развивается не во всех случаях контакта организма с аллергенами. Определенную, немаловажную роль в развитии аллергии играет наследственность, состояние нервной и эндокринной систем. Отмечено, что если оба родителя страдают такими заболеваниями, как поллинозы, анафилактический шок, атоническая (наследственная) форма бронхиальной астмы, некоторые формы аллергического насморка, то у детей аллергические

заболевания развиваются более чем в 70 % случаев; в семьях, где болен только один из родителей, заболевает до 56 % их детей. При этом передаются не сами заболевания, которыми страдают родители, а предрасположенность к ним в виде повышенной способности отвечать аллергической реакцией на попадание в организм экзогенных аллергенов. Поэтому, в зависимости от вида аллергена и путей его поступления в организм, аллергическое заболевание у ребенка может проявиться в любой форме. Факторами, предрасполагающими к развитию аллергии, являются нарушения функций нервной и эндокринной систем, а также травмы головного мозга, отрицательные эмоции, снижение функции надпочечных желез.

Цель:

- Изучить проблемы распространенности факторы риска аллергических заболеваний среди жителей Кинель — Черкасского района;
- Определить степень информированности населения о существующей проблеме факторах риска;
- Определить готовность населения, самостоятельно решать проблемы по устранению возможных факторов риска;
- Наметить план мероприятий по профилактике заболеваемости.

Задачи:

- Провести социометрию среди жителей в Кинель — Черкасского района;
- Проанализировать данные социометрии;
- Изучить литературу по теме;
- Повысить здоровье сберегающее сознание населения.

Объект исследования: Учащиеся школы, студенты колледжа, жители Кинель-Черкасского района, в общем количестве 165 человек.

Методы исследования:

- Социометрия;
- Анализ литературы и интернет-информации.

Основная часть

Аллергия — повышенная (измененная) чувствительность организма к какому-либо чужеродному веществу-аллергену.

Виновниками значительного роста аллергических болезней у детей в последние десятилетия считаются загрязнение окружающей среды, увеличение числа разнообразных средств бытовой химии и пищевых добавок, ежедневно используемых современным человеком, частая заболеваемость инфекционными заболеваниями, формирование хронических заболеваний ЛОР-органов и желудочно-кишечного тракта, нерациональное питание. Важное место среди аллергенов принадлежит лекарственным препаратам, которые также стали применять чаще. Термин «аллергия» был введен венским педиатром Клементом фон Пирке в 1906 г. Само слово «аллергия» происходит от греческих слов *alios* — «другой» и *ergon* — «действие». Пирке заметил, что у некоторых из его пациентов наблюдаемые симптомы могли быть вызваны определенными веществами из окружающей среды, такими как пыль, пыльца растений или некоторые виды пищи. По историческим свидетельствам, возникновение аллергии уходит глубоко в прошлое человечества. Так что, аллергия — это отнюдь не явление наших дней, просто в последнее время отмечается катастрофическое увеличение аллергических реакций, и ряд веществ, которые провоцируют их, непрерывно возрастает. Симптомы аллергии во многом обусловлены генетически. Если аллергией страдает один из родителей, то вероятность развития аллергических реакций у ребенка составляет, по оценкам исследователей, порядка 30 %. При наличии аллергии у обоих родителей этот риск удваивается (60 %). Однако строгого соответствия гиперчувствительности по отношению к определенным аллергенам между родителями и детьми не наблюдается. Любые аллергические реакции — это сложный механизм, в котором кроме иммунной системы принимают участие нервная, эндокринная и другие системы и внутренние органы, поэтому и лечение всегда должно быть комплексным. По определению аллергологии, аллергия — состояние патологически повышенной чувствительности

животного организма по отношению к определенному веществу или веществам (аллергенам), развивающееся при повторном воздействии этих веществ. Современные ученые до сих пор не могут однозначно ответить на вопрос — что является причиной развития и роста числа аллергических заболеваний. На первый план выдвигается точка зрения, что основным фактором роста распространенности аллергии является неблагополучие в экологии, которое влияет на реактивность нашей иммунной системы. До сих пор не существует ни одного метода лечения, который стопроцентно излечивает от аллергии. В основе любой аллергической реакции лежит воспаление — аллергическое, асептическое, характеризующееся отеком, покраснением кожи или слизистых оболочек, раздражением нервных окончаний (зудом при аллергическом дерматите, спазмом мышц при бронхиальной астме).

Результаты изучения распространенности факторов риска развития аллергических заболеваний в Кинель — Черкасском районе.

На первом этапе исследования была отобрана группа из населения Кинель — Черкасского района в количестве 165 человек и составлена анкета. Возраст респондентов составил: от 17 до 45 лет, из них:

Есть ли аллергическая реакция?

- Болеют 69 %;
- Не болеют 31 %.

Имеются ли аллергические реакции у родителей?

- У родителей 21 %;
- Только у себя 55 %;
- Не знают 24 %.

На что аллергическая реакция?

- Пыль 35 %;
- Пыльца 15 %;
- Шерсть 9 %;
- Моющие средства 9 %;
- Сладости 7,6 %;

- Холод 3 %;
- Лекарственные препараты 1,5 %;
- Цитрусовые 1,5 %.

Существует ли сезонные обострения?

- Осенний — Весенний 95,5 %;
- Летний 3 %;
- Зимний 1,5 %.

Какие конкретно проявления аллергические реакции?

- Покраснения кожи;
- Зуд;
- Головокружение;
- Чихание;
- Кашель;
- Слезотечение;
- Насморк.

Как давно болеете?

- От 1 до 5 лет 75 %;
- От 5 и более 25%.

Какие лекарственные препараты принимаете?

- Супрастин;
- Тавегил;
- Зиртек;
- Кларитин;
- Активированный уголь.

Эффективно ли лечение?

- Да 65 %;
- Нет 35 %.

На втором этапе проведено интервьюирование определенного контингента и анализ полученной информации.

Выводы

Во время исследования мне удалось выяснить, что аллергические заболевания очень распространенная патология 69 % указывает на это, болеют в основном осенний — весенний период. Подавляющее большинство респондентов отметили заболевания «у себя» и только 5 часть — это наследственная аллергическая реакция. Наиболее частым аллергеном является пыль «домашняя, от животных». Менее часто встречаются: пыльца, шерсть, моющие средства, сладости, холод, лекарственные препараты и цитрусовые. Среди опрошенных наиболее часто встретились болеющие в течение 1 года. Эффективность лечения основными препаратами не очень высока, из этого нам удалось составить некоторые выводы: что распространенность аллергических заболеваний среди населения района высока, а эффективность лечения минимальная. Поэтому, мною были разработаны составные следственные мероприятия по профилактике. Профилактику атопического дерматита следует начинать уже во внутриутробном периоде. При наличии у будущих родителей аллергических заболеваний беременной необходимо соблюдать диету и ограничить прием лекарственных препаратов, особенно внутривенных вливаний глюкозы. Кормящая мать должна находиться на строгой диете, исключая пищевые аллергены. Для ребенка, кроме диеты, важен правильный гигиенический уход (купание, с использованием детского мыла, исключение стирки пеленок и белья синтетическими порошками и т. д.). Для взрослых пациентов важного значения имеют нормальный режим труда и быта, диетотерапия, устранение воздействия аллергенов, а также факторов, повышающих возбудимость нервной системы. Борьба с вторичной пионозной инфекцией, санация очагов фокальной инфекции, лечение сопутствующих заболеваний.

Заключение

Результаты моего исследования подтверждают, что среди населения Кинель — Черкасского района 69 % болеют аллергическими заболеваниями. Наиболее часто аллергеном является пыль «домашняя, от животных». Эффективность лечения основными препаратами не очень высока, из этого нам

удалось составить некоторые выводы: что распространенность аллергических заболеваний среди населения района высока, а эффективность лечения минимальная. Поэтому, мною были разработаны составные следственные мероприятия по профилактике. Профилактику атопического дерматита следует начинать уже во внутриутробном периоде. При наличии у будущих родителей аллергических заболеваний беременной необходимо соблюдать диету и ограничить прием лекарственных препаратов, особенно внутривенных вливаний глюкозы. Кормящая мать должна находиться на строгой диете, исключая пищевой аллергены. Для ребенка, кроме диеты, важен правильный гигиенический уход (купание, с использованием детского мыла, исключение стирки пеленок и белья синтетическими порошками и т. д.). Для взрослых пациентов важными значениями имеют нормальный режим труда и быта, диетотерапия, устранение воздействия аллергенов, а также факторов, повышающих возбудимость нервной системы. Важное значение имеет борьба с вторичной пиококковой инфекцией, санация очагов фокальной инфекции, лечение сопутствующих заболеваний.

Список литературы:

1. Авдеева Т.Г. Руководство участкового педиатра. М.: ГЭОТАР-МЕДИА, 2008. С. 9—35.
2. Адо А.Д. Общая аллергия. М.: Медицина, 1978.
3. Брусиловский Е.С., Лекарственная аллергия. Киев: Здоровье, 1974. — 184 с.
4. Говалло В.И., Парадоксы иммунологии. М.: Знание, 1983. — 168 с. (Нар. ун-т. Естественнонаучный факт).
5. Ежова Н.В., Русакова Е.М., Кашеева Г.И. Педиатрия. М.: ОНИКС, 2008.
6. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Рапопорт И.К. и др. Руководство по амбулаторно-поликлинической педиатрии. ГЭОТАР-Медиа, 2007. — с. 1—40.
7. Лесли Сасмэн Аллергия. Как облегчить страдания», перевод, оформлен «Крон-Пресс», 1994.
8. Медицинский портал «Eurolab». URL: <http://www.eurolab.ua/news/world-news/39501/> (дата обращения: 20.08.2012).

9. МедФармВестник Поволжья 27 (22.08.2012) / Альфия Хасанова Современный взгляд на аллергические заболевания: рациональная фармакотерапия, URL: <http://mfvt.ru/sovremennyj-vzglyad-na-allergicheskie-zabolevaniya-racionalnaya-farmakoterapiya/> (дата обращения: 30.08.2012).
10. Национальная программа оптимизации вскармливания детей первого года жизни в РФ. Издана организациями Союз педиатров России, Национальная Ассоциация Диетологов и Нутрициологов, ГУ Научный центр Здоровья Детей РАМН, ГУ НИИ Питания РАМН. 2009 г.
11. Фрадкин В.А. Аллергены. М.: Издатель «мед», 1978.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ СЛУЖБЫ КРОВИ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Челпанов Владимир Константинович

*студент 4 курса, лечебный факультет АГМА, г. Благовещенск
E-mail: chevl@inbox.ru*

Волков Лев Алексеевич

*научный руководитель, канд. мед. наук, доцент, засл. врач РФ,
г. Благовещенск*

Трансфузиология крови является одной из быстроразвивающихся отраслей современной медицины и здравоохранения. Наряду со специальным эта отрасль имеет большое общеклиническое значение. Её достижения заметно влияют на развитие терапии, хирургии, гематологии, акушерства и гинекологии. По существу нет клинической специальности, где бы не использовали трансфузионные методы лечения [7, с. 24].

Начало развития трансфузии крови в Амурской области относится к 1930 году, который был ознаменован важным событием: врач-ординатор Благовещенской городской больницы Евгений Константинович Белоусов сделал впервые переливание крови медицинской сестре Капитолине Абрамовне Рогинской (Померанцевой), которое доселе не проводили не только в Благовещенске, но и нигде на Дальнем Востоке. Переливание прошло удачно, и больная вернулась к жизни. В связи с этим Наркомздрав издал приказ об учреждении в Благовещенске первой на Дальнем Востоке станции переливания крови. Значение этого трудно переоценить даже сейчас [3, с. 5].

Врач Белоусов был не только пионером переливания крови и создателем кабинета гемотрансфузий в Амурской области. Так, в 1933 году он выполнил резекцию желудка; в 1936 году на самолете связи осуществил санитарный рейс в поселок Чеугду, где произвел резекцию кишечника при острой непроходимости [1].

Министр здравоохранения СССР, академик Б.В. Петровский сказал: «Для того чтобы операция прошла успешно, нужно очень многое, кроме умелых рук хирурга. Прежде всего — хорошая Служба крови» [6]. Именно она является отраслью здравоохранения, цель которой — обеспечение качества трансфузионной терапии.

Для реализации этой цели учреждения, подразделения и специалисты службы крови во взаимодействии с общественными организациями и медицинскими работниками организуют донорство крови и ее компонентов, производство, транспортировку, хранение и применение компонентов и препаратов крови, клиническое использование технологий, альтернативных аллогенным гемотрансфузиям.

И такая служба была впервые создана в Амурской области в 1934 году. Е.К. Белоусов на базе хирургического отделения первой городской больницы Благовещенска организовал отделение переливания крови. Штат его состоял из трёх специалистов. В течение 1934 года отделение заготовило 7,5 литра крови. Эта кровь спасла 20 жизней. Первыми донорами были медицинские работники и родственники больных. Со временем отделение выросло в станцию переливания крови, которая получила новое трёхэтажное здание по адресу: улица Театральная, 29. Последователь Е.К. Белоусова С.А. Гершевич стал организатором и первым руководителем Амурской областной станции переливания крови.

Переливание крови — серьезная операция по трансплантации живой ткани человека. Этот метод лечения широко распространен в клинической практике. Переливание крови применяют врачи различных специальностей: хирурги, акушеры-гинекологи, травматологи, терапевты и т. д. Достижения современной

науки, в частности трансфузиологии, позволяют предупредить осложнения при переливании крови.

В годы Великой Отечественной войны действовала крупная станция переливания крови (заведующий С.А. Гершевич), которая в сентябре 1941 г. была переведена из г. Благовещенска в Свободный, туда же была перенесена и база санитарной авиации. За годы войны работниками станции было заготовлено 1500 литров крови от 6850 доноров, что дало возможность бесперебойно снабжать кровью все госпитали области. Кроме того, часть донорской крови отправлялась в прифронтовые госпитали. Самыми активными донорами были медсестры В.И. Кораблина, С.Н. Тернова, М.С. Намодлик, В.Г. Самарина, В.П. Шаршунова и другие медицинские работники. Многие из них удостоены звания «Почётный донор СССР» и награждены медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне» [8, с. 195—197].

1 января 1951 года в Благовещенске была организована Областная станция переливания крови (АОСПК) третьей категории с утвержденным штатом в количестве 17 человек, в том числе 5,5 ставки врачебных должностей. Под станцию было выделено одноэтажное кирпичное здание полезной площадью 200 кв. м. С 12 марта 1952 года на станции приступили к заготовке донорской крови. С 1951 по 1966 годы главным врачом на ней работал заслуженный врач РСФСР С.А. Гершевич. При его непосредственном участии были открыты клиническая, серологическая и бактериологическая лаборатории. В 1954 году сотрудники станции приступили к изготовлению стандартных антирезусных сывороток.

С 1957 года в области начинается работа по пропаганде безвозмездного донорства, внедряется двухэтапный метод консервирования крови во флаконы, позволивший производить массовую ее заготовку в выездных условиях. Освоен выпуск компонентов крови: нативной плазмы, эритроцитарной, лейкоцитарной, тромбоцитарной масс. С 1958 года под руководством врача П.А. Кандинского начат выпуск аминокровина, сыворотки

Филатова, в 1959 году по инициативе С.Г. Хусидтдиновой открылась лаборатория по производству сухой плазмы.

В 1963 году при станции организована выездная бригада, по заготовке крови, которая в течение года сделала шесть выездов в учреждения Благовещенска (мелькомбинат, областная больница, облздравотдел, 1-я городская, областная психиатрическая больницы) с привлечением 611 безвозмездных доноров, В 1964 году осуществлено пять выездов в районы области (Райчихинск, Свободный, Тамбовский и Серышевский районы), в них приняли участие, сдав кровь, 770 доноров.

С 1966 по 1991 годы руководил станцией заслуженный врач РСФСР П.Н. Бондаренко. За этот период построено новое типовое здание с полезной площадью 1 392 кв. м. АОСПК присвоена вторая категория с объемом заготовки и переработки крови от шести до восьми тысяч литров в год (1968 г.), а затем и первая категория с объемом заготовки крови более восьми тысяч литров в год (1974 г.). Освоено производство антистафилококковой плазмы и фибриногена, метод донорского плазмафереза, началось обследование донорской крови на гепатит «В» (1975 г.). Открывается отдел технического контроля, организуется виварий. В 1981 году на станции приступили к изготовлению антигемофильного препарата криопреципитата. В 1987 году на ее базе открывается первая в области диагностическая лаборатория СПИД.

С 1991 года начали применять пластиковую тару для заготовки плазмы методом плазмафереза. В 1991—1994 гг. руководил станцией переливания крови А.И. Кумсков, а с 1995 года её возглавил С.В. Абрамович. Донорскую кровь начали обследовать на гепатит «С», с декабря того же года введен компьютерный учет доноров. С 1997 года кровь стали заготавливать только в пластиковую тару.

В 2003—2004 годах заложена первая партия свежезамороженной плазмы на карантинизацию и внедрен выпуск фильтрованных компонентов крови.

С 2007 года практикуется новый метод заготовки плазмы и тромбоконцентрата аппаратным методом. В этом году более 11 000 человек

участвовали в донорском движении, было сдано почти 13 тысяч литров крови, из которых 88,5 % переработано на компоненты. Было приготовлено 3 770 литров эритроцитарной массы для переливания, 5 500 литров плазмы, 1 495 доз концентрата тромбоцитов, доз эритроцитарной массы, обедненной лейкоцитами и тромбоцитами. Выездная бригада в 2007 году выезжала 148 раз, в том числе 131 раз — в 12 районов области. Всего на станции выпускалось 16 компонентов крови, препаратов и диагностических стандартов.

В настоящее время ГБУЗ АО «Амурская областная станция переливания крови» — мощный производственный и организационно-методический центр службы крови в Дальневосточном регионе. Основными направлениями её работы являются стабильное и достаточное обеспечение лечебно-профилактических учреждений области компонентами донорской крови, с соблюдением высокого качества выпускаемых гемотрансфузионных сред, совершенствование пропаганды и агитации донорства крови и ее компонентов, улучшение оказания трансфузиологической помощи населению области [2, с. 162—164]. Станция переливания крови включает 12 подразделений: отделение комплектования донорских кадров, отделение заготовки крови и ее компонентов, клиническую лабораторию, лабораторию производства иммунологических стандартов, бактериологическую лабораторию, отделение производства препаратов крови, иммуноферментную лабораторию (ИФА), отдел технического контроля, выездную бригаду, экспедицию, организационно-методический отдел, административно-хозяйственную часть.

Производственные отделы и лаборатории оснащены современным медицинским оборудованием: аппаратами для цитоплазмафереза, рефрижераторными центрифугами, морозильной установкой для плазмы, холодильной камерой для длительного хранения плазмы, гематологическими и иммунологическими анализаторами, аппаратами для размораживания и подогрева компонентов крови, аппаратом ультрафиолетового облучения компонентов крови для инактивации патогенов.

ГБУЗ АО АОСПК является базой для подготовки врачей и среднего медицинского персонала по вопросам производственной и клинической трансфузиологии, по иммуносерологии. Внедрены программы компьютерного учета донорских кадров и процессов заготовки и выдачи компонентов донорской крови.

Планирование, комплектация, учет и обследование донорских кадров производится отделением комплектования донорских кадров и лабораторной службой ГБУЗ АО АОСПК.

Медицинское обследование донора и апробация крови доноров осуществляется согласно приказу МЗ РФ от 14.09.2001 № 364 «Об утверждении порядка медицинского обследования донора крови и ее компонентов».

После регистрации и медицинского обследования определяется допуск к донорству, вид донорства (кровь, плазма, иммунная плазма, плазма для фракционирования, клетки крови) и объем взятия крови или ее компонентов.

Амурская станция переливания крови решает следующие *основные задачи*:

- медицинское освидетельствование донорских кадров;
- заготовка донорской крови, проведение донорского плазмафереза, цитафереза, приготовление компонентов и препаратов крови;
- планирование и удовлетворение потребностей лечебно-профилактических учреждений области в компонентах крови;
- планирование и проведение специальных мероприятий медицинской службы гражданской обороны в Амурской области;
- оказание организационно-методической и консультативной помощи учреждениям здравоохранения по вопросам производственной и клинической трансфузиологии.

В последние годы на станции переливания крови заполнился первыми «вкладами» новый банк крови. В современных морозильных камерах хранятся около пяти тонн компонентов, предназначенных для переливания в экстренных случаях.

АОСПК обеспечивает компонентами крови всю область. Наш регион является одним из немногих в России, который не испытывает дефицита этой жизненно необходимой жидкости. Долгие годы компоненты крови хранились в холодильниках, которые стояли по всему зданию станции переливания. Сейчас морозильники находятся в отдельной комнате, в них храниться около восьми тонн плазмы. Температура в банке крови составляет минус 40 градусов [4, с. 29].

В камерах располагаются стеллажи и ячейки для плазмы. Это позволяет хранить ее более систематизированно, компактно и удобно. На каждый образец наносится штрихкод, чтобы найти его можно было в кратчайшие сроки.

В смежном с банком помещении расположен дизельный генератор — на случай отключения электроэнергии. На специальный монитор, который позволяет наблюдать за камерами извне, выводится множество различных данных.

В будущем планируется, что любой амурчанин сможет хранить здесь собственную плазму или кровь — на непредвиденный случай. В России такая услуга практически не предоставляется, однако сдать кровь для самого себя — выгодное и безопасное вложение. Своя кровь никогда не вызовет отторжения, как это возможно в случае переливания чужеродной.

Число почётных доноров в Амурской области с каждым годом растёт. В 2011 году их стало больше на 124 [5]. В настоящее время в Амурской области насчитывается свыше 2-х тысяч почётных доноров Амурской области. Из них более 700 человек живут в Благовещенске и Благовещенском районе, свыше 300 — в г. Свободном. Более 400 жителей области удостоены звания «Почётный донор Российской Федерации».

За 9 месяцев 2011 года ГБУЗ АО «Амурская областная станция переливания крови» заготовила 8 531 литр донорской крови, что превысило план на 1031 литр.

Переливание крови, или трансфузия крови, на сегодняшний день является неотъемлемой медицинской процедурой, позволяющей спасать людей.

Донорство вышло за пределы узко медицинской проблемы, когда решался только вопрос об обеспечении кровью лечебных учреждений, и стало проблемой социальной, отражающей взаимоотношение между людьми и тем самым затрагивающей интересы всего нашего общества.

Список литературы

1. Георгиевский Н.И. История больницы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http:// www.zdravamur.ru](http://www.zdravamur.ru). Благовещенск. 7.01.2010. — Загл. С экрана.
2. Здравоохранение Амурской области. К 150-летию Амурской области / Сост. Ю.Г. Максимов, Н.Л. Артемчук, Н.С. Фатьянова. Благовещенск, 2008. — С. 162—164.
3. Колыхалов В. Во имя человека: очерк // Амурская правда. — 1959. — № 36 — 22 марта. — С. 5.
4. Москалюк М. Новый банк наполнился кровью // Амурская правда. — 2010. — 13 ноября. — С. 29.
5. Новости Амуринфо. В Амурской области стало на 124 почётных донора больше. — 2011, 27 мая. — Blagoveshensk.russiaregionpress.ru/archives/15395.
6. Петровский Б.В. Человек. Медицина. Жизнь. М.: Наука, 1995. — 221 с.
7. Руководство по общей и клинической трансфузиологии / Ю.Л. Шевченко, В.Н. Шабалин, М.Ф. Заривчацкий, Е.А. Селиванов. СПб: ООО «Издательство Фолиант», 2003. — С. 24.
8. Челпанов В.К. Амурское здравоохранение в годы Великой Отечественной войны // Исторический опыт медицины в годы ВОВ 1941—1945 гг. Материалы VII Всероссийской конференции (с межд. участием). М.: МГМСУ, 2011. — С. 195—197.

СЕКЦИЯ 6.

ФАРМАКОЛОГИЯ, ФАРМАЦИЯ

ОСОБЕННОСТИ ПРИЕМА ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ДЕТЕЙ

Кононенко Юлия Витальевна

студент 2 курса, специальность «Лечебное дело» ГАОУ СПО НСО «КМТ»

г. Купино

E-mail: kotya2@ngs.ru

Джаловян Арфеня Арнольдовна

научный руководитель, преподаватель ГАОУ СПО НСО «КМТ», г. Купино

Число групп лекарственных средств, применяемых у детей, ограничено: из 12 тысяч препаратов, зарегистрированных в России, в педиатрии применяют менее тысячи. Несмотря на то, что лекарственная терапия составляет основу всей лечебной работы педиатров. Эта деятельность, главным образом, построена на экстраполяции — переносе принципов фармакотерапии болезней взрослых на лечение болезней детского возраста. Применение многих высокоэффективных лекарств допускается лишь с определенного возраста только потому, что соответствующие клинико-фармакологические исследования не были проведены у детей раннего возраста. Это объясняется трудностями проведения подобных исследований у новорожденных и детей раннего возраста, отсутствием адаптированных к раннему детскому возрасту согласованных рекомендаций по испытанию лекарственных препаратов [2].

При назначении лекарственного препарата для ребенка необходимо учитывать:

1. Его вес
2. Его возраст
3. Форму лекарственного препарата

Следует знать, что не все лекарственные препараты можно назначать детям в раннем возрасте, например применение антибиотиков в первые месяцы

и, особенно, дни жизни ребенка может привести к формированию стойкого дисбактериоза, вторичной ферментативной недостаточности и развитию такого грозного осложнения, как псевдомембранозный энтероколит. Причём наиболее опасным в этом отношении является ампициллин. Также препараты, в состав которых входят действующие вещества, нарушающие рост и развитие тканей, понижающие иммунитет, обладающие повышенной токсичностью, не должны назначаться детям. Например, тетрациклины не применяют у детей в возрасте до 8 лет, так как они накапливаются в костной ткани, нарушая рост и развитие зубов и костей. Детям в возрасте до 1 года запрещено давать лекарства, содержащие спирт. Новорожденным и детям грудного возраста противопоказана ацетилсалициловая кислота, так как она может вызывать тяжелейшие осложнения, одним из которых является синдром Рея. В педиатрии у детей раннего возраста не применяются кодеин содержащие противокашлевые препараты, так как вызывают развитие не только повышенной чувствительности, но и наркотической зависимости от препарата. Существует немало заблуждений и относительно выбора растительных препаратов. Так как они далеко не всегда являются безопасными и эффективными. Так, растительные слабительные эффективны, но небезопасны, поскольку могут вызывать раздражение слизистой оболочки, а при длительном приеме — даже изменения на генетическом уровне. Растительные отхаркивающие препараты могут вызывать аллергические реакции, оказывать раздражающее действие на слизистую оболочку желудка. Травы при их обычном применении плохо дозируются, не отвечают по вкусовым качествам требованиям, предъявляемым к препаратам для детей.

Выбирая форму лекарственного препарата, следует учитывать предпочтения ребенка. Обычно ЛС для детей содержат вспомогательные вещества (мед, фруктовые сиропы) которые имеют приятный вкус и запах, что значительно облегчает прием препарата [1].

Особенности применения некоторых лекарственных препаратов.

Анальгетики — антипиретики.

В соответствии с рекомендациями ВОЗ «Лечение лихорадки при острых респираторных инфекциях у детей» (1993) и отечественными рекомендациями, жаропонижающие препараты следует назначать, когда температура у ребенка превышает 39,0 °С (измеренная ректально) или 38,5 °С (измеренная субаксиллярно). Исключение составляют дети с риском развития фебрильных судорог, дети с тяжелым заболеванием легочной или сердечнососудистой системы и дети первых 2-х месяцев жизни.

Не опиоидные анальгетики (анальгетики-антипиретики) относятся к числу наиболее широко используемых в педиатрической практике лекарственных средств. Их отличает уникальное сочетание жаропонижающего, противовоспалительного, анальгезирующего и антитромботического механизмов действия, что делает возможным применение этих лекарственных средств, для облегчения симптомов многих заболеваний. Несмотря на высокую эффективность анальгетиков-антипиретиков, использование их у детей не всегда безопасно. В настоящее время только ацетаминофен (парацетамол) и ибупрофен полностью отвечают критериям высокой эффективности и безопасности и рекомендуются ВОЗ и национальными программами в качестве жаропонижающих средств, для применения в педиатрии. Ацетаминофен и ибупрофен могут назначаться детям с 3-месячного возраста. Разовые дозы ацетаминофена — 10—15 мг/кг, ибупрофена 5—10 мг/кг. Повторное использование антипиретиков возможно не ранее чем через 4—5 ч, но не более 4 раз в сутки. Анализ данных 19 исследований с участием более 425 тыс. человек показал, что ацетаминофен увеличивает риск астмы в 1,6 раза. У детей. Получавших препарат внутривутробно, риск развития астмы повышался в 1,3 раз, а сухих хрипов — в 1,5 раз. В одном из исследований было обнаружено, что препарат повышает риск развития астмы у детей в три раза. Однако от применения препарата по этой причине не следует отказываться. Если врач рекомендует ацетаминофен для лечения лихорадки

у детей, родители должны рекомендациям, не смотря на то, что «некоторый риск при приеме лекарственных средств существует всегда»

Ибупрофен (Нурофен для детей) обладает выраженным жаропонижающим, анальгезирующим и противовоспалительным действием. В 1983 г. В Великобритании ибупрофен впервые получил статус безрецептурного препарата. Успех ибупрофена был поистине потрясающий — уже к концу 1985 г. Более 100 млн. человек применяли этот препарат.

Подводя итог, можно отметить, что ибупрофен и парацетамол являются одними из наиболее применяемых лекарственных средств в педиатрической практике [2].

- Препараты, применяемые у младенцев при кишечной колике и срыгивании.

Функциональные нарушения желудочно-кишечного тракта возникают у 90 % детей раннего возраста и проявляются в виде:

1. Синдрома кишечной колики
2. Синдрома срыгивания
3. Синдрома нерегулярного стула (задержка и периоды послабления).

При выраженных коликах и срыгивании показана лекарственная коррекция:

1. Прием миотропных спазмолитиков, например, Риабал в разовой дозе 0,25 мл. Как правило, достаточно однократного введения препаратов.

2. Использование антацидов (Фосфалюгель, Маалокс, Неосмектин). Курс лечения 14 дней — 1 месяц, $\frac{1}{4}$ пакетика или 1 чайная ложка после каждого кормления — детям до 6 мес.; $\frac{1}{2}$ пакетика или 2 чайные ложки после каждого кормления — детям 6—12 мес.; [5]

- Возможности применения спазмолитического препарата направленного действия у детей с абдоминальной болью на этапе диагностического поиска.

Для установления причины абдоминальной боли у ребенка может потребоваться дополнительное обследование, которое часто занимает несколько дней. В большинстве случаев такая боль является результатом

спазма гладкой мускулатуры ЖКТ. В этой связи применение спазмолитиков направленного действия, в частности гиосцина бутилбромида (Бускопан), представляется обоснованным. Гиосцина бутилбромид — М-холиноблокатор, не проникающий через гематоэнцефалический барьер, не вызывающий общих для холинолитиков сосудистых реакций и падения артериального давления. Препарат длительное время используется в педиатрии, может применяться у детей в возрасте 6 лет, обладает хорошим профилем безопасности [3].

Особенности введения ЛС новорожденным

Лекарственные средства новорожденному чаще вводят в/в, относительно реже в/м и п/к. Однако исходя из особенностей состояния ребенка, ЛС может вводиться per os, ингаляционно или ректально.

- Особенности в/в введения ЛС.

Выбирая вену для введения, следует учитывать тот факт, что ЛС, введенные через кожные вены головы ребенка, очень быстро попадают в сосуды малого круга кровообращения, особенно в тех случаях, когда открыты артериальный проток и овальное отверстие. Необходимо подчеркнуть, что инфузия ЛС в вены кожи головы ребенка, особенно недоношенного, сопровождается изменением реоэнцефалограммы, что косвенно свидетельствует о возможном нарушении мозгового кровотока. Поэтому для введения ЛС желательно использовать вены, расположенные в складках кожи у локтя и предплечья, реже подмышечной области.

- Особенности в/м и п/к введения ЛС.

В/м введение новорожденным используют редко, обычно в тех случаях, когда в/в введение ЛС по каким-либо причинам невозможно. При проведении в/м инъекции следует учитывать тот факт, что ввиду нестабильности системы гемодинамики у новорожденных, особенно при патологии сердечно-сосудистой системы, нарушении дыхания, гиповолемии, токсикоза, ЛС могут накапливаться на месте инъекции, создавая в мышце депо препарата. В случае восстановления скорости кровотока препарат может начать быстро высвобождаться из депо, в результате чего его концентрация в плазме крови

резко возрастает и может достичь токсических величин. П/к введение ЛС новорожденным применяют еще реже, так как вероятность создания лекарственного депо еще выше. Кроме того подкожные инъекции могут вызывать у ребенка сильную боль, что естественно отрицательно скажется на состоянии новорожденного [4].

- Особенности ингаляционного введения ЛС.

Ингаляционный способ введения ЛС наиболее часто применяют для лечения заболеваний легких, например, для профилактики и лечения респираторного дистресс-синдрома у недоношенных. Однако при применении ингаляционного способа введения ЛС следует учитывать, что слизистая оболочка дыхательных путей новорожденных легко ранима, и распыленные во вдыхаемом воздухе препараты могут вызывать ее раздражение, гиперемию, повреждение и т. д.

- Особенности интраназального введения ЛС.

В последнее время проявились сообщения о высокой эффективности интраназального введения липофильных ЛС детям. Например, для премедикации перед наркозом эффективно используется интраназальное введение снотворного ЛС мидозолама. В этом случае дозы препарата меньше, а эффект развивается быстрее, чем при в/м или ректальном способе введения.

- Особенности трансдермального введения ЛС.

В отличие от взрослых, у детей, и особенно у новорожденных, ЛС достаточно легко всасываются через кожу, т.е. при трансдермальном способе их введения. Это связано с тем, что кожа новорожденных, с одной стороны, очень хорошо кровоснабжается, а с другой имеет очень тонкий роговой слой. При этом подкожная жировая клетчатка у новорожденных практически отсутствует. Все это приводит к тому, что ЛС, нанесенные на кожу новорожденного, легко и быстро всасываются в кровь и могут достигнуть опасной для жизни ребенка концентрации. Так, например, применение спиртовой настойки йода для обработки кожи новорожденных, особенно недоношенных детей, может сопровождаться быстрой его абсорбцией и резким

повышением концентрации йодов в плазме крови, что, в свою очередь, может повлечь за собой угнетение секреторной функции щитовидной железы. Не менее опасно применение у новорожденных присыпок, содержащих борную кислоту. Нанесение присыпки на месте опрелости у детей в неонатальном периоде сопровождается быстрым всасыванием борной кислоты и резким увеличением ее концентрации в тканях и органах, особенно в почках, что может привести даже к летальному исходу [4].

- Особенности перорального введения ЛС.

Per os ЛС новорожденным вводятся обычно в виде водных растворов и суспензий. Используя этот способ применения ЛС, необходимо учитывать особенности всасывания препаратов в ЖКТ у новорожденных, т. к. у них существенно понижена секреция соляной кислоты, замедлена эвакуаторная способность желудка. Длительно пребывание ЛС в желудке может способствовать их более полному всасыванию и, следовательно, повышению концентрации препаратов в плазме крови. Время пребывания ЛС в кишечнике новорожденных трудно предсказать, так как перистальтика у них нестабильна и далеко не всегда связана с приемом пищи. Однако необходимо отметить, что у новорожденных в период перед и после кормления скорость всасывания ЛС замедляется. При лечении новорожденных следует учитывать, что гиперосмолярные растворы многих ЛС, даже сахарозы, могут вызвать у них развитие некротического энтероколита.

- Особенности ректального введения ЛС.

Ректальный способ введения ЛС достаточно прост и удобен. Однако у новорожденных ЛС, введенное ректально, не одинаковое время удерживается в просвете кишки, что, естественно, сказывается на объеме его всасывания и, следовательно, на концентрации препарата в крови. Необходимо также отметить, что слизистая прямой кишки новорожденных очень нежная и, ЛС могут вызвать ее раздражение и воспаление [4]

Список литературы:

1. Бронникова О. Лекарственные препараты для детей: требования, особенности, информированность потребителей // Провизор. — 2005. — № 4. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: http://www.provisor.com.ua/archive/2005/N4/art_27.php (дата обращения: 25.09.2012).
2. Кетова Г.Г. Анальгетики — антипиретики // Вопросы современной педиатрии. — 2009. — №6. — С. 135—137.
3. Козловой Ю.А. Возможности применения спазмолитического препарата направленного действия у детей с абдоминальной болью на этапе диагностического поиска // Вопросы современной педиатрии. — 2010. — № 1. — С. 168.
4. Крыжановский С.А. Клиническая фармакология: учеб. для студ. сред. мед. учеб. заведений / 2-е изд., испр. М.: Издательский центр «Академия», 2003. — С. 102—104.
5. Сахаровой Е.С. Препараты, применяемые у младенцев при кишечной колике и срыгивании // Педиатрическая фармакология. — 2010. — № 2. — С. 143—145.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ВАЛИДОЛА И НИТРОГЛИЦЕРИНА НА ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У БОЛЬНЫХ СО СТАБИЛЬНОЙ СТЕНОКАРДИЕЙ МЕТОДОМ РИТМОКАРДИОГРАФИИ

Черняев Михаил Викторович

*студент, кафедра профессиональных болезней и клинической фармакологии,
ГБОУ ВПО ЧелГМА Минздравсоцразвития России, Челябинск
E-mail: mishafilosof@mail.ru*

Сафронова Элеонора Аркадьевна

*канд. мат. наук, доцент кафедры профессиональных болезней и клинической
фармакологии, ГБОУ ВПО ЧелГМА Минздравсоцразвития России*

Целью настоящего исследования явилось изучение влияния валидола и нитроглицерина на вариабельность сердечного ритма у больных со стабильной стенокардией.

Задачами исследования явились:

- подбор пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС) для исследования

- выполнение ритмокардиографии в необходимых режимах для каждого пациента

- исследовать вариабельность сердечного ритма с помощью ритмокардиографии высокого разрешения, выявить общие закономерности и особенности дизрегуляций синусового узла сердца у больных с ИБС до и после приема антиангинальных препаратов (нитроглицерина, валидола)

- оценка и обработка на ЭВМ полученных данных
- расчет достоверной статистики
- оценка полученных результатов
- формулировка выводов и практических рекомендаций

Ишемическая болезнь сердца, развивающаяся в следствие атеросклероза коронарных артерий, является ведущей причиной смертности и инвалидизации трудоспособного населения во всем мире. Среди страдающих ИБС, включая перенесших инфаркт миокарда, самую большую группу составляют больные стенокардией. Моно- и динитраты применяются для профилактики приступов стенокардии, аэрозольные формы динитратов, а также короткодействующие тринитраты используются для купирования приступов стенокардии. При непереносимости органических нитратов или при их отсутствии назначают рефлекторные препараты, в том числе валидол [3, с. 273—274]. В настоящее время в целом известны непосредственные механизмы действия этих групп препаратов при достижении ими ожидаемых эффектов. С другой стороны, вегетотропные эффекты этих препаратов до конца не изучены, что и определяет актуальность проводимого исследования. Ритмокардиография, как метод исследования, позволяет оценить периферический вегетативный фон кардиаритмий и их гемодинамическую значимость [2, с. 22]. Исходя из не проходящей актуальности данной проблемы, преимущество РКГ-исследования заключается в возможности оценки этих эффектов, а также диагностике кардиоаритмий.

Материалы и методы исследования

В исследование были включены 32 пациента кардиологического отделения поликлиники ГKB № 8 города Челябинска со стабильной стенокардией I (16 %), II (56 %) и III (28 %) функциональных классов. Средний возраст группы составил $54 \pm 6,2$ года. Для исследования ВСП была проведена ритмокардиография (РКГ) на аппаратно-программном комплексе КАП-РК-01-«Микор» высокого разрешения. РКГ проводилась до и через 2 минуты после сублингвального приема НГ, в другой день до и через 10 минут после подъязычного приема валидола. ВСП исследовалась исходно лёжа (ph), а также в 4-х стимуляционных пробах: Vm — Вальсальвы-Бюркера, с преимущественно с парасимпатической стимуляцией; pA — пробе Ашнера, направленной на гуморально-метаболическую регуляцию; AOP — активной ортостатической, направленной на симпатическую стимуляцию; PWC₁₂₀ — пробе с физической нагрузкой синхронно с ЭКГ в реальном текущем времени. Определялись следующие показатели: RR — средняя величина межсистолических интервалов; SDNN — общая дисперсия волновой структуры сердечного ритма (CP); ARA — величина дыхательной аритмии; отдельно определялись среднеквадратические дисперсии гуморально-метаболических волн CP (σ_1), симпатических волн CP (σ_m), парасимпатических флуктуаций (σ_s), а также их спектральные аналоги для определения соотношения регулирующих факторов в общем волновом спектре ВСП -VLF %, LF %, HF % [2, с. 37—41]. Статистические данные обработаны с помощью программы StatPlus® 2009. Учитывая зависимость выборок — одна и та же категория пациентов до и после приема антиангинальных препаратов (валидола, НГ), для диагностики достоверности различий изучаемых показателей использовался парный двухвыборочный Т-тест [1].

Результатом проведенного исследования явился факт того, что при использовании валидола и НГ статистически значимо во всех пробах увеличивается общая ВСП (SDNN). При применении НГ по сравнению с исходным уровнем снижалась продолжительность RR в фоновой пробе (ph)

($p < 0,0001$), значимо увеличивалось гуморально-метаболическое влияние: σI в ph ($p < 0,05$), Vm ($p < 0,001$), pA ($p < 0,0001$), $VLF \%$ в ph ($p < 0,01$), pA ($p < 0,05$); симпатическое воздействие: σm в Vm ($p < 0,0001$), pA ($p < 0,01$), AOP ($p < 0,001$), PWC ($p < 0,01$), $LF \%$ в AOP ($p < 0,01$); уменьшалась парасимпатическая регуляция: σs в ph ($p < 0,01$), $HF \%$ в ph ($p < 0,001$), Vm ($p < 0,01$), pA ($p < 0,0001$). При использовании НГ увеличилась величина максимальной реакции на стимул в AOP : $d-a NN \%$ ($p < 0,01$), $d-a NN$, сек ($p < 0,05$) [1]. Например, у пациента К. после принятия 1 таблетки НГ сублингвально существенно увеличилась гуморально-метаболическая регуляция: $VLF \%$ с 50,9 до 67,1 %, σI с 0,012 до 0,016 секунд при снижении парасимпатического влияния: $HF \%$ с 31,4 до 16,5 %, σs с 0,01 до 0,008 секунд. В пробе с валидолом статистически значимо во всех пробах увеличивался интервал RR : ph , AOP ($p < 0,0001$), Vm , pA ($p < 0,001$), PWC ($p < 0,01$) [1]; статистически достоверно повышалось гуморально-метаболическое и симпатическое воздействие во всех пробах, кроме PWC , увеличивалось количество парасимпатических волн (σs) в AOP ($p < 0,01$) и PWC ($p < 0,05$), в то время как % парасимпатического влияния ($HF \%$) достоверно ($p < 0,05$) уменьшился в ph . Как пример, РКГ больного К., у которого в ph после приема 1 таблетки валидола сублингвально значимо возросла симпатическая регуляция $LF \%$ с 17,3 до 43,4 % при снижении парасимпатического влияния: $HF \%$ снизился с 29,6 до 14,9 %.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать заключение о том, что назначение данных препаратов имеет как положительные — рост $SDNN$ после принятия НГ и валидола, при приеме валидола — увеличение RR во всех пробах, σs в AOP и PWC , так и отрицательные стороны — повышение гуморально-метаболической и симпатической регуляции под влиянием изучаемых лекарственных средств, так как в норме парасимпатическая регуляция должна преобладать. Это обуславливает необходимость специфического контроля за назначениями и индивидуальный подбор препаратов даже вопреки стандартным схемам. Не случайно, нитраты являются препаратами, улучшающими качество, а не продолжительность жизни,

т. е. не оказывают положительного влияния на прогноз при ишемической болезни сердца [3, с. 275—276], что требует дальнейшего изучения.

На основании проведенного исследования, мы предлагаем практические рекомендации. Нам представляется необходимым проведение ритмокардиографии для контроля состояния сердечно-сосудистой системы у пациентов со стабильной стенокардией при назначении нитратов в динамике. Более того, сам метод исследования должен применяться при любых ситуациях, при которых пациенты с теми или иными патологиями оказываются в кардиологических отделениях, а также, возможно, при проведении периодических профилактических осмотров. Как нам представляется и не раз отмечалось в проведенных нами смежных исследованиях и публикациях — метод ритмокардиографии оказывается значительно более информативным и достоверным, нежели предусмотренный стандартами метод электрокардиографии. Касаемо затронутых в исследовании препаратов, необходимо четко обосновывать назначение и применение средств данных групп при лечении кардиологических больных. Возможно, применять их лишь при неотложных состояниях, а при лечении — выбирать альтернативную тактику ведения больных. Каждый пациент требует индивидуального подбора антиангинальной терапии для купирования приступов стенокардии. Метод ритмокардиографии позволит оценить побочные эффекты нитроглицерина.

Список литературы:

1. Вариабельность сердечного ритма. Стандарты измерения, физиологической интерпретации и клинического использования. СПб., 2001.
2. Миронова Т.Ф., Миронов В.А. Вариабельность сердечного ритма при ишемической болезни сердца. Челябинск; «Реквол», 2006.
3. Сафронова Э.А., Шадрин И.М. Ритмокардиография как метод оценки вегетотропных эффектов нитратов у больных стенокардией // Вариабельность сердечного ритма: Теоретические аспекты и практическое применение. Ижевск, 2006., с. 273—276

СЕКЦИЯ 7.

ФИЗИКА

МЕТОД ЛАНЦОША ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ СОСТОЯНИЙ

Амбарцумов Михаил Георгиевич

*студент 3 курса, кафедры технологии наноматериалов, СКФУ, г. Ставрополь
E-mail: ambarcumov92@mail.ru*

Винокурский Дмитрий Леонидович

научный руководитель, канд. физ.-мат. наук, доцент СКФУ, г. Ставрополь

Энергия, плотность состояний, силы любой сложной молекулярной системы (кластер, твердое тело, большие молекулы) определяются через гамильтониан H [2]. Определим функцию Грина молекулярной системы:

$$G(Z) = (ZI - H)^{-1} \quad (1)$$

Гамильтониан системы выразим через собственные значения:

$$HA = AE \quad (2)$$

Преобразуем функцию Грина:

$$\begin{aligned} G(Z) &= (ZI - HAA^+)^{-1} = \\ &= (ZI - AEA^+)^{-1} = \\ &= (ZAA^+ - HAA^+)^{-1} = \\ &= (A[ZI - E]A^+)^{-1} = \\ &= (A[ZI - E]^{-1}A^+) \end{aligned} \quad (3)$$

Введем новую функцию $g(Z) = \frac{1}{Z - E_0}$ называемую резольвентой.

Пусть $Z = E + i\varepsilon$, тогда мнимая часть резольвенты может быть определена следующим образом:

$$\text{Im } g(E + i\varepsilon) = \frac{1}{2i} \left(\frac{1}{Z - E_0} - \frac{1}{Z^* - E_0} \right) = \frac{1}{2i} \left(\frac{1}{E - E_0 + i\varepsilon} - \frac{1}{E - E_0 - i\varepsilon} \right) \quad (4)$$

Таким образом

$$\operatorname{Im} g(E + i\varepsilon) = \frac{-\varepsilon}{(E - E_0)^2 + \varepsilon^2} \quad (5)$$

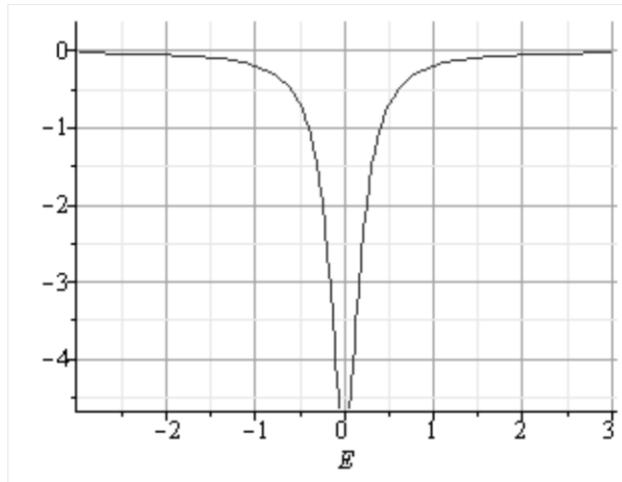


Рисунок 1. График резольвенты в зависимости от энергии кристалла

Рассмотрим некоторые свойства резольвенты.

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \operatorname{Im} g(E + i\varepsilon) dE = -\pi \quad (6)$$

Аналогично находим, что

$$\lim_{\varepsilon \rightarrow 0} -\frac{1}{\pi} \operatorname{Im} g(E + i\varepsilon) = \delta(E - E_0) \quad (7)$$

Рекуррентный метод определения плотности состояний

Пусть с помощью ортогонального преобразования U удалось преобразовать гамильтониан системы к трёхдиагональному виду:

$$H_{TD} = U^+ H U \quad (8)$$

Тогда функция Грина трёхдиагонального гамильтониана H_{TD} может быть получена с помощью преобразования:

$$G_{TD}(Z) = U^+ G(Z) U \quad (9)$$

Пусть квантовая система может находиться в N состояниях, заданных с помощью векторов $|u_0\rangle, |u_1\rangle, |u_2\rangle, \dots, |u_N\rangle$. Данные векторы ортогональны между собой, то есть $\langle u_k | u_l \rangle = \delta_{kl}$, где δ_{kl} — символ Кронекера [3].

В этом случае можно представить гамильтониан в виде [3]:

$$H = \begin{pmatrix} \alpha_0 & \beta_1 & & & & \\ \beta_1 & \alpha_1 & \beta_2 & & & \\ & & \dots & \dots & & \\ & & & \dots & \dots & \\ & & & & \beta_{N-1} & \alpha_{N-1} & \beta_{N-1} \\ & & & & & \beta_N & \alpha_N \end{pmatrix} \quad (10)$$

Покажем как можно построить эту систему собственных векторов. Используя метод Ланцоша. Определим произведение гамильтониана на вектор.

$$\begin{aligned} H|u_0\rangle &= \alpha_0|u_0\rangle + \beta_1|u_1\rangle, \\ H|u_1\rangle &= \beta_1|u_0\rangle + \alpha_1|u_1\rangle + \beta_2|u_2\rangle, \\ &\dots \\ H|u_n\rangle &= \beta_n|u_{n-1}\rangle + \alpha_n|u_n\rangle + \beta_{n+1}|u_{n+1}\rangle \end{aligned} \quad (11)$$

Далее, используя стандартный алгоритм метода Ланцоша построим ортогональную систему собственных векторов $U = \{|u_0\rangle, |u_1\rangle, \dots, |u_N\rangle\}$.

С помощью найденных ортогональных преобразований можно получить разложение функции Грина в цепную дробь.

$$G(Z) = \frac{1}{Z - \alpha_0 - \frac{\beta_1^2}{Z - \alpha_1 - \frac{\beta_2^2}{Z - \alpha_2 - \frac{\beta_3^2}{\ddots}}}} \quad (12)$$

Построим оценку значений функции Грина. Если все значения гамильтониана равны между собой, то получим следующую цепную дробь, которая будет верхней границей нашей функции Грина:

$$T(Z) = \frac{1}{Z - \alpha - \frac{\beta^2}{Z - \alpha - \frac{\beta^2}{Z - \alpha - \frac{\beta^2}{\ddots}}}} \quad (13)$$

Эту функцию можно переписать в виде:

$$T(Z) = \frac{1}{Z - \alpha - \beta^2 T(Z)} \quad (14)$$

Решая последнее уравнение, получим следующую формулу для верхней границы функции Грина:

$$T(Z) = \frac{Z - \alpha - \sqrt{(Z - \alpha)^2 - 4\beta^2}}{4\beta^2} \quad (15)$$

Аналитические примеры

Для иллюстрации метода воспользуемся простейшей моделью описания молекулярных систем — моделью Хюккеля. Построим гамильтониан молекулы бензола в приближении π — электронов.

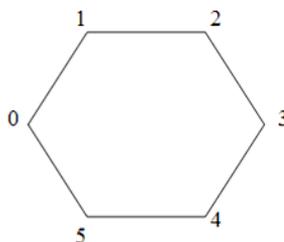


Рисунок 2. Молекула бензола

Гамильтониан π — электронной системы в методе Хюккеля запишется в виде:

$$H = \begin{pmatrix} a & b & 0 & 0 & 0 & b \\ b & a & b & 0 & 0 & 0 \\ 0 & b & a & b & 0 & 0 \\ 0 & 0 & b & a & b & 0 \\ 0 & 0 & 0 & b & a & b \\ b & 0 & 0 & 0 & b & a \end{pmatrix} \quad (16)$$

Используя, описанный выше, метод Ланцоша приведем гамильтониан к трехдиагональному виду.

$$H_{TD} = \begin{pmatrix} a & \sqrt{2}b & 0 & 0 \\ \sqrt{2}b & a & b & 0 \\ 0 & b & a & \sqrt{2}b \\ 0 & 0 & \sqrt{2}b & a \end{pmatrix} \quad (17)$$

Функция Грина данной задачи принимает вид:

$$G_{TD}(Z) = \frac{1}{Z - a - \frac{2b^2}{Z - a - \frac{2b^2}{Z - a - \frac{2b^2}{Z - a}}}} \quad (18)$$

Определим плотность состояний для π — электронов молекулы бензола.

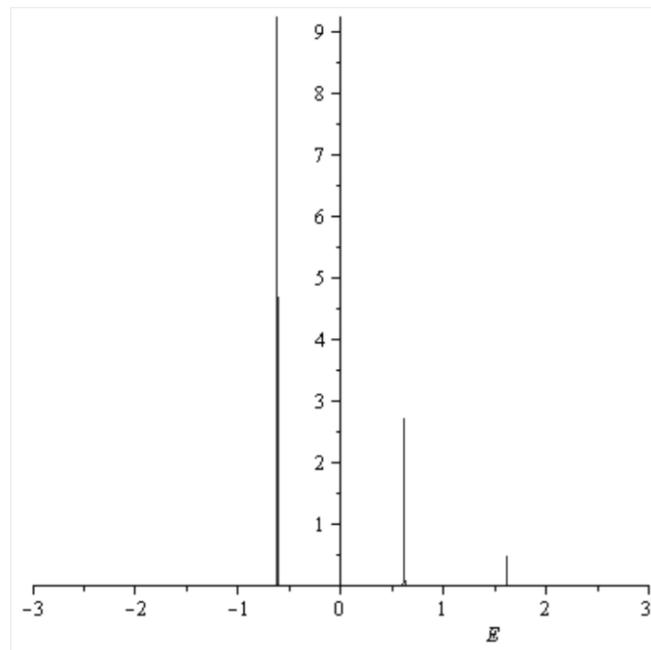


Рисунок 3. Плотность состояний π — электронов бензола

Рассмотрим решетку полубесконечную решетку, состоящую из атомов, имеющих одну s-орбиталь (решетку Бете). Ограничимся учетом влияния ближайших соседей. В этом случае имеются следующие не нулевые значения гамильтониана

$$\begin{aligned} \langle \psi_m | H | \psi_m \rangle &= \varepsilon \\ \langle \psi_m | H | \psi_{m-1} \rangle &= \begin{cases} -\sqrt{K}h, & m=1, \\ -\sqrt{K-1}h, & m \geq 2. \end{cases} \end{aligned} \quad (19)$$

Используя описанный выше алгоритм Ланцоша, получим следующую функцию Грина для данной задачи:

$$G(Z) = \frac{1}{Z - \varepsilon - \frac{Kh^2}{Z - \varepsilon - \frac{(K-1)h^2}{Z - \varepsilon - \frac{(K-1)h^2}{Z - \varepsilon - \dots}}}} \quad (20)$$

Для иллюстрации построим график плотности состояний в решетке Бете.

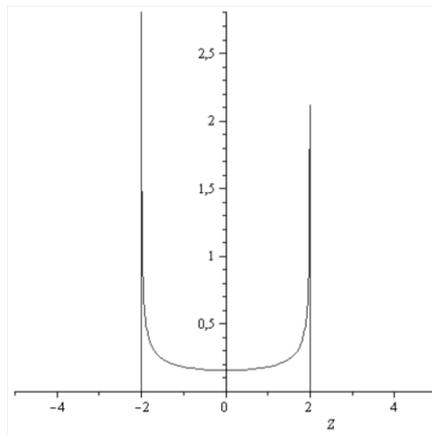


Рисунок 4. Плотность состояний для решетки Бете

Определение плотности состояния кристалла с помощью функции Грина

В теории функционала электронной плотности полная энергия кристалла определяется следующим выражением:

$$E_{tot} = \sum_{\sigma=\alpha,\beta} \sum_{\nu} f_{\nu} \langle \psi_{\nu}^{\sigma} | T | \psi_{\nu}^{\sigma} \rangle + \sum_{\sigma\sigma'} \int w_{\sigma\sigma'} n_{\sigma\sigma'} + \frac{1}{2} \iint \frac{n(\mathbf{r}) \cdot n(\mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|} dV dV' + E_{xc} \{n_{\sigma\sigma'}\}. \quad (21)$$

Здесь первое слагаемое представляет собой кинетическую энергию электронов в кристалле; f_{ν} — заселенность орбитали ν , σ — спиновая

переменная (α — спин вверх, β — спин вниз); ψ_v^σ — волновая функция. Второе слагаемое в выражении (21) — энергия элетрон-ядерного взаимодействия. В этом выражении $n_{\sigma\sigma'} = \sum_v f_v \psi_v^\sigma \psi_v^{\sigma'}$ — оператор плотности элетрического заряда. Третье слагаемое в формуле (21) представляет собой энергию элетрон-элетронного взаимодействия. Последнее слагаемое в данной формуле описывает обменно-корреляционное взаимодействие.

Иначе формулу (21) можно представить в виде:

$$E_{tot} = E_{band} - \frac{1}{2} \int n(\mathbf{r}) V_H dV - \int Tr(V_{xc} n(\mathbf{r})) dV + E_{xc}, \quad (22)$$

где E_{band} — зонная энергия,

V_H — потенциал Хартри,

V_{xc} — потенциал обменно-корреляционного взаимодействия,

Tr — операция вычисления следа матрицы.

Используя развитый выше формализм функций Грина можно определить матрицу плотности:

$$\rho_{ij}^{(\sigma)} = -\frac{1}{\pi} \text{Im} \int G_{ij}^{(\sigma)}(E + i\varepsilon) f\left(\frac{E - \mu}{k_B T}\right) dE. \quad (23)$$

Здесь $f(x) = 1/[\exp(x) + 1]$ — функция Ферми и ε — бесконечно малая положительная величина. Как видно из формулы (22) плотность состояний в кристалле полностью определяется плотностью электрического заряда, которая может быть определена из функционала (21) или (22). Также через функции Грина может быть определена и заселенность орбиталей по Милликену:

$$N_{ele} = 2 \sum_i \left[-\frac{1}{\pi} \text{Im} \int G_{ij}^{(\sigma)}(E + i\varepsilon) f\left(\frac{E - \mu}{k_B T}\right) dE \right] \quad (24)$$

Выше указанные алгоритмы позволяют однозначно определить плотность состояний сложных молекулярных систем, а, следовательно, энергетический спектр этих систем. Преимуществом данного метода перед

традиционными [1, 2] является его простота при моделировании на компьютере.

Список литературы:

1. Займан Дж. Принципы теории твердого тела. М.: Мир, 1974, — 500 с.
2. Киттель Ч. Квантовая теория твердых тел. М.: Наука, 1967. — 600 с.
3. Taisuke Ozaki. Note on recursion methods. Ibaraki. Japan, 2003.

СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ КОЛЕБАНИЙ КАРБОНИЛЬНЫХ ГРУПП В КРОКОНОВОЙ КИСЛОТЕ

Вайц Екатерина Вадимовна

студент 3 курса, кафедра медицинской и биологической физики и высшей математики КемГМА, г. Кемерово
E-mail: pediatr@kemsma.ru

Фадеев Юрий Александрович

научный руководитель, д. физ.-мат. наук, профессор КузГТУ, г. Кемерово

Салтанова Елена Владимировна

научный руководитель, ст. преподаватель, КемГМА, г. Кемерово

В последнее десятилетие значительно возрос интерес к изучению свойств кроконовой кислоты. Это связано с тем, в кристаллическом состоянии между молекулами кроконовой кислоты возникают сильные водородные связи. Известно, что водородные связи играют важную роль в различных физико-химических процессах, протекающих как в живой, так и неживой материи, оказывают существенное влияние на физические свойства различных материалов. В ряде случаев протоны водорода принимают участие в кооперативных явлениях. В будущем предполагается, что кроконовая кислота может быть использована как органический полупроводник, а так же может стать экологически безопасным материалом для органической электроники будущего, в частности для хранения информации [3—12].

Кроконовая кислота ($C_5H_2O_5$) относится к классу оксокарбоновых кислот с общей формулой $(C_nO_n)^{2-}$ и представляет собой циклопентан с двумя гидроксильными и тремя кетонными группами (рис. 1) [1, с. 428—429; 2, с. 366].

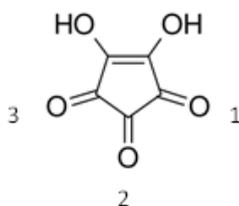


Рисунок 1. Структурная формула кроконовой кислоты

Методом дифракции рентгеновского излучения [4, 7], установлено, что в кристаллическом состоянии каждая молекула кроконовой кислоты связана с четырьмя другими молекулами. Межмолекулярные связи осуществляются двумя независимыми видами водородных связей (Н-связь), расположенных в разных кристаллографических плоскостях (рис. 2). Одна из связей образует цепь линейных водородных связей А-В-А-В и С-Д-С-Д почти параллельно полярной оси c . Другая связь А-Д-А-Д и В-С-В-С идет зигзагом в направлении оси c [7]. Braga D., [4] J. Seliger [10] отмечают, что расстояние О-Н...О равно 2,628 Å и 2,617Å, а расстояние О-Н ($0,98 \pm 0,01$) Å, что значительно короче длины самой водородной связи. Расстояние О...О равно 2,62—2,63 Å соизмеримо с длиной водородной связи [6].

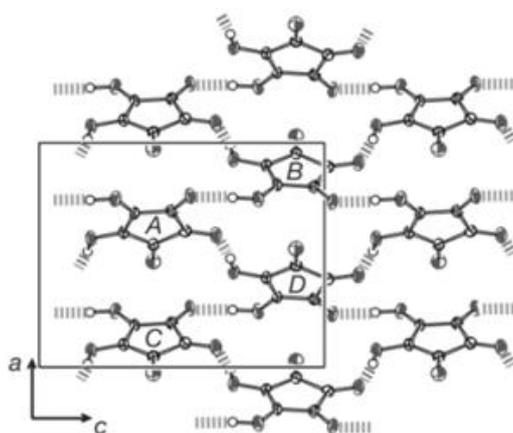


Рисунок 2. Межмолекулярные водородные связи

Водородные связи образуют полосы из крупных тетрамолекулярных колец [4], которые в пространстве располагаются по образу «аккордеона», образуя угол между полосами $68\text{—}69,9^\circ$ (рис. 3) [4, 5].



Рисунок 3. Пространственное расположение молекул кроконовой кислоты, показывающее структуру типа «аккордеон»

Расположение длинных полос приводит к возрастанию разницы энергии двух протонов в водородной связи, что делает водородные связи более асимметричными, чем в неполярных системах с водородными связями [10]. По каждой полосе происходит перенос двух гидроксильных протонов к карбонильным группам от смежных молекул. S. Horiuchi [6, 7] отмечает, что такая передача протона и происходящее одновременно переключение π — связи может полностью изменять полярность кристалла, если оба процесса происходят совместно.

В работе [11] Seliger J и сотрудники анализируя спектр ^{13}C NMR CP/MAS кроконовой кислоты установили, что две водородные связи $\text{O}-\text{H} \cdots \text{O}$ являются неэквивалентными и несимметричными.

Одним из основных методов определения характера внутри- и межмолекулярных связей является ИК спектроскопия, т. е. инфракрасная спектроскопия служит важным методом в структурном анализе. Цель нашей работы — анализ ИК спектров кроконовой кислоты, приведенных в различных литературных данных и сравнение их с ИК спектром полученным нами экспериментально и изучение взаимосвязи колебаний карбонильных групп в кроконовой кислоте.

Yamada K. и сотрудники [12] одними из первых зарегистрировали ИК-спектры пропускания кроконовой кислоты в бромиде калия и в Nujol (рис. 4 и 5). Из анализа спектров следует, что в обоих спектрах наблюдается широкая полоса поглощения в области частот примерно 3000 см^{-1} . Yamada K. И сотрудники предположили, что широкая полоса поглощения на частотах около 3000 см^{-1} соответствует сильной межмолекулярной водородной связи. Из положения полосы поглощения соответствующей $\nu_{\text{O-H}}$ водородной связи Yamada K. и сотрудники выдвинули предположение, что водородная связь сильнее, если кроконовая кислота смешивалась с Nujol.

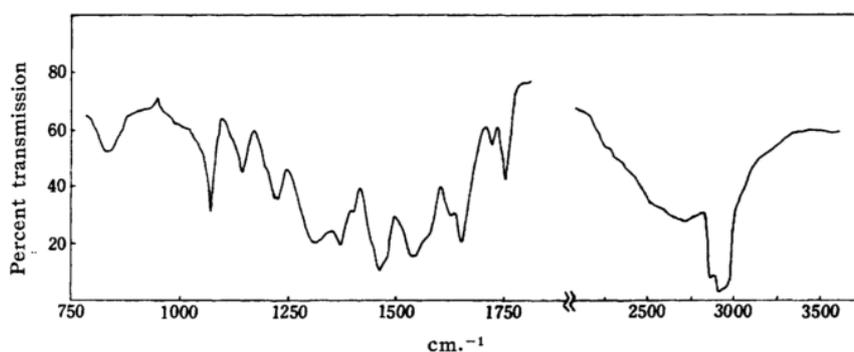


Рисунок 4. ИК-спектр пропускания кроконовой кислоты (Nujol) [12]

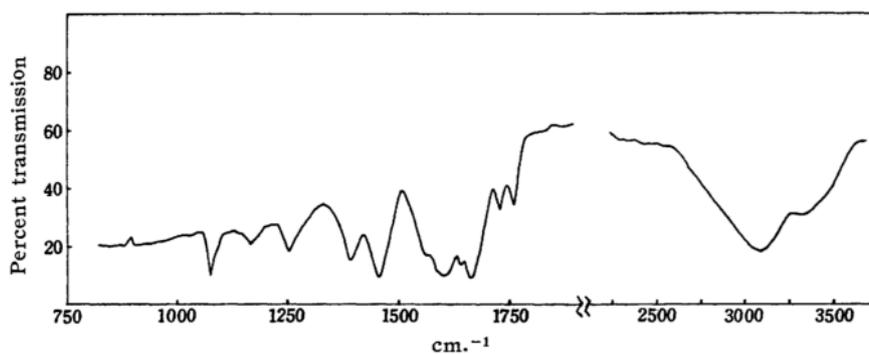


Рисунок. 5. ИК-спектр пропускания кроконовой кислоты (KBr) [12]

В области $750\text{—}1500\text{ см}^{-1}$ в спектрах кроконовой кислоты в бромиде калия и в Nujol наблюдается небольшое сходство, в частности на обоих спектрах наблюдается резкая линия поглощения на частоте 1075 см^{-1} . Yamada K. И сотрудники выделили основные линии ИК спектров: $1755, 1720$ (широкая), $1655, 1630, 1540\text{ см}^{-1}$ (Nujol); $1755, 1720, 1665, 1640, 1600, 1560\text{ см}^{-1}$ (KBr), но не соотнесли частоты поглощения с видами колебаний молекулярных групп в молекуле кроконовой кислоты.

В [9] были получены ИК спектры кроконовой кислоты в кристаллическом состоянии и тонкой пленки кроконовой кислоты в метаноле (рис 6). Из сравнения спектров авторы [9] сделали вывод, что наблюдается незначительное отличие в форме и положении полос поглощения вследствие чувствительности молекулы кроконовой кислоты к ее окружению. Две полосы поглощения с максимумами 1722 и 1756 см^{-1} соответствуют колебаниям карбонильных групп. Широкая полоса поглощения от 3500 до 2000 см^{-1} соответствует ОН- связи. Полосы поглощения расположенные между 1700 и 1500 см^{-1} соответствуют продольным колебаниям группы $\text{C}=\text{C}$; продольные колебания $\text{C}-\text{O}$ наблюдаются на частоте 1070 см^{-1} .

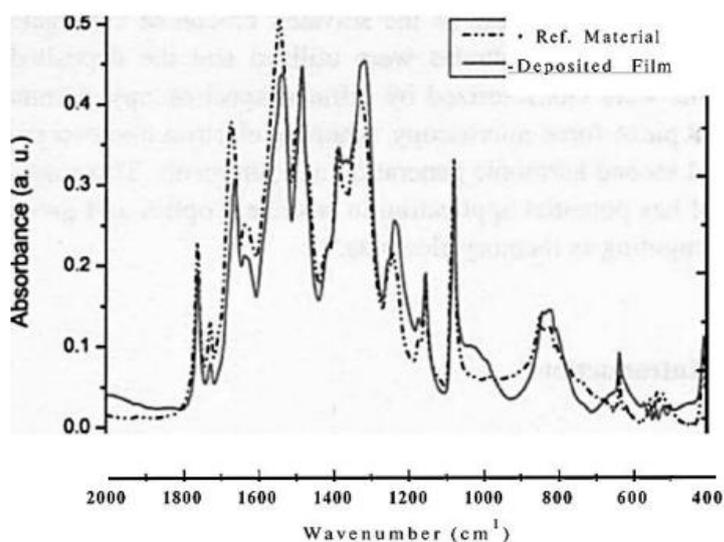
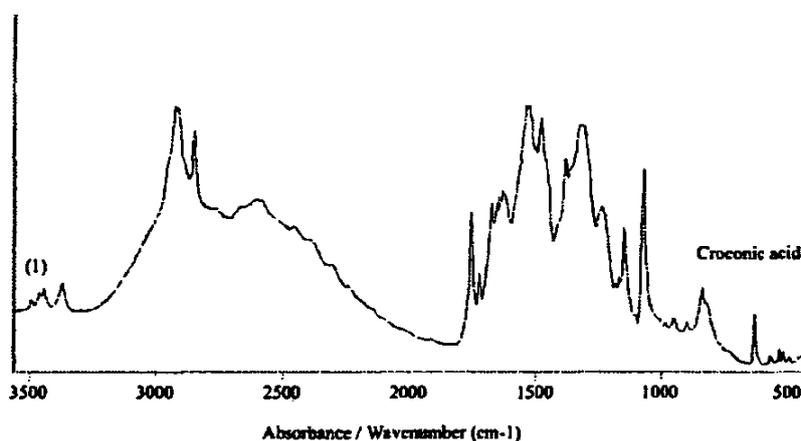


Рисунок 6. ИК спектры кроконовой кислоты и кроконовой кислоты в метаноле [7]

В [8] приведены результаты теоретических расчетов ИК спектра, а также неполяризованный и линейно поляризованные спектры кроконовой кислоты. Теоретические расчеты частот ИК спектра проводились с учетом пространственного строения молекулы. Теоретические расчеты показали, что в спектре могут присутствовать линии поглощения 3617 и 3582 см^{-1} , первая из которых соответствует валентному колебанию свободной ОН группы, второе — внутримолекулярной водородной связи ОН группы. Частоты валентных колебаний групп С=О равны: 1781 см^{-1} С=О², 1764 см^{-1} симметричное валентное колебание С=О¹, 1703 см^{-1} — антисимметричное валентное колебание С=О³ (нумерация атомов кислорода приведена на рис. 1). Частоты 800 , 560 и 510 см^{-1} согласно вычислениям соответствуют колебаниям атомов углерода перпендикулярным плоскости кольца. Валентные колебания сильной водородной связи проявляются в неполяризованном спектре кроконовой кислоты в виде широкой полосы поглощения $3300\text{—}2000\text{ см}^{-1}$ (рис. 7). В области частот $1800\text{—}1500\text{ см}^{-1}$ наблюдаются две полосы поглощения 1755 и 1721 см^{-1} , соответствующие валентным колебаниям С=О. Наблюдаемое различие в частотах валентных колебаний С=О (26 и 43 см^{-1}) между теоретическими и экспериментальными значениями можно объяснить участием С=О группы в образовании межмолекулярной водородной связи.



Non-polarized IR-(1) spectra croconic acid.

Рисунок 7. Неполаризованный ИК (1) спектр кроконовой кислоты [8]

В своей работе для регистрации ИК спектра мы использовали поликристаллы кроконовой кислоты чистотой 98 % и молекулярной массой 142,07. ИК-спектры регистрировались ИК фурье-спектрометром ФСМ 1202 фирмы Инфраспек (Россия). Перед записью спектра кристаллический порошок кроконовой кислоты тщательно растирался в агатовой ступке и перемешивался с бромидом калия в соотношении 1,0:100,0 мг. Полученную смесь при комнатной температуре прессовали в таблетку на гидравлическом прессе под давлением 8000 г/см^2 и дополнительным вакуумированием для дополнительной сушки образца. ИК спектр регистрировался в диапазоне $400\text{—}4000 \text{ см}^{-1}$ с разрешением $0,5 \text{ см}^{-1}$, стандартным отклонением 0,103 и отношением сигнал/шум 5,248. Обработка спектров производилась с использованием программного обеспечения Fspes.

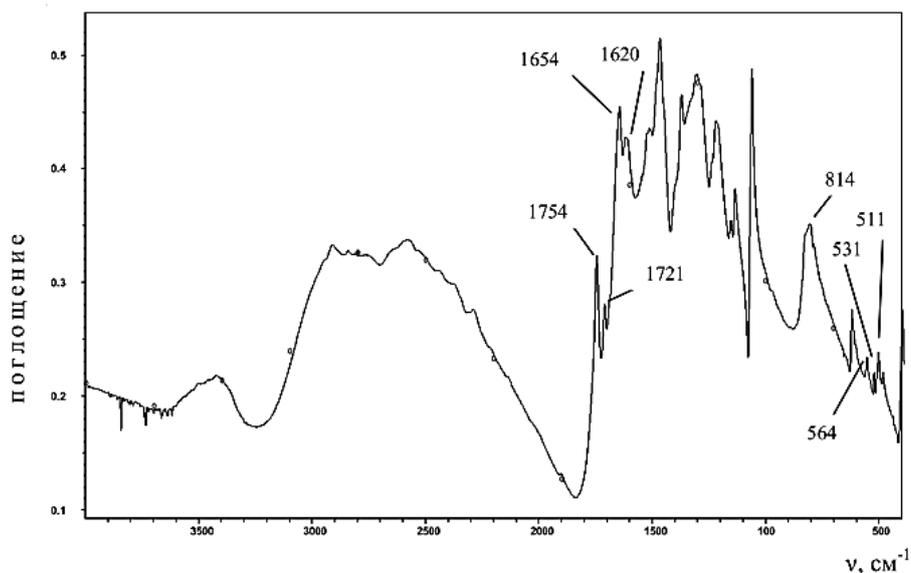


Рисунок 8. ИК-спектр поглощения кроконовой кислоты при комнатной температуре (KBr)

Сравнительный анализ ИК спектров кроконовой кислоты полученных в работах [8, 9] приведен в таблице 1.

Таблица 1.

Сравнительный анализ ИК спектров кроконовой кислоты.

Вид колебаний	ν , cm^{-1} [9]	ν , cm^{-1} [8] calculated IR-spectra	ν , cm^{-1} [8] non-polarized IR-spectra	ν , cm^{-1} данные настоящей работы	
C=O валентные колебания	1722 1756	1781 C=O ²			
		симметричное валентное колебание C=O ¹			
		1764	1755	1754 1654	
		антисимметричное валентное колебание C=O ³			
		1703	1721	1721	
ОН группа валентные колебания	3500—2000	3617 свободная ОН группа 3582 внутримолекулярная водородная связь ОН группы	3300—2000	3200—1900	
ОН группа деформационные колебания		522		531,6	
C=C	1700 1500	1800—1500	1633		
колебания атомов C перпендикулярные плоскости кольца		800		800	
		560		565	
		510		511	

Проведя анализ полученного ИК спектра кроконовой кислоты, можно сделать вывод, что участие карбонильных групп в межмолекулярном взаимодействии в кислотах, проявляется с образованием как внутри, так и межмолекулярной Н-связи. Н-связь может оказывать влияние на формирование кристаллической структуры вещества. В ИК спектрах присутствие двух и более С=О связей проявляется в виде нескольких полос, которые относятся к валентным симметричным $\nu_s(C=O)$ и антисимметричным $\nu_{as}(C=O)$ колебаниям. Данные полосы являются характеристическими по частоте и расположены в узком интервале частот от 1650 до 1750 м^{-1} . расщепление частот $\Delta\nu = \nu_{as}(C=O) - \nu_s(C=O)$ зависит от различных факторов, среди которых присутствуют как стерические, так и динамические факторы. К стерическим факторам можно отнести такие, как расстояние между карбонильными связями в молекулах, а также значение угла между ними. Очевидно, что если угол между карбонильными связями составляет 90° , то их колебания практически не влияют друг на друга. В то же время компланарность карбонильных групп приводит к их наибольшему взаимодействию. Степень взаимодействия С=О существенно уменьшается по мере выхода этих связей из компланарного состояния. Таким образом, анализируя величину расщепления $\Delta\nu = \nu_{as}(C=O) - \nu_s(C=O)$ в спектрах кроконовой кислоты можно судить об изменении геометрии молекул и внешних факторах, влияющих на динамические характеристики карбонильной связи.

Список литературы:

1. Свойства органических соединений: Справочник. — под ред. Потехина А.А. Л.: Химия, 1984. — 518 с.
2. Химическая энциклопедия. М.: Большая российская энциклопедия, 1992. — Т. 3. — С. 366.

3. Bisti F., Stroppa A., Picozzi S., Ottaviano L. Fingerprints of the hydrogen bond in the photoemission spectra of croconic acid condensed phase: an x-ray photoelectron spectroscopy and ab-initio study. //Chem Phys. — 2011. — V. 134 (17): 174505.
4. Braga D., Maini L., Grepioni F. Crystallization from hydrochloric acid affords the solid state structure of croconic acid (175 years after its discovery) and a novel hydrogen-bonded network // Cryst Eng Comm. — 2001. — V. 6. — I. 3. — P. 27—29.
5. Braga D., Maini L., Grepioni F. Croconic acid and alkali metal croconate salts: some new insights into an old story. //Chem. Eur. J. — 2002. — V. 8. — I. 8. — P. 1804—1812.
6. Horiuchi S., Kumai R., Tokura Y. Hydrogen-bonding molecular chains for high-temperature ferroelectricity //Advanced Materials. — 2011. — V 23. — P. 2098—2103.
7. Horiuchi S., Tokunaga Y., Giovannetti G. Above-room-temperature ferroelectricity in a single-component molecular crystal. //Nature. — 2010. — V. 463. — P. 789—793.
8. Kolev T., Koleva B., Spittler M. Solid-state linear polarized IR-spectroscopy of croconic and rhodizonic acids //European Journal of Chemistry. — 2008. — V. 6. — № 3. — P. 393—399.
9. O'Malley S.M, Sun Yong Yi, Jimenez R. Matrix-assisted pulsed laser deposition of croconic acid, a diprotic organic ferroelectric //Applied Physics A Materials Science & Processing. — 2011. — V. 105. — № 3. — P .635 — 641.
10. Seliger J. Nuclear Quadrupole resonance study of hydrogen bonded solid materials. //Acta Chim. Slov. — 2011. — V. 58. — P 471—477.
11. Seliger J., Plavec J., Šket P., Žagar V., Blinc R. ¹⁷O NQR and ¹³C NMR study of hydrogen-bonded organic ferroelectric croconic acid. //Phys. Status Solidi B. — 2011. — V. 248. — № 9. — P. 2091—2096.
12. Yamada K., Mizuno N., Hirata Y. Structure of Croconic Acid. //Bulletin of the Chemical Society of Japan. — 1958. — V. 31. — I 5.—P. 543—549.

ПОВЫШЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ ВОДЫ В ТРУБЕ ПРИ ЕЁ ЗАМЕРЗАНИИ ВБЛИЗИ ГРАНИЦЫ

Калимуллин Ильдар Рашитович

*студент 4 курса, физико-математический факультет, БФ БашГУ, г. Бирск
E-mail: ild.kalimullin@mail.ru*

Шагапов Владислав Шайхулагзамович

научный руководитель, д-р физ.-мат. наук, профессор, БФ БашГУ, г. Бирск

Значение льда трудно недооценить. Лёд оказывает большое влияние на условия обитания и жизнедеятельности растений и животных, на разные виды хозяйственной деятельности человека. Покрывая воду сверху, лед играет в природе роль своего рода плавучего экрана, защищающего реки и водоемы от дальнейшего замерзания и сохраняющего жизнь подводному миру. Если бы плотность воды увеличивалась при замерзании, лед оказался бы тяжелее воды и начал тонуть, что привело бы к гибели всех живых существ в реках, озерах и океанах, которые замерзли бы целиком, превратившись в глыбы льда, а Земля стала ледяной пустыней, что неизбежно привело бы к гибели всего живого.

Вода, попавшая летом в трещины, зимой замерзает и расширяет их; следующим летом количество воды в трещине увеличивается, и в результате с годами образуются клиновидные ледяные жилы, ширина которых достигает нескольких метров, а глубина — десятков метров. Часто давление льда и незамерзшей воды приподнимает вышележащий грунт, и возникает бугор вспучивания. Иногда грунт прорывается, вода выходит на поверхность и, замерзая, образует наледь. Эти процессы сильно осложняют строительство и эксплуатацию зданий и дорог, приходится принимать меры для сохранения мерзлого грунта в естественном, природном состоянии. С этой целью ставят здания на опоры, прокладывают охлаждающие трубы и др.

В процессе эксплуатации технических устройств в различных температурных режимах работы, используемых например в нефтегазодобыче, строительстве, могут возникнуть аварийные ситуации, связанные с образованием льда в замкнутых системах [4, с. 73]. Это объясняется

повышением давления жидкости, так как при ее замерзании происходит уменьшение плотности.

В работе рассмотрена радиально-симметричная задача о замерзании воды в емкости (трубе) при охлаждении через стенки.

При математическом описании процесса теплопереноса уравнение теплопроводности для льда и жидкости имеет вид [2, с. 233]:

$$\rho_j c_j \frac{\partial T_j}{\partial t} = \frac{\lambda_j}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial T_j}{\partial r} \right), \quad (1)$$

где: ρ_j — плотность,

λ_j — теплопроводность,

c_j — теплоемкость и T_j — температура среды,

$j = i, l$ — (лед, жидкость).

Для жидкости запишем уравнение неразрывности и линейное уравнение состояния [3, с. 215]:

$$\frac{\partial \rho_l}{\partial t} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (r \rho_l v_l) = 0, \quad (2)$$

$$\rho_l = \rho_{l0} \left(1 - \alpha^{(T)} (T_l - T_{l0}) + \alpha^{(p)} (p - p_0) \right), \quad (3)$$

где v_l, p — скорость и давление жидкости, нижний индекс 0 здесь и далее соответствует начальным значениям параметров жидкости,

$\alpha^{(T)}$ — коэффициент теплового расширения жидкости,

$\alpha^{(p)} = 1/(\rho_l C_l^2)$ — коэффициент сжимаемости, определяемый скоростью звука в жидкости C_l .

В начальном состоянии ($t = 0$) жидкость имеет температуру T_{l0} , давление p_0 . С некоторого момента времени на границе с координатой $r = b$ начинает поддерживаться постоянная температура T_e , которая ниже температуры замерзания жидкости T_s , на оси симметрии емкости $r = 0$ выполняется условие отсутствия тепловых потоков $\partial T / \partial r = 0$.

На границе между жидкостью и льдом $r = r_{(s)}$ температура равна температуре образования льда $T_i = T_l = T_s$, а также выполняются условия теплового баланса и баланса массы:

$$\lambda_i \frac{\partial T_i}{\partial r} - \lambda_l \frac{\partial T_l}{\partial r} = \rho_i \dot{r}_{(s)} l, \quad -\rho_l \dot{r}_{(s)} = \rho_l (v_l - \dot{r}_{(s)}), \quad (4)$$

где: l — удельная теплота замерзания жидкости.

Линейное уравнение состояния (3) с учетом уравнения неразрывности (2) и теплопроводности (1) примет вид:

$$\alpha^{(p)} \rho_l \frac{dp}{dt} - \alpha^{(T)} \rho_l v_l^{(T)} \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial T_l}{\partial r} \right) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (r \rho_l v_l) = 0, \quad (5)$$

где: $v_l^{(T)} = \lambda_l / (\rho_l c_l)$.

После интегрирования уравнения (5) по координате с учетом граничного условия и считая, что $r_{(s)} < b - \delta$, $\delta \ll b$ получим:

$$\alpha^{(p)} \frac{b}{2} \frac{dp}{dt} = -\alpha^{(T)} v_l^{(T)} \left(\frac{\partial T_l}{\partial r} \right)_{r_{(s)}} + v_s$$

Скорость v_s выражаем из условия баланса массы (4):

$$v_l = \frac{\dot{x}_{(s)} (\rho_l - \rho_i)}{\rho_l},$$

$$\alpha^{(p)} \frac{b}{2} \frac{dp}{dt} = -\alpha^{(T)} v_l^{(T)} \left(\frac{\partial T_w}{\partial x} \right)_{r_{(s)}} - \frac{(\rho_l - \rho_i)}{\rho_l} \dot{r}_{(s)}. \quad (6)$$

С другой стороны, из условия баланса тепла (13):

$$\dot{r}_{(s)} = \frac{1}{\rho_i l} \left(\lambda_i \frac{\partial T_i}{\partial r} - \lambda_l \frac{\partial T_l}{\partial r} \right),$$

подставляя в (6), получаем:

$$\alpha^{(p)} \frac{b}{2} \frac{dp}{dt} = -\alpha^{(T)} v_l^{(T)} \left(\frac{\partial T_l}{\partial r} \right)_{r_{(s)}} + \frac{(\rho_l - \rho_i)}{\rho_l \rho_i l} \left(\lambda_i \frac{\partial T_i}{\partial r} - \lambda_l \frac{\partial T_l}{\partial r} \right).$$

Уравнение, описывающее процесс повышения давления в воде, будет определяться равенством:

$$\frac{\alpha^{(p)} b dp}{2 dt} = - \left(\alpha^{(T)} v_i^{(T)} + \frac{\lambda_i (\rho_l - \rho_i)}{\rho_l \rho_i l} \right) \left(\frac{\partial T_l}{\partial r} \right)_{r_{(s)}} + \frac{\lambda_i (\rho_l - \rho_i)}{\rho_l \rho_i l} \left(\frac{\partial T_i}{\partial r} \right)_{r_{(s)}} \quad (7)$$

В уравнении (7) первое слагаемое правой части отвечает за термическое расширение, второе — сжатие слоев льда.

Система уравнений (1) — (4), (7) решена методом конечных разностей [4, с. 131]. Разностные аналоги вышеперечисленных дифференциальных уравнений решены методом итераций с применением неявной четырехточечной разностной схемы.

При выполнении численных расчетов использовались следующие параметры [5]: $\alpha^{(T)} = 10^{-4} \text{ К}^{-1}$, $\alpha^{(p)} = 10^{-9} \text{ Па}^{-1}$, $v_i^{(T)} = 1.3 \cdot 10^{-7} \text{ м}^2/\text{с}$, $\rho_j = 917, 10^3 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_i = 2.2, 0.56 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$, $l = 3.34 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$, $T_{i0} = 293 \text{ К}$, $T_e = 253 \text{ К}$, $T_s = 273 \text{ К}$, $p_0 = 10^5 \text{ Па}$.

На рис. 1 иллюстрируется эволюция давления воды в зависимости от объема емкости, который определяется значением радиуса емкости b .

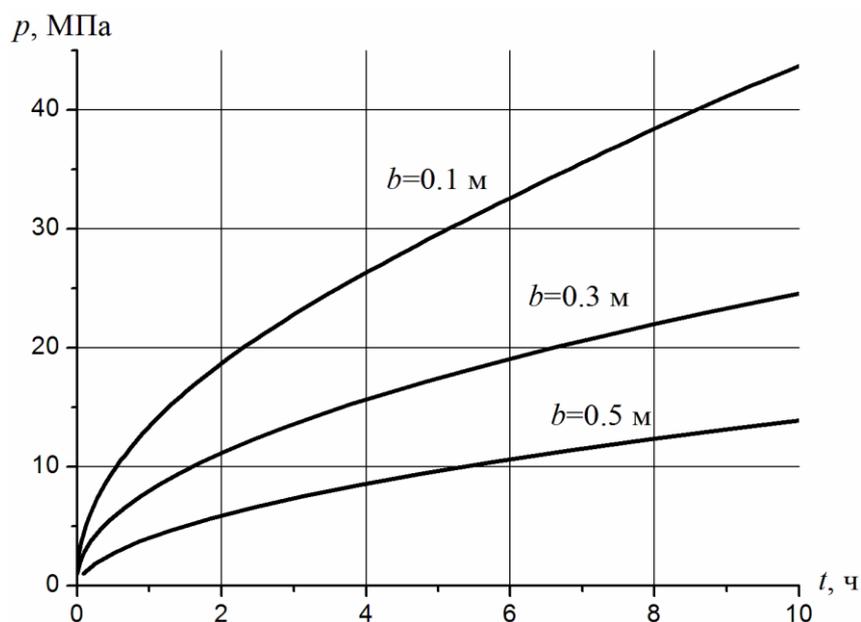


Рисунок 1. Зависимость давления от времени при различных значениях полуширины емкости b

На рис. 2 линиями 1, 2, 3 представлены зависимости температуры от координаты в различные моменты времени $t = 1, 5, 10$ ч соответственно при полуширине емкости $b = 0.5$ м.

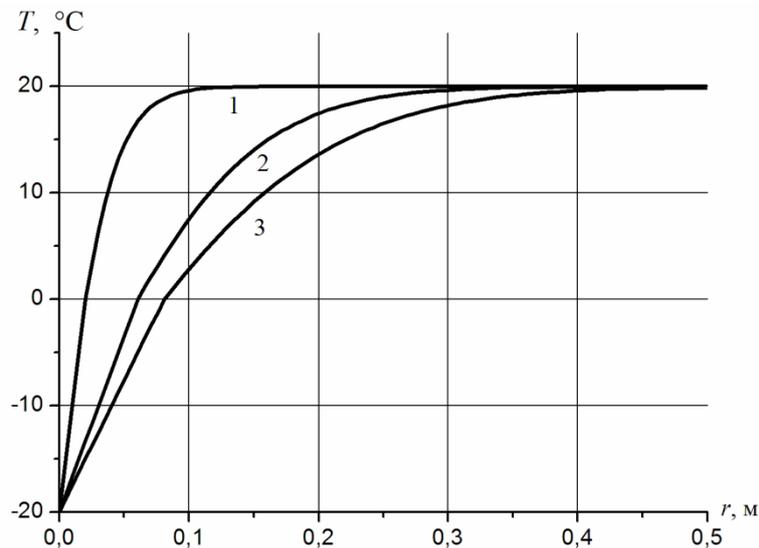


Рисунок 2. Распределение температуры по координате r

Получено аналитическое решение для радиально-симметричной задачи, позволяющей оценить величину повышения давления в трубе при заданных начальных и граничных условиях.

Список литературы:

1. Бабичев А.П., Бабушкина Н.А., Братковский А.М. Физические величины. Справочник. М.: Энергоатомиздат, 1991. 1232 с.
2. Карслоу Г., Егер Д. Теплопроводность твердых тел. М.: Наука, 1964. 488 с.
3. Нигматулин Р.И. Динамика многофазных сред. М.: Наука, 1987. Ч. 1. 464 с. Ч. 2. 360 с.
4. Паундер Э. Физика льда. М.: Мир, 1967. 188 с.
5. Самарский А.А. Теория разностных схем. М.: Наука, 1977. 656 с.

ПРОЦЕССЫ САМООРГАНИЗАЦИИ В ПОЛУПРОВОДНИКАХ В СИЛЬНОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ

Мосичкин Анатолий Федорович

студент 5 курса (магистратура), кафедра теоретической физики ЯрГУ
им. П.Г. Демидова, г. Ярославль
E-mail: anatoly_mosichkin@mail.ru

Кузнецов Владимир Степанович

научный руководитель, канд. физ.-мат. наук, доцент, кафедра теоретической
физики ЯрГУ им. П.Г. Демидова, г. Ярославль

В настоящее время полупроводники находят всё большее применение в современном приборостроении. В данной работе исследуются коллективные явления, которые оказываются существенными в области сильных электрических полей ($E \approx 300$ кВ/см).

На рис. 1 показана схема установки для моделирования токовых неустойчивостей и процессов самоорганизации в полупроводниках [1, с. 5]. Полупроводниковый элемент, состоящий из трёх областей, подключён к источнику постоянного тока: n-область — область, изготовленная из примесного полупроводника n-типа; p-область — область, изготовленная из примесного полупроводника p-типа; i-область — область, состоящая из собственного полупроводника. Будем считать проводимости примесных полупроводников p- и n-типа гораздо больше проводимости собственного полупроводника; это значит, что падение напряжения происходит только в i-области.

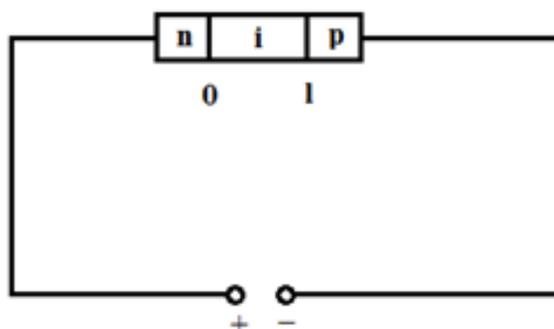


Рисунок 1. Схема экспериментальной установки

Поставим задачу об отыскании распределения концентрации носителей заряда в полупроводнике, находящемся в сильном электрическом поле. Для определённости будем рассматривать собственный полупроводник. Как известно, уравнения, которым подчиняются концентрации носителей заряда, имеют вид уравнений непрерывности [3, с. 28]. Запишем уравнения непрерывности для двух типов носителей электрического тока в полупроводнике:

$$\begin{cases} \frac{\partial n}{\partial t} - \frac{1}{e} \operatorname{div} \vec{J}_n = f - \alpha n p + s_1 v_n n + s_2 v_p p - \beta_1 n^2 p - \beta_2 p^2 n \\ \frac{\partial p}{\partial t} + \frac{1}{e} \operatorname{div} \vec{J}_p = f - \alpha n p + s_1 v_n n + s_2 v_p p - \beta_1 n^2 p - \beta_2 p^2 n \end{cases} \quad (1)$$

где n — концентрация электронов,

p — концентрация дырок,

e — элементарный заряд,

\vec{J}_n — плотность электронного тока,

\vec{J}_p — плотность дырочного тока,

f — суммарная скорость тепловой генерации и фотогенерации носителей заряда,

$\alpha n p$ — скорость рекомбинации электронно-дырочной пары,

$s_1 v_n n$ — скорость генерации носителей заряда за счёт столкновения с электронами,

$s_2 v_p p$ — скорость генерации носителей заряда за счёт столкновения с дырками,

$-\beta_1 n^2 p - \beta_2 p^2 n$ — суммарная скорость Оже-рекомбинации. Вычитая из первого уравнения системы (1) второе, получим:

$$\frac{\partial}{\partial t} (p - n) + \frac{1}{e} \operatorname{div} (\vec{J}_p + \vec{J}_n) = 0. \quad (2)$$

Будем рассматривать стационарное распределение электронов и дырок.

При этом $\frac{\partial p}{\partial t} = \frac{\partial n}{\partial t} = 0$ и уравнение (2) переходит в:

$$\operatorname{div} (\vec{J}_p + \vec{J}_n) = 0. \quad (3)$$

Для простоты будем рассматривать одномерную задачу, когда все величины, входящие в уравнение, зависят только от одной переменной (x). Предположим, что полупроводник имеет длину, равную l . Систему координат и направление электрического поля выберем, как показано на рис. 1. В этом случае имеем следующие выражения: $n=n(x)$, $p=p(x)$, $\vec{J}_p = \vec{J}_p(x)$, $\vec{J}_n = \vec{J}_n(x)$. Причём, как следует из рисунка, $\vec{J}_p(x) = \{j_p(x); 0; 0\}$, $\vec{J}_n(x) = \{j_n(x); 0; 0\}$. Используя данные равенства, можно получить следующее выражение: $\vec{J}_p(x) + \vec{J}_n(x) = \{j_p(x) + j_n(x); 0; 0\}$. Тогда $\text{div}(\vec{J}_p + \vec{J}_n) = \frac{\partial}{\partial x} (j_p(x) + j_n(x)) = 0$. Отсюда следует, что полный электрический ток не зависит от координаты:

$$j_p(x) + j_n(x) = j = \text{const.} \quad (4)$$

Как известно, плотность электрического тока складывается из плотности полевого и диффузионного токов [3, с. 29]. В таком случае для плотности электронного и дырочного тока можно записать следующие выражения:

$$\begin{cases} \vec{J}_n(x) = -en(x)\vec{v}_n(x) + eD_n\vec{\nabla}n(x) \\ \vec{J}_p(x) = ep(x)\vec{v}_p(x) - eD_p\vec{\nabla}p(x) \end{cases}, \quad (5)$$

где D_n и D_p — коэффициенты диффузии электронов и дырок соответственно.

В рассматриваемом нами одномерном случае эти уравнения в проекции на ось x примут следующий вид:

$$\begin{cases} j_n(x) = en(x)v_n(x) + eD_n \frac{\partial n(x)}{\partial x} \\ j_p(x) = ep(x)v_p(x) - eD_p \frac{\partial p(x)}{\partial x} \end{cases}. \quad (6)$$

В сильных электрических полях, очевидно, можно пренебречь диффузионным током по сравнению с полевым. При этом уравнения (6) преобразуются к виду:

$$\begin{cases} j_n(x) = en(x)v_n(x) \\ j_p(x) = ep(x)v_p(x) \end{cases}. \quad (7)$$

Т.к. в сильном электрическом поле наступает явление насыщения, то можно положить $v_n(x)=v_p(x)=v=const$. Используя данное равенство, складывая уравнения системы (7) с использованием формулы (4), получим:

$$n(x) + p(x) = \frac{j}{ev}. \quad (8)$$

Для простоты рассмотрим случай, когда свойства электронов и дырок одинаковы, т. е., когда $s_1=s_2=s$ и $\beta_1=\beta_2=\beta$. Для краткости будем рассматривать только уравнение на концентрацию дырок в полупроводнике, которое в данном случае принимает вид:

$$\frac{1}{e} \operatorname{div}(\vec{J}_p) = f - \alpha np + sv(n + p) - \beta np(n + p), \quad (9)$$

или, переходя к одномерному случаю, имеем:

$$\frac{1}{e} \frac{\partial j_p}{\partial x} = f - \alpha np + sv(n + p) - \beta np(n + p). \quad (10)$$

Для удобства дальнейшего анализа этого уравнения перейдём к безразмерным переменным при помощи формул: $\tilde{n} = \frac{n}{n_0}$, $\tilde{p} = \frac{p}{n_0}$. Выражая из данных равенств n и p и подставляя их в уравнение (10), получим:

$$\frac{1}{e} \frac{\partial j_p}{\partial x} = \beta n_0^3 \left[\frac{f}{\beta n_0^3} - \frac{\alpha}{\beta n_0} \tilde{n} \tilde{p} + \frac{sv}{\beta n_0^2} (\tilde{n} + \tilde{p}) - \tilde{n} \tilde{p} (\tilde{n} + \tilde{p}) \right]. \quad (11)$$

В процессе введения безразмерных переменных \tilde{n} и \tilde{p} обезразмеривающий параметр n_0 остался неопределённым. Для удобства n_0 можно выбрать так, чтобы выполнялось следующее условие:

$$\frac{\alpha}{\beta n_0} = 1. \quad (12)$$

Отсюда для n_0 получим:

$$n_0 = \frac{\alpha}{\beta}. \quad (13)$$

Вычисления показывают, что $n_0 = 1.57143 * 10^{16} \text{ см}^{-3}$.

После всего этого уравнение (11) примет вид:

$$\frac{1}{e} \frac{\partial j_p}{\partial x} = \beta n_0^3 \left[\frac{f}{\beta n_0^3} - \tilde{n} \tilde{p} + \frac{v\beta s}{\alpha^2} (\tilde{n} + \tilde{p}) - \tilde{n} \tilde{p} (\tilde{n} + \tilde{p}) \right]. \quad (14)$$

Используя соотношение (7) при условии постоянства скорости движения носителей заряда и деля обе части уравнения (14) на βn_0^3 , получим:

$$\frac{v\beta}{\alpha^2} \frac{\partial \tilde{p}}{\partial x} = \frac{f}{\beta n_0^3} - \tilde{n}\tilde{p} + \frac{v\beta s}{\alpha^2} (\tilde{n} + \tilde{p}) - \tilde{n}\tilde{p}(\tilde{n} + \tilde{p})].$$

Для дальнейшего упрощения уравнения можно также обезразмерить и координату с помощью формулы $\tilde{x} = \frac{x}{x_0}$. Подставив x в предыдущее уравнение, приведём его к следующему виду:

$$\frac{v\beta}{\alpha^2 x_0} \frac{\partial \tilde{p}}{\partial \tilde{x}} = \frac{f}{\beta n_0^3} - \tilde{n}\tilde{p} + (\tilde{n} + \tilde{p}) \left(\frac{v\beta s}{\alpha^2} - \tilde{n}\tilde{p} \right).$$

Для удобства обезразмеривающий параметр x_0 выберем так, чтобы он удовлетворял соотношению:

$$\frac{v\beta}{\alpha^2 x_0} = 1. \quad (15)$$

Из данного выражения получим:

$$x_0 = \frac{v\beta}{\alpha^2} \quad (16)$$

Вычисления показывают, что $x_0 = 57851,2$ см. После всех этих манипуляций уравнение на концентрацию дырок в полупроводнике можно представить в виде:

$$\frac{\partial \tilde{p}}{\partial \tilde{x}} = \frac{f}{\beta n_0^3} - \tilde{n}\tilde{p} + (\tilde{n} + \tilde{p}) \left(\frac{v\beta s}{\alpha^2} - \tilde{n}\tilde{p} \right). \quad (17)$$

Представим также и уравнение (8) в обезразмеренном виде:

$$\tilde{n} + \tilde{p} = \frac{j}{evn_0} = \tilde{j}. \quad (18)$$

Для дальнейшего анализа удобно ввести новую переменную y следующим образом:

$$\begin{cases} \tilde{n} = \tilde{j} \left(\frac{1}{2} - y \right) \\ \tilde{p} = \tilde{j} \left(\frac{1}{2} + y \right) \end{cases}. \quad (19)$$

При этом видно, что уравнение (18) выполняется автоматически. Подставив данные выражения в уравнение (17) и заменяя частную производную полной, получим:

$$\tilde{j} \frac{dy}{d\tilde{x}} = \frac{f}{\beta n_0^3} - \tilde{j}^2 \left(\frac{1}{4} - y^2 \right) + \tilde{j} \left\{ \frac{v\beta s}{\alpha^2} - \tilde{j}^2 \left(\frac{1}{4} - y^2 \right) \right\}.$$

Поделив обе части уравнения на \tilde{j} и собирая в правой части слагаемые по степеням y , придём к следующему результату:

$$\frac{dy}{d\tilde{x}} = \tilde{j}(\tilde{j} + 1)y^2 + \frac{f\beta^2}{\alpha^3\tilde{j}} + \frac{v\beta s}{\alpha^2} - \frac{1}{4}\tilde{j}(\tilde{j} + 1). \quad (20)$$

Для краткости константы в уравнении (20) обозначим следующим образом:

$$\begin{cases} A = \tilde{j}(\tilde{j} + 1) \\ \tilde{B} = \frac{f\beta^2}{\alpha^3\tilde{j}} + \frac{v\beta s}{\alpha^2} - \frac{1}{4}\tilde{j}(\tilde{j} + 1) \end{cases} \quad (21)$$

В таком случае окончательно уравнение (20) приведётся к виду:

$$\frac{dy}{d\tilde{x}} = Ay^2 + \tilde{B} \quad (22)$$

Из формул (21) видно, что коэффициент $A > 0$ всегда, а коэффициент B может иметь различный знак в зависимости от значения полного тока \tilde{j} . Для кремния константы, входящие во все приведённые выражения, имеют следующие числовые значения: $\alpha \approx 1.1 \cdot 10^{-14} \text{ см}^3/\text{с}$; $\beta \approx 0.7 \cdot 10^{-30} \text{ см}^6/\text{с}$; $v \approx 10^7 \text{ см}/\text{с}$ [1, с. 5—6]. Скорость тепловой генерации и фотогенерации носителей заряда можно оценить, используя соотношение: $n_i^2 \approx \frac{f}{\alpha}$, где n_i — собственная концентрация свободных носителей ($n_i \approx 10^{10} \text{ см}^{-3}$) [2]. Подставляя числовые значения, получаем, что $f \approx 1.1 \cdot 10^6 \text{ см}^{-3} \cdot \text{с}^{-1}$. Коэффициенты же ударной ионизации не являются постоянными величинами. Они сильно зависят от напряжённости электрического поля. Эта зависимость описывается следующей аппроксимационной формулой [1, с. 5]:

$$s_i = C_i e^{-\frac{b_i}{E}}, \quad (23)$$

где C_i и b_i — постоянные, определяемые экспериментальным путём, а E — величина электрического поля, приложенного к полупроводниковому образцу. Для электронов и дырок необходимые коэффициенты равны: $C_n \approx 3.8 \cdot 10^6 \text{ см}^{-1}$, $b_n \approx 1.75 \cdot 10^6 \text{ В/см}$, $C_p \approx 2.25 \cdot 10^7 \text{ см}^{-1}$, $b_p \approx 3.26 \cdot 10^6 \text{ В/см}$ [1, с. 5—6].

С учётом граничных условий на функцию y получаем следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{d\tilde{x}} = Ay^2 + \tilde{B} \\ y(0) = y_0 \end{cases} \quad (24)$$

Данная система будет иметь существенно различные решения в зависимости от знака величины \tilde{B} (рис. 2). Найдём для начала зависимость критического тока \tilde{J}_c от величины электрического поля E из условия $\tilde{B} = 0$. При этом на величину \tilde{J}_c получим следующее уравнение:

$$\frac{f\beta^2}{\alpha^3 \tilde{J}_c} + \frac{v\beta s}{\alpha^2} - \frac{1}{4} \tilde{J}_c (\tilde{J}_c + 1) = 0. \quad (25)$$

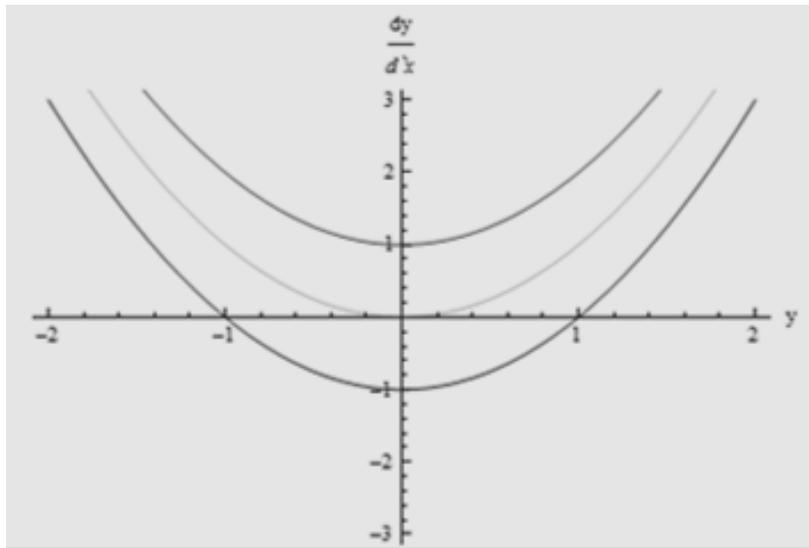


Рисунок 2. Возможные стационарные решения

Домножением на \tilde{j}_c это уравнение сводится к кубическому относительно \tilde{j}_c , которое имеет вид:

$$\tilde{j}_c^3 + \tilde{j}_c^2 - \eta s \tilde{j}_c - \xi = 0, \quad (26)$$

где введены следующие обозначения:

$$\begin{cases} \eta = \frac{4v\beta}{\alpha^2} \\ \xi = \frac{4f\beta^2}{\alpha^3} \end{cases} \quad (27)$$

Вообще говоря, алгебраическое уравнение третьей степени по теореме Безу имеет 3 различных корня. Нас в данном случае интересуют только действительные положительные корни. Проанализируем поведение функции $F(\tilde{j}_c) = \tilde{j}_c^3 + \tilde{j}_c^2 - \eta s \tilde{j}_c - \xi$. Для этого исследуем её на экстремум, определив положение максимумов и минимумов:

$$F'(\tilde{j}_c) = 3\tilde{j}_c^2 + 2\tilde{j}_c - \eta s. \quad (28)$$

Приравняв производную к нулю и решая полученное квадратное уравнение, получим значение точек экстремума:

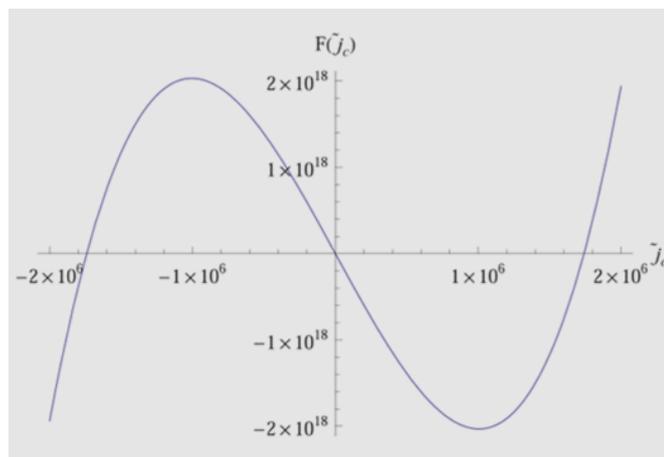


Рисунок 3. Примерный вид графика функции $F(j)$

$$\begin{cases} \tilde{j}_c^{(1)} = \frac{-1 + \sqrt{1 + 3\eta s}}{3} \\ \tilde{j}_c^{(2)} = \frac{-1 - \sqrt{1 + 3\eta s}}{3} \end{cases} \quad (29)$$

Отсюда видно, что максимум лежит в отрицательной области, а минимум — в положительной, причём $F(0) < 0$. Из всего этого следует, что график функции $F(\tilde{j}_c)$ выглядит примерно следующим образом (рис. 3). Получается, что уравнение (26) может иметь либо один положительный вещественный корень и два комплексно-сопряжённых, либо один положительный вещественный корень и два отрицательных. Интересующий нас положительный корень можно выразить аналитически при использовании формул Кардано.

В рассматриваемом случае свойства электронов и дырок считаются одинаковыми, поэтому можно принять, что $C = \frac{c_n + c_p}{2} \approx 1.31 \cdot 10^7 \text{ см}^{-1}$, $b = \frac{b_n + b_p}{2} \approx 2.51 \cdot 10^6 \text{ В/см}$. На рис. 4 показан график зависимости $\tilde{j}_c = \tilde{j}_c(E)$ в области сильных электрических полей. Функция $\tilde{j}_c = \tilde{j}_c(E)$ является монотонно возрастающей.

Таким образом, каждому значению электрического поля соответствует определённое значение критического тока:

$$\tilde{j}_c(E) = \frac{\sqrt[3]{2}(3\eta s(E) + 1)}{3 \sqrt[3]{27\xi - 9\eta s(E) + \sqrt{-4(3\eta s(E) + 1)^3 + (27\xi - 9\eta s(E) - 2)^2} - 2}} +$$

$$+ \frac{\sqrt[3]{27\xi - 9\eta s(E) + \sqrt{-4(3\eta s(E) + 1)^3 + (27\xi - 9\eta s(E) - 2)^2} - 2}}{3 \sqrt[3]{2}} - \frac{1}{3}$$

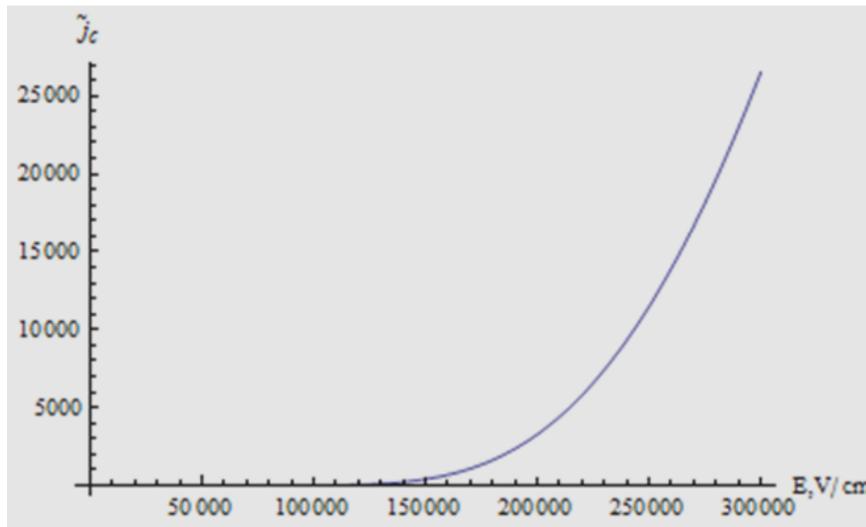


Рисунок 4 . Критический ток

Заранее известно значение электрического поля, приложенного к полупроводниковому образцу, но не тока, протекающего через него, поэтому придётся рассматривать отдельно два случая: $\tilde{j} < \tilde{j}_c$ и $\tilde{j} > \tilde{j}_c$, которые равносильны случаям $\tilde{B} < 0$ и $\tilde{B} > 0$ соответственно. Решения системы (24) в каждом из этих случаев будут существенно различаться. Это значит, что будет отличаться закон распределения концентрации электронов и дырок в полупроводнике. Теперь найдём закон распределения концентрации носителей заряда, решив систему уравнений (24).

1. Случай слабых токов. $\tilde{j} < \tilde{j}_c$. В этом случае $\tilde{B} > 0$. Для удобства введём переобозначение $\tilde{B} = B$, где $B > 0$. Система (24) примет вид:

$$\begin{cases} \frac{dy}{d\tilde{x}} = Ay^2 + B \\ y(0) = y_0 \end{cases} \quad (30)$$

Данная система допускает аналитическое решение, которое выглядит следующим образом:

$$y(\tilde{x}) = \sqrt{\frac{B}{A}} \operatorname{tg}(\sqrt{AB}\tilde{x} + \operatorname{arctg}(\sqrt{\frac{A}{B}}y_0)). \quad (31)$$

Используя данное решение, можно найти вольт-амперную характеристику полупроводникового элемента.

Для этого зададим граничные условия, которые имеют вид:

$$\begin{cases} p(0) = p_n \\ n(l) = n_p \end{cases} \quad (32)$$

где p_n — концентрация дырок в n-области, а p_p — концентрация электронов в p-области. Записывая выражения для удельной проводимости n- и p-областей, получим [2]:

$$\begin{cases} \sigma_n = n_n e \mu_n \\ \sigma_p = p_p e \mu_p \end{cases} \quad (33)$$

где σ_n — удельная проводимость n-области,

σ_p — удельная проводимость p-области,

μ_n — подвижность электронов,

μ_p — подвижность дырок.

Из данных равенств для концентраций n_n и p_p получим следующие выражения:

$$\begin{cases} n_n = \frac{\sigma_n}{e \mu_n} \\ p_p = \frac{\sigma_p}{e \mu_p} \end{cases} \quad (34)$$

Считая удельные проводимости n- и p-областей одинаковыми ($\sigma_n = \sigma_p = \sigma$) и используя формулы $n_n p_n = n_i^2$ и $n_p p_p = n_i^2$ [2], получим:

$$\begin{cases} p_n = \frac{n_i^2 e \mu_n}{\sigma} \\ n_p = \frac{n_i^2 e \mu_p}{\sigma} \end{cases} \quad (35)$$

Перепишем граничные условия (32) на языке функции $y = y(\tilde{x})$. Используя формулы (19), (35), на функцию $y = y(\tilde{x})$ можно получить следующее условие:

$$y(0) + \gamma y(l) = \frac{1}{2}(\gamma - 1), \quad (36)$$

где $\gamma = \frac{\mu_n}{\mu_p}$.

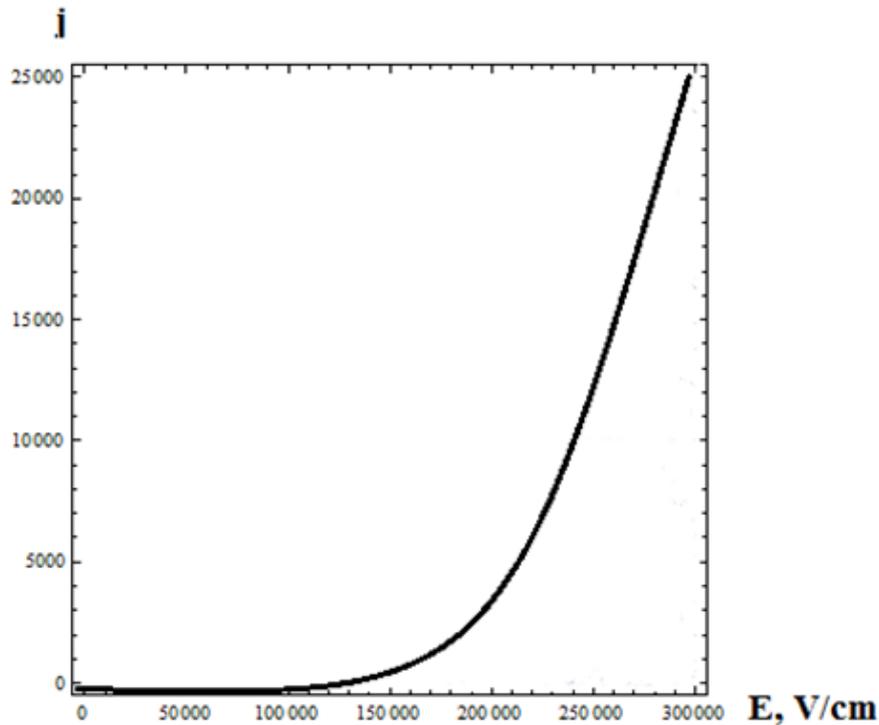


Рисунок 5. Вольт-амперная характеристика в случае слабых токов

В первом приближении подвижности электронов и дырок можно считать одинаковыми, т.е. $\mu_n = \mu_p$. Тогда уравнение (36) примет вид:

$$y(0) + y(l) = 0. \quad (37)$$

Расписывая это уравнение с использованием выражения (31) и учитывая зависимость коэффициентов A и B от E и \tilde{j} , получим неявную функцию, связывающую \tilde{j} и E . График этой функции, построенный в программе Mathematica 6.0, имеет вид, показанный на рис. 5. Используя вольт-амперную характеристику полупроводникового элемента, можно построить график зависимости концентрации носителей заряда от координаты \tilde{x} . Возьмём для определённости напряжённость электрического поля $E=250$ кВ/см. Этому значению соответствует значение критического тока, равное $\tilde{j}_c \approx 12000$. Подберём параметры полупроводникового элемента так, чтобы ток через него был равен $j \approx 11000$. Это можно сделать путём изменения длины элемента, оставляя при этом постоянным электрическое поле. На рис. 6 показана для этого случая зависимость концентрации электронов и дырок

в полупроводнике от координаты \tilde{x} . Как видно распределение является периодическим. В данном случае в полупроводнике образуются своеобразные «зоны», состоящие из скоплений электронов и дырок. Т. к. величина $y = y(\tilde{x})$ меняется в пределах $-\frac{1}{2} < y(\tilde{x}) < \frac{1}{2}$, то на графиках зависимости $\tilde{p} = \tilde{p}(\tilde{x})$ и $\tilde{n} = \tilde{n}(\tilde{x})$ имеются области с неизвестным законом распределения концентрации носителей заряда. В остальных же областях эта зависимость описывается аналитически формулами (19) при учёте формулы (31).

2. Случай сильных токов. $\tilde{j} > \tilde{j}_c$. В этом случае $\tilde{B} < 0$. Для удобства введём переобозначение $\tilde{B} = -B$, где $B > 0$. Система (24) будет выглядеть следующим образом:

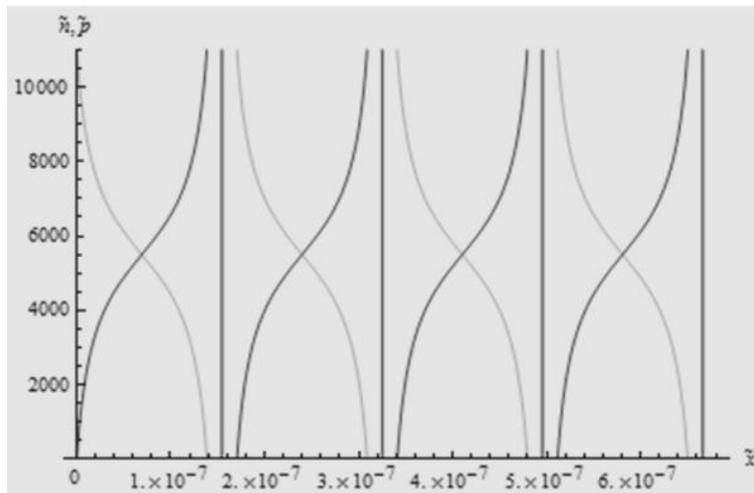


Рисунок 6. Концентрация носителей заряда в случае слабых токов

$$\begin{cases} \frac{dy}{d\tilde{x}} = Ay^2 - B \\ y(0) = y_0 \end{cases} \quad (38)$$

Данная система, как и в первом случае, допускает аналитическое решение, которое имеет вид:

$$y(\tilde{x}) = -\sqrt{\frac{B}{A}} \operatorname{th}(\sqrt{AB}\tilde{x} - \operatorname{arcth}(\sqrt{\frac{A}{B}}y_0)). \quad (39)$$

Как и в первом случае из данного решения можно получить вольт-амперную характеристику полупроводникового элемента. Используя

граничные условия (32), для отыскания вольт-амперной характеристики, получим снова уравнение (36). Считая подвижности электронов и дырок одинаковыми, перейдём к уравнению (37). Это уравнение, как и в случае 1, определяет неявную функцию, которая связывает \tilde{j} и E . График этой функции, построенный с помощью программы Mathematica 6.0, показан на рис. 7.

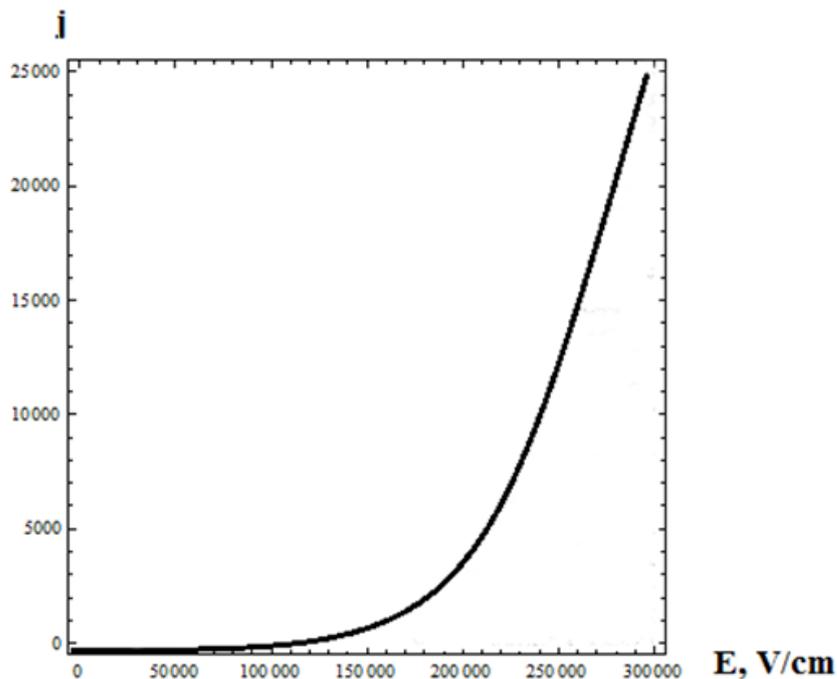


Рисунок 7. Вольт-амперная характеристика в случае сильных токов

Интересно заметить, что вольт-амперные характеристики полупроводникового элемента в обоих случаях практически совпадают. Это связано с тем, что толщина i -слоя l много меньше обезразмеривающего параметра x_0 ($l \ll x_0$). В этом случае $\tilde{x} \ll 1$, и при разложении в ряд Тейлора выражения (31) и (39) переходят с учётом введённых переобозначений в:

$$y(\tilde{x}) \approx y_0 + (\tilde{B} + Ay_0^2)\tilde{x} \quad (40)$$

Таким образом, получаем, что при малой толщине i -слоя, концентрации электронов и дырок линейно меняются вдоль полупроводникового элемента. Нетрудно догадаться, что в случае $\tilde{j} > \tilde{j}_c$ функция $y = y(\tilde{x})$ может быть как возрастающей, так и убывающей. Это зависит от знака величины $Ay_0^2 - B$:

если $Ay_0^2 - B > 0$, то функция $y = y(\tilde{x})$ является возрастающей, а если $Ay_0^2 - B < 0$ — убывающей. Построим распределение концентрации носителей заряда в каждом из этих случаев в отдельности:

а) $Ay_0^2 - B > 0$. Изменяя длину полупроводникового элемента при постоянной напряжённости поля ($E=250$ кВ/см), найдём какое-нибудь значение \tilde{j} , при котором данное условие выполняется ($\tilde{j} \approx 13000$). На рис. 8 приведён график зависимости концентрации носителей заряда от координаты в этом случае;

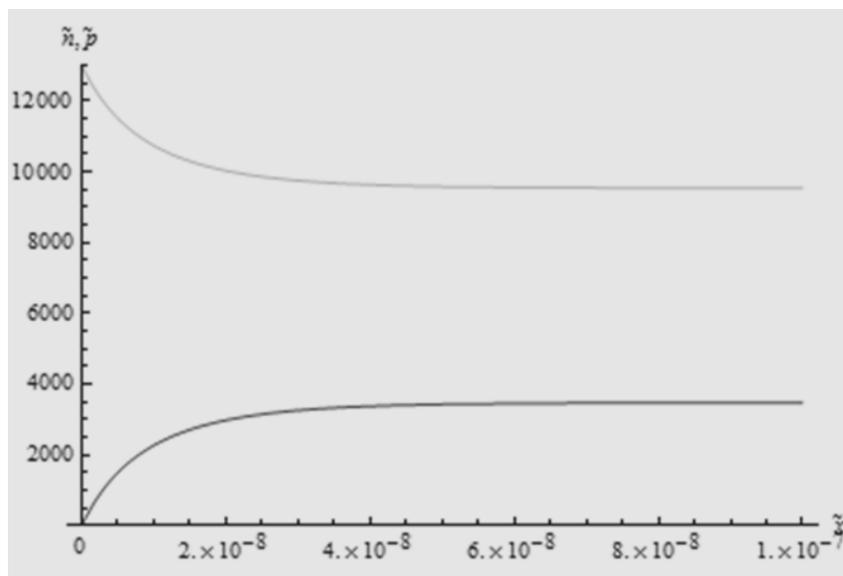


Рисунок 8. Концентрация носителей заряда в случае сильных токов а)

б) $Ay_0^2 - B < 0$.

Для реализации данного случая параметр \tilde{j} должен быть достаточно малым ($\tilde{j} \sim 1$). Качественно график зависимости концентрации электронов и дырок от координаты приведён на рис. 9.

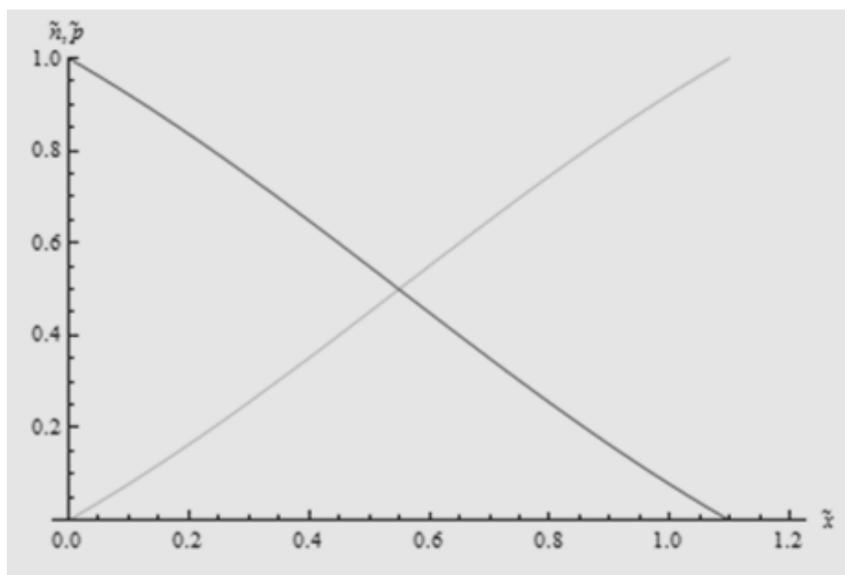


Рис. 9. Концентрация носителей заряда в случае сильных токов б

В случае **а)**, как видно концентрация дырок возрастает вдоль полупроводникового элемента, а концентрация электронов соответственно убывает, как и следовало ожидать. В случае **б)** имеем обратную ситуацию: концентрация дырок убывает, а концентрация электронов возрастает с координатой вдоль собственного полупроводника.

3. Случай критического тока. $\tilde{j} = \tilde{j}_c$. В этом случае $\tilde{V} = 0$. Система (24) примет следующий вид:

$$\begin{cases} \frac{dy}{d\tilde{x}} = Ay^2 \\ y(0) = y_0 \end{cases} \quad (41)$$

Решение данной системы выглядит следующим образом:

$$y(\tilde{x}) = \frac{y_0}{1 - Ay_0\tilde{x}} \quad (42)$$

График зависимости концентрации носителей заряда от координаты приведён на рис. 10.

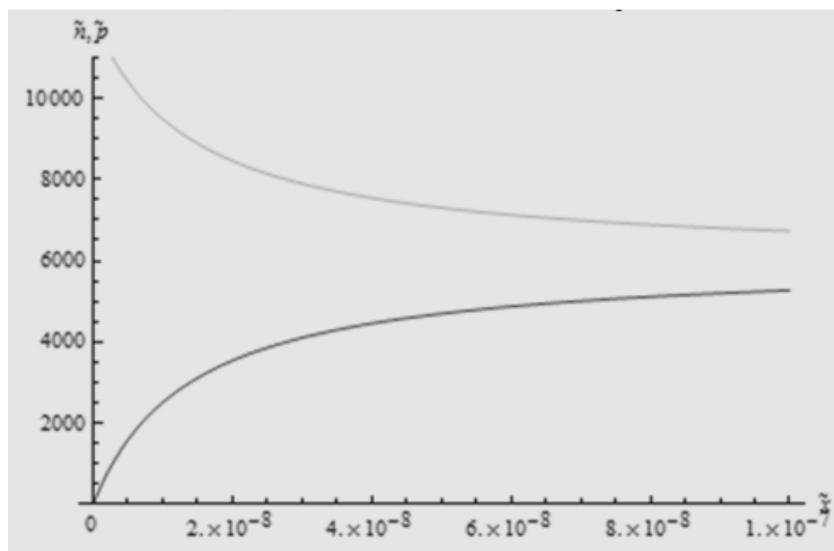


Рисунок 10. Концентрация носителей заряда в случае критического тока

Видно, что в данном случае концентрация дырок возрастает с ростом координаты \tilde{x} вдоль собственного полупроводника, а концентрация электронов соответственно убывает. Таким образом, можно сделать вывод о том, что качественно данный случай ничем не отличается от случая 2а). Разница заключается только в количественной зависимости концентрации носителей заряда от координаты.

Рассмотренные четыре случая полностью охватывают все возможные варианты распределения электронов и дырок в полупроводнике при условии, что все коэффициенты, характеризующие свойства электронов и дырок, одинаковы.

Заключение.

В заключении работы подведём основные итоги проведённого исследования процессов самоорганизации в полупроводниках в сильном электрическом поле.

1. Предложена схема экспериментальной установки для моделирования процессов самоорганизации и токовых неустойчивостей в полупроводниках в сильном электрическом поле.

2. Предложена математическая модель процессов самоорганизации в полупроводниках в сильном электрическом поле.

3. Найдены возможные стационарные распределения концентрации носителей заряда в собственном полупроводнике в области электрических полей, близких к пробивному.

4. Получена зависимость критического тока от величины электрического поля для кремниевого полупроводника.

5. Теоретически рассчитаны вольт-амперные характеристики полупроводникового лавинного диода для случая слабых и сильных токов, которые оказались практически совпадающими.

6. Проведён теоретический анализ возможных распределений концентрации носителей заряда в собственном полупроводнике.

Список литературы:

1. Кузнецов В.С., Кузнецов П.А. Пространственная самоорганизация свободных носителей тока в электрических полях // Научный журнал «Вестник ЯрГУ. Серия Естественные и технические науки». Ярославль, 2011. № 2.
2. Манаев Е.И. Основы радиоэлектроники: учеб. пособие для вузов. М.: Радио и связь, 1985.
3. Шёлль Э. Самоорганизация в полупроводниках. М.: Мир, 1991.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ РАСПЛАВОВ

Цыбиктаров Баяр Борисович

*студент 1 курса физико-технического факультета Бурятского
государственного университета, г. Улан-Удэ*

Баинов Борис Сономович

*ученик 10 физико-математического класса гимназии № 33, г. Улан-Удэ
E-mail: abain76@list.ru*

Дамбуева Альбина Борисовна

научный руководитель, канд. физ. мат. наук, доцент БГУ, г. Улан-Удэ

Профессором Сандитовым Д.С. была предложена модель возбужденных атомов, основанная на предположении о существовании в аморфной конденсированной среде небольшого числа возбужденных кинетических единиц — атомов, смещенных на критическое расстояние, соответствующее максимуму силы межатомного притяжения.

В нашей работе, используя микроскопическую трактовку энергии активации, полученную в рамках модели возбужденных атомов, дана альтернативная оценка энергии активации ε_h и получена ее связь с поверхностным натяжением σ .

Определим основные параметры модели, необходимые для дальнейшего изложения. Образование и исчезновение возбужденных кинетических единиц происходят в результате тепловых флуктуаций и под действием внешних воздействий. При предельном отклонении атома нарушается линейная зависимость межатомных сил от смещения и наблюдается явление ангармонизма.

Для перехода атома в возбужденное состояние требуется активационный объем v_h , который определяется изменением степени локального беспорядка структуры. Вероятность критического смещения атома выражается соотношением

$$W = \exp\left(-\frac{\Delta r_m}{\Delta r}\right) = \exp\left(-\frac{v_h}{\bar{v}_f}\right), \quad (1)$$

где $\overline{\Delta r}$ — среднее смещение атома, для которого можно записать уравнение Клаузиуса в трактовке, применимой к жидкостям и стеклам:

$$\overline{\Delta r} = \frac{1}{\sqrt{2\pi d^2 n}} \cong \frac{1}{\pi d^2 n},$$

πd^2 — площадь сечения, приходящаяся на атом, n — концентрация атомов, смещенных из временного равновесного положения (из «центра ячейки»), равная обратной величине среднего активационного объема:

$$\bar{v}_f = \pi d^2 \overline{\Delta r} = 1/n$$

Активационный объем v_h , необходимый для критического смещения атома, определяется выражением

$$v_h = \pi d^2 \Delta r_m \quad (2)$$

Суммарный активационный объем, равный произведению активационного объема v_h на среднее число возбужденных атомов N_h $V_f = v_h N_h$, называется флуктуационным объемом системы.

Для определения энергии активации ε_h рассмотрим уравнение состояния, представляющее собой условие баланса, по которому внешнее давление P совместно с внутренним молекулярным давлением P_i , обусловленным силами межатомного притяжения, уравновешивают тепловое давление $P_t = nkT$, действующее на поверхность системы изнутри:

$$P + P_i = nkT$$

Внутреннее давление определяется потенциальным полем, созданным ближайшим окружением частицы и быстро убывает с величиной ее смещения.

Поэтому в первом приближении P_i считаем постоянным и равным его максимуму $P_i \cong P_m \cong const$, соответствующему критическому смещению [2, 4].

Поэтому для концентрации смещенных атомов можно записать следующее соотношение:

$$n \cong \frac{P + P_m}{kT} = \frac{1}{\bar{v}_f},$$

Подставляя это соотношение в формулу (1) получим уравнение

$$W = \exp\left(-\frac{v_h(P_m + P)}{kT}\right), \quad (3)$$

Тогда для энергии активации ε_h , равной работе смещения атома на критическое расстояние, запишем:

$$\varepsilon_h = v_h P_m \quad (4)$$

Таким образом, основные параметры модели имеют следующую микроскопическую интерпретацию: v_h — это минимальный объем, необходимый для образования возбужденного атома; ε_h — это работа по перемещению атома на критическое расстояние.

Далее рассмотрим связь поверхностного натяжения с энергией активации. Коэффициент поверхностного натяжения жидкости σ можно рассматривать как работу, необходимую для увеличения ее поверхности на единицу площади путем растяжения, которое сопровождается критическими удлинениями связей между атомами Δr_m [4]. При отрыве друг от друга двух единичных площадок по 1 \AA^2 , связанных между собой силами межатомного притяжения, обнажается поверхность площадью в 2 \AA^2 , т. е. поверхность жидкости увеличивается на величину 2 \AA^2 . Для этого, по определению σ , необходимо совершить работу

$$2\sigma = \int P_i(x) dx \approx P_m \Delta r_m \quad (5)$$

где $P_i(x)$ — внутреннее молекулярное давление, равное силе притяжения между атомами, отнесенной к единице площади, x — расстояние между площадками. Поскольку сила межатомного притяжения действует на малых масштабах, как отмечалось выше, величину P_i можно заменить ее максимальным значением P_m , а расстояние dx — предельным растяжением связи Δr_m [1, 3].

При переходе от единичных площадок к предельной деформации связи между соседними атомами в равенстве (5) вместо σ следует брать атомарное поверхностное натяжение $\sigma_A = \sigma \pi d^2$:

$$2\sigma_A = 2\sigma \pi d^2 \cong P_m (\pi d^2 \Delta r_m) = P_m v_h = \varepsilon_h \quad (6)$$

Выразив площадь сечения атома πd^2 через атомный объем v_A , приходим к выводу о том, что энергию активации критического смещения атома можно рассчитать по данным о поверхностном натяжении и атомном объеме

$$\varepsilon_h = 2\sigma v_A^{2/3} N_A^{1/3}, \quad (7)$$

где N_A — число Авогадро. Атомный объем нами рассчитан по данным о плотности ρ и средней массе атома A :

$$v_A = A/\rho, \quad A = \sum v_i M_i / \sum v_i n_i,$$

где v_i и M_i — соответственно, молярная доля и масса i -го окисла,

n_i — число атомов в i -м окисле.

Как видно из таблицы 1, у ряда аморфных полимеров (ПС, ПБ) и силикатных стекол результаты расчета ε_h по формуле (7) находятся в хорошем согласии с данными для ε_h , полученными традиционным способом по соотношению:

$$\varepsilon_h = RT_g \ln(1/f_g), \quad (8)$$

В рамках модели возбужденных атомов с помощью формул (7) и (8) можно оценить поверхностное натяжение стеклообразных систем

$$\sigma = \frac{RT_g \ln(1/f_g)}{2v_A^{2/3} N_A^{1/3}} \quad (9)$$

Получено вполне удовлетворительное согласие этого выражения с опытными данными (табл. 1).

В таблице 1 обозначение стекол дано по каталогу фирмы “Schott”: F2 — флинт, SF64 — тяжелый флинт, 8209 — телевизионная трубка, 8330 — стекло для спаев с коваром, 8558 — стекло «Дуран-50». Для этих стекол f_g определена по уравнению (8), а для остальных стекол — по уравнению Вильямса-Ландела-Ферри.

Таблица 1.

Поверхностное натяжение σ и параметры модели флуктуационного объема аморфных полимеров (ПС и ПБ) и неорганических стекол

Стекло	T_g, K	f_g	$\sigma \cdot 10^3, \frac{Дж}{М^3}$	$v_A \cdot 10^6, \frac{М^3}{МОЛЬ}$	$\epsilon_h,$ кДж/моль		$\sigma \cdot 10^3, \frac{Дж}{М^3}$	
					Расчет по уравнению			
					(7)	(8)		(9)
Полистирол	370	0,032	173	6,3	10	10,6	184	
Полибутадиен	189	0,026	110	5,5	5,8	5,8	109	
$Li_2O \cdot 3B_2O_3$	693	0,019	406	6,1	22,8	23,1	410	
F2	705	0,044	250	9,1	18,5	18,4	249	
SF64	851	0,054	290	8,4	20,3	20,7	295	
8209	785	0,022	340	8,6	24,2	24,9	349	
8330	803	0,029	340	8,5	24,0	24,0	340	
8558	948	0,02	430	8,2	29,5	31,0	452	
$Li_2O \cdot SiO_2$								
Li_2O , мол. %								
20	697	0,028	310	7,9	20,8	200,7	309	
30	686	0,027	314	7,3	20	20,6	324	
35,9	680	0,029	323	6,9	19,9	200	325	
41,3	675	0,029	334	6,6	19,9	19,9	333	
$Na_2O \cdot SiO_2$								
Na_2O , мол. %								
30,1	713	0,028	282	8,9	20,4	21,2	293	
32,9	704	0,028	284	8,8	20,5	20,9	289	
36,2	694	0,029	286	8,8	20,6	20,4	283	

Таким образом, согласие результатов расчета ε_h и σ с экспериментальными данными подтверждает представление о том, что образование возбужденного атома обусловлено предельной деформацией межатомной или межмолекулярной связи, соответствующей максимуму силы притяжения между атомами (молекулами).

Список литературы:

1. Бартенев Г.М. Структура и релаксационные свойства эластомеров. М.: Химия, 1979. — 288 с.
2. Сандитов Д.С., Бартенев Г.М. Физические свойства неупорядоченных структур. Новосибирск: Наука, 1982. — 259 с.
3. Ферри Дж. Вязкоупругие свойства полимеров. М.: ИЛ, 1963. — 535 с.
4. Френкель Я.И. Кинетическая теория жидкостей. М. — Л.: Изд. АН СССР, 1945. — 424 с.

СЕКЦИЯ 8.

ХИМИЯ

СОСТАВ И СВОЙСТВА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА СОВРЕМЕННЫХ И ПОГРЕБЕННЫХ ПОЧВ ХРЕНОВСКОГО БОРА

Демидова Светлана Викторовна

студент 5 курса, факультет почвоведения МГУ, г. Москва

E-mail: semitsvet@inbox.ru

Розанова Марина Сергеевна

*научный руководитель, канд. биол. наук, старший преподаватель МГУ,
г. Москва*

Хреновской бор, уникальное природный объект, расположен в юго-восточной части Воронежской области на территории Бобровского района. Он занимает площадь около 40 тысяч гектаров и узкой лентой (шириной до десяти километров), протянулся вдоль реки Битюг. Это уникальный объект биосферы, который на протяжении последних ста тридцати лет служил предметом исследований лесоводов, ботаников, энтомологов, почвоведов.

Окско-Донская низменность, на территории которой расположен Хреновской бор, представляет собой слаборасчлененную равнину; рельеф здесь плоский с небольшими западинами, вследствие чего плоскостной смыс очень слабый или отсутствует. Климат на этой территории умеренно-континентальный, годовое количество осадков составляет около 450 мм. Характерной чертой и особенностью территории бора являются монокварцевые пески, формирующие дюнный рельеф. Почвообразующей породой являются подвергшиеся древнеэоловой переработке пески, которые подстилаются лессовидными карбонатными суглинками [3, с. 8]. Растительность Хреновского бора представлена большим числом дикорастущих видов (около тысячи, не считая споровых). Самый распространенный вид — сосна обыкновенная [7, с. 9].

Объектом исследования выбрана почва Хреновского бора, сформировавшаяся на песчаных отложениях. Она расположена на склоне дюны в окне соснового бора. Почва названа как боровая бескарбонатная маломощная песчаная почва на погребенной темно-серой лесной легкосуглинистая почве. Ниже приведено описание разреза.

О (0—3)/3 см	слабо разложенная лесная подстилка
А (3—12)/9 см	фрагментарный грубогумусовый горизонт, пронизанный небольшим количеством мелких корней, опесчаненный, серый, влажноватый, есть крупные корни на границе с нижним горизонтом, граница ровная, переход постепенный
С (12—36)/24 см	светло-серый кварцевый песок, рыхлый, влажноватый, пронизанный небольшим количеством мелких корней; в некоторых местах видны вертикальные затеки темно-серого и темно-коричневого цвета, идущие по корням. Просмотр песка под бинокулярной лупой показал, что проба песка состоит из зерен кварца, мелкопесчаной размерности 0,1—0,25 мм, слабо окатанной и угловатой. Переход ясный, граница слабоволнистая.
[А] (36—74)/38 см	мощный темно-серый, уплотненный, гумусовый горизонт, опесчаненный легкий суглинок, слабо оструктуренный, переход постепенный по плотности и влажности.
[АВ] (75—120) / 55 см	отличие горизонта от предыдущего — темно-коричневые линзы песка, более плотный, чем предыдущий, легкий суглинок, влажноватый

Предположительный генезис погребенных почв связан с массовыми вырубками, начавшимися в начале 18 века, вследствие которых пески пришли в движение и засыпали около тысячи гектаров плодородного чернозема к западу от Хренового. Угроза дальнейшего распространения песков заставила проводить энергичные лесовосстановительные работы [2, с. 8]. Проведенные исследования в 60-х годах прошлого столетия в рамках Песчаной экспедиции факультета почвоведения МГУ показали другие результаты, что современные боровые почвы Хреновского бора начали формироваться после того, как закончилось развевание песков (12—10 тыс. лет назад) [3, с. 8].

Пристальное внимание, обращенное к указанным выше почвам, объясняется их уникальностью как природного объекта, а также тем, что они находится под угрозой уничтожения в связи с большой вероятностью возникновения пожаров.

Методы исследования. Групповой и фракционный состав был сделан методом Тюрина в модификации Пономаревой и Плотниковой; содержание $C_{орг}$ в гумине определено напрямую [5, с. 8]. Показатели гумусного состояния рассчитаны по Орлову и Гришиной [4, с. 8]. Для определения содержания лабильного органического вещества (ЛОВ) почвы были сделаны две вытяжки, водная и 0,1 н NaOH в соотношении почва: раствор 1:2. Отделение раствора от осадка производилось центрифугированием (15 мин), затем в фильтрате определялся органический углерод на автоматическом анализаторе ТОС- V_{CPN} [1, с. 8]. Спектры отражения почвенных проб сняты на спектрофотометре СФ-14 в видимом диапазоне от 400 нм до 750 нм. По спектрам отражения были рассчитаны следующие коэффициенты: ρ_{750} , ρ_{Σ} , $tg\alpha$, $tg\alpha_1$, h , $\lambda_{1/2}$ по Орлову, Садовниковой, Сухановой [6, с. 9].

Результаты и обсуждение. Реакция почвенного раствора кислая, вниз по профилю происходит уменьшение кислотности почти на единицу (таблица 1), что связано с влиянием карбонатной породы.

Распределение гумуса в профиле исследуемой почвы убывает с глубиной (таблица 1), образуя второй максимум в погребенном гумусовом горизонте. Столь низкое содержание гумуса связано, вероятно, с легким гранулометрическим составом и небольшим количеством травянистой растительности, которая не образует сплошного покрова на поверхности почвы. И вероятно, частичным выносом органического вещества за пределы почвенного профиля.

Таблица 1.

рН водной суспензии и содержание $C_{орг}$ в современной и погребенной почв

Горизонт	рН H_2O	$C_{общ.}$ %
А	5,13	2,29
С (песок)	не опр.	0,04
[А]	5,77	0,94
[АВ]	6,10	0,54

Одну из наиболее полных оценок гумусного состояния почв дает групповой и фракционный состав гумуса, представленный в таблице 2.

Таблица 2.

Групповой и фракционный состав гумуса современной и погребенной почв Хреновского бора, (в % от Собщ)

горнт	ГК-1	ГК-2	ГК-3	ФК-1а	ФК-1	ФК-2	ФК-3	Гумин
А	26,48	0,10	11,59	1,32	13,07	3,92	11,59	31,92
[А]	28,22	16,12	12,09	2,22	6,37	9,55	12,09	13,33
[АВ]	28,08	14,46	6,91	2,81	5,54	16,67	7,03	18,50

В групповом составе преобладают гуминовые кислоты первой фракции, предположительно свободных или связанных с подвижными полуторными окислами. Вниз по профилю нарастает содержание 2-й фракции, т. е. ГК и ФК предположительно связанных с кальцием, что связано с увеличением влияния подстилающих лессовидных карбонатных суглинков на глубине. В верхнем горизонте из-за более легкого гранулометрического состава и кислой реакции среды, обусловленной влиянием хвойной растительности (таблица 1), гуминовые кислоты 2-й фракции практически не образуются. Поэтому доля фракции 2 в составе гумуса мала (0,1 %, таблица 2) в верхнем горизонте и увеличивается в ниже лежащих горизонтах.

Аналогично можно объяснить распределение содержания фракции ФК-1. Вниз по профилю увеличивается карбонатность почвы, и как следствие происходит постепенное уменьшение доли «свободных» ФК.

Основной особенностью изучаемых почв является сравнительно большая доля фракции ГК-1 или, так называемых, «свободных» ГК. Это связано с тем, что почва сформировалась на монокварцевых песках, и вследствие этого органоминеральные взаимодействия в почве очень малы.

Сравнение почв по содержанию гумина не дает точной информации, так как различны методы его определения (напрямую или по разности).

Основные параметры, позволяющие систематизировать и оценить данные полученные в ходе исследования гумусного состояния, представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Показатели гумусного состояния современной и погребенной почв

гор-нт	Сод. гумуса, %	Степень гумификации, %	$C_{ГК}/C_{ФК}$	$C_{ГК1}/C_{общ}$, %	$C_{ГК2}/C_{общ}$, %	$C_{ГК3}/C_{общ}$, %	Pg
A	3,96 низкое	38,17 высокая	1,28 фульватно-гуматный	69,37 высокое	0,00 очень низкое	30,35 высокое	нет
[A]	1,62 очень низкое	56,43 очень высокая	1,87 фульватно-гуматный	50,00 среднее	28,57 низкое	21,43 высокое	не опр.
[AB]	0,93 очень низкое	49,62 очень высокая	1,55 фульватно-гуматный	56,68 среднее	29,15 низкое	14,17 среднее	не опр.

Одним из важнейших показателей, указывающим насколько полно органические остатки преобразуются в гуминовые вещества, является степень гумификации. Степень гумификации органического вещества погребенных горизонтов очень высока, что говорит о процессах конденсации, идущих в почве.

В гумусе современного и погребенных горизонтов преобладают ГК, отношение $C_{ГК}/C_{ФК}$ колеблется от 1,3 до 1,9. Такие высокие отношения свойственны черноземам и близким к ним почвам [6, с. 9]. В современном гумусовом горизонте отношение $C_{ГК}/C_{ФК}$ несколько ниже, чем в погребенных, что может служить основанием для утверждения о том, что процессы почвообразования, сформировавшие данные почвы, различны.

Профильное распределение гумуса охарактеризовано с помощью показателей спектральной отражательной способности почв, представленных в таблице 4, и спектров отражения (рис. 1).

Таблица 4.

Показатели спектральной отражательной способности почв

Горизонт	ρ_{750}	ρ_{Σ}	$tg\alpha$	$\lambda_{1/2}$	h	$tg\alpha_1$
A	36 %	30 %	нет	-	-	-
C (песок)	73 %	64,40 %	0,064	544 нм	11 %	0,079
[A]	24,50 %	21 %	нет	-	-	-
[AB]	29 %	24 %	нет	-	-	-

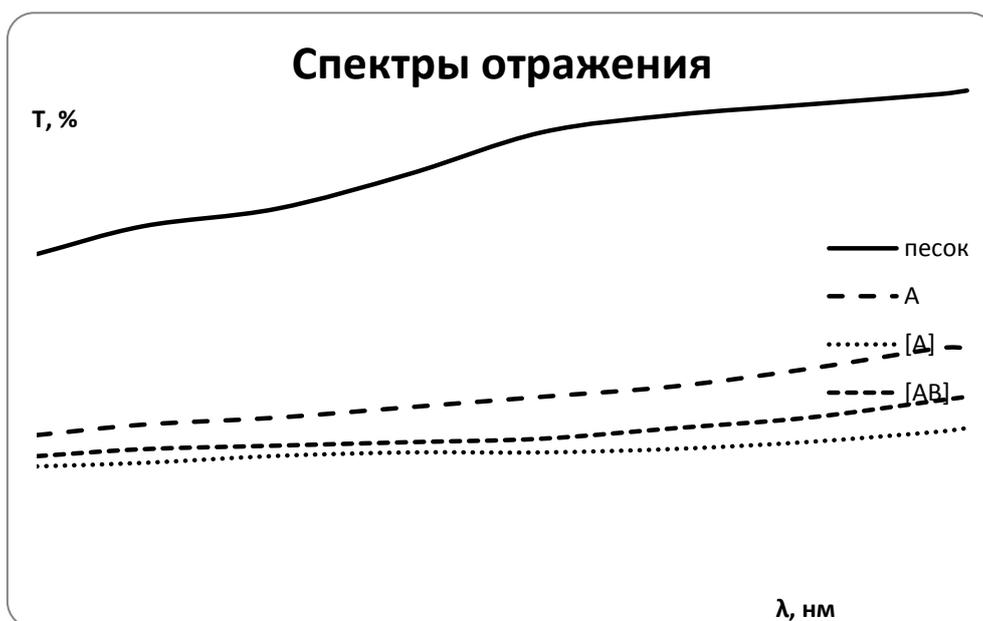


Рисунок 1. Спектры отражения

Спектры рассматриваемых горизонтов имеют пологий вид без перегибов, характерный для гумусово-аккумулятивных горизонтов. Следует отметить, что спектр горизонта А более крутой, по сравнению с [А] и [АВ], и более светлый, он отражает большее количество световой энергии, хотя содержание гумуса в нем в 2,5 раза выше, чем в ниже лежащем горизонте. Это может быть связано с тем, что на верхний горизонт большое влияние оказывает светлая минеральная основа — кварцевый песок. Вниз по профилю происходит утяжеление гранулометрического состава почвы, и как следствие, уменьшение влияния на цвет почвы этого песка.

Содержание лабильного органического вещества (ЛОВ) — это важный показатель почвенного плодородия. В водных вытяжках ЛОВ не было обнаружено, данные по щелочной вытяжке представлены таблице 5.

Таблица 5.

Содержание ЛОВ в современной и погребенной почве, С мг/кг

Горизонт	С, мг/кг	Доверительный интервал
А	12328	81
[А]	5341	106
[АВ]	3137	84

Сравнивая содержание фракции 1 и ЛОВ, можно отметить, что содержание фракции 1 значительно больше, так как для ее выделения было использовано более широкое отношение почва: щелочь. Данные таблицы 5 показывают, что количество ЛОВ резко убывает вниз по профилю, что согласуется с данными по распределению углерода в почве.

Выводы

1. Содержание гумуса в исследуемых почвах низкое, тип гумуса — фульватно-гуматный, степень гумификации высокая, преобладает фракция ГК-1 (свободных и связанных с полуторными окислами), часто относимая к лабильному органическому веществу. В погребенной почве увеличивается доля группы гумусовых кислот, предположительно связанных с кальцием, за счет влияния карбонатной породы, подстилающей пески.

2. Спектры отражения гумусовых горизонтов указывают на различный генезис верхнего горизонта и нижних погребенных.

Список литературы:

1. Ананьева Н.Д., Сусьян Е.А., Рыжова И.М., Бочарникова Е.О., Стольникова Е.В. Углерод микробной биомассы и микробное продуцирование двуокиси углерода дерново-подзолистыми почвами постагрогенных биогеоценозов и коренных ельников южной тайги (Костромская область) // Почвоведение. 2009. № 9. С. 1108—1116
2. Вересин М. Леса Воронежские. Происхождение, облик и будущее наших ландшафтов. Воронеж: Центрально-Черноземское книжное изд-во. 1971. 224 с.
3. Гаель А.Г., Хабаров А.В. Об особенностях почвообразования на песках Хреновского бора//Почвоведение. 1967. № 11. С. 17—31.
4. Орлов Д.С., Бирюкова О.Н., Суханова Н.И. Органическое вещество почв Российской федерации. М.: Наука, 1996. 256 с.
5. Орлов Д.С., Гришина Л.А., Практикум по химии гумуса. М., МГУ. 1981. 272 с.
6. Орлов Д.С., Садовникова Л.К., Суханова Н.И. Химия почв. М. Высш.шк. 2005. 558 с.
7. Прокофьева Т.В., Малышева Т.И., Алексеев Ю.Е. Учебная зональная практика по почвоведению: описание маршрута. Методическое руководство. М.: МГУ. 2004. 44 с.

«НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО СТУДЕНТОВ XXI СТОЛЕТИЯ.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ»

Материалы IV студенческой международной заочной
научно-практической конференции

27 сентября 2012 г.

В авторской редакции

Издательство «Сибирская ассоциация консультантов»
630075, г. Новосибирск, ул. Залесского, 5/1, оф. 605
E-mail: mail@sibac.info

ISBN 978-5-4379-0134-2



9 785437 901342