

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
ЯМАЛО-НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК
Ямало-Ненецкого автономного округа

Выпуск № 4 (89)

Материалы семинара «Арктическая медицина, биология, экология»

Салехард

2015

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК Ямало-Ненецкого автономного округа № 4 (89)

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА № 4 (89). Материалы семинара «Арктическая медицина, биология, экология». - Салехард, 2015 - 72 с.

Редакционная коллегия:

Лобанов Андрей Александрович - заместитель директора государственного казенного учреждения Ямало-Ненецкого автономного округа «Научный центр изучения Арктики», д.м.н.

Вороненко Александр Григорьевич – заместитель директора по научно-исследовательской работе государственного казенного учреждения Ямало-Ненецкого автономного округа «Научный центр изучения Арктики», к.пед.н.

Попов Андрей Иванович – ведущий научный сотрудник, заведующий сектором медицинских исследований государственного казенного учреждения Ямало-Ненецкого автономного округа «Научный центр изучения Арктики», к.м.н.

ISBN 978-5-902067-70-7

© Государственное казённое учреждение Ямало-Ненецкого автономного округа «Научный центр изучения Арктики»

МЕДИЦИНСКИЕ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ ГКУ ЯНАО
«НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ИЗУЧЕНИЯ АРКТИКИ» В 2015 ГОДУ

Лобанов А. А.

2015 год для врачей, биологов и экологов Научного центра изучения Арктики был насыщен экспедиционными и экспериментальными исследованиями, новыми разработками в области использования растительного и животного сырья Ямала.

Сотрудники Надымского подразделения НЦИА провели 3 медицинских и 3 экологических экспедиции в Ямальский, Надымский и Тазовский район, по акватории Нижней Оби, Обской и Гыданской губы, нижнего течения реки Таз, полуострову Гыдан и приняли участие в зимней экспедиции на о. Белый. Так же были проведены исследования в г. Надым и на стационарах в его окрестностях с участием ученых из Москвы, Барнаула, Архангельска. Проведено 5 экспериментальных исследований раскрывающих возможности использования местного растительного и животного сырья в питании, медицине, спорте, и других сферах применения.

Медицинские исследования охватывали вопросы питания коренных жителей, социально психологические проблемы различных групп населения, изучение факторов, влияющих на здоровье лиц, работающих в особых условиях труда, изучение свойств местного растительного и животного сырья, изучение механизмов воздействия магнитных бурь и методов коррекции магнитотропных реакций.

Биоэкологические исследования охватывали изучение проблем акватории и береговой зоны заливов Карского моря и о. Белый, проблемы токсикологической и радиологической безопасности природных сред и продуктов традиционного питания жителей округа, связь экологических проблем и здоровья населения.

Медицинские экспедиции

Были проведены экспедиции в с. Се-Яха (Ямальский район), с. Ныда (Надымский район), с. Газ-Сале (Тазовский район). В ходе экспедиций обследовано более 300 жителей тундры и национальных поселков ЯНАО. Кроме получения научной информации была оказана

помощь практическому здравоохранению. В ходе экспедиций было проведено более 1500 врачебных консультаций: терапевта, кардиолога, пульмонолога, мануального терапевта, невролога, онколога, профпатолога, медицинского психолога, что позволило пациентам найти ответы на наболевшие вопросы по поддержанию здоровья. Жители отдаленных национальных поселков и тундры получили возможность пройти обследование на современном оборудовании и получить результаты биохимических, иммунологических и эндокринологических исследований.

Проблемы питания населения

В ходе научных экспедиций был собран большой материал по проблемам питания населения. При изучении рациона питания исследователи не ограничились только констатацией проблемы, а постарались найти реалистичные пути решения, учитывающие весь комплекс региональных особенностей (доступность определенных видов продуктов, стоимость, особенности физиологии жителей Арктического региона). На основании полученных данных, были построены математические модели, позволяющие прогнозировать воздействие факторов питания на здоровье жителей округа.

При обработке экспедиционного материала мы выявили что, одним из наиболее значимых рисков развития гипертонической болезни у северян является регулярное потребление продуктов, содержащих легко усвояемые углеводы и маргарин (пряники, печенье, вафли, кондитерские изделия и конфеты). Наименьшие риски развития гипертонической болезни наблюдались при употреблении мяса щуки. Несколько меньший профилактический эффект наблюдался при потреблении шекура, ряпушки, муксуна. Вместе с тем, данные виды рыб показали высокий антиатерогенный эффект и статистически значимо повышали эластичность кровеносных сосудов.

В ходе наших исследований еще раз показана важность обеспеченности жителей нашего

округа олениной и изучению его свойств как продукта лечебного питания. В наших исследованиях впервые было показано, что потребление оленины способствует снижению объема межклеточной жидкости. Данный эффект косвенно характеризует усиление лимфотока, подобно канализационной системе выносящего из тканей и органов токсические вещества и продукты обмена клеток. Кроме того, при регулярном питании с включением в рацион оленины снижается жировая масса тела.

Сахарная зависимость – бич нашего времени. Чем слаще продукт, тем он лучше продается. Увеличение потребления легкоусвояемых углеводов, переход с белково-жирового типа питания на углеводный, вероятно, несет значительно больше рисков для здоровья жителей Арктики, чем мы считали ранее.

В проведенных нами исследованиях было подтверждено, что при увеличении потребления сахара у северян растет риск развития гипертонической болезни. В современном рационе сахар, как правило, потребляется не как самостоятельный продукт, а в составе других продуктов питания. Эта особенность, зачастую вводит в заблуждение и врача и пациента, поэтому субъективная оценка потребления сахара обычно значительно ниже, чем фактическое потребление. Для оценки фактического потребления сахара мы использовали тест, основанный на том что, чем чаще человек употребляет сладкое, тем больше снижается чувствительность вкусовых рецепторов к сахару. В наших исследованиях мы показали, что снижение вкусовой чувствительности к сладкому тесно связано с риском развития гипертонической болезни, что позволяет рекомендовать этот технически простой и дешевый тест для профилактических осмотров населения с целью выявления рисков развития гипертонической болезни. Для проведения самоконтроля потребления «скрытого сахара» мы предложили индивидуальные одноразовые наборы.

Социально-психологические исследования

Народосбережение стало основным ключом к решению глобальных проблем современной России. Здоровье как сложный феномен олицетворяет благополучие народа в самом широком смысле и отражает физические, биологические, психологические, социальные, экономические и духовные аспекты жизнедея-

тельности. Огромное значение для человека играют удовлетворенность или неудовлетворенность жизнью в целом (субъективное благополучие или не благополучие). Они определяют очень многие поступки субъекта, разные виды его деятельности и поведения: бытового, экономического, политического.

За 2014-2015 год проведено социально-психологическое исследование у жителей, проживающих на Ямале. В работе использованы методы диагностики уровня психоэмоционального напряжения и его источников и выявления лиц, нуждающихся в получении психологической помощи. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Подавляющее большинство респондентов, как среди аборигенов, так и среди мигрантов, оценили свое здоровье как «удовлетворительное». С низкой самооценкой здоровья мигрантов северян, в два раза больше по сравнению с аборигенами.

2. Исследования удовлетворенности жизнью у жителей Ямала, показала, что чем выше самооценка здоровья, тем выше удовлетворенность жизнью, и ниже уровень стресса.

3. Аборигены северяне наиболее удовлетворены жизнью в старшей возрастной группе 60 лет и старше, по сравнению с 30-39 летними у которых наблюдается самый низкий показатель.

4. У мигрантов обратная тенденция в группе 30-39 летних наиболее высокие показатели, а в старшей возрастной группе 60 лет и старше достоверно самый низкий показатель.

5. Достоверно выше уровень психосоциального стресса у мигрантов возрастной группы 20-29 лет по сравнению с аборигенами аналогичной возрастной группы.

6. У аборигенов северян максимальный стресс отмечен в возрастной группе 40-49 лет и достоверно выше по сравнению с группой 20-29 лет, 50-59 лет.

7. Корреляционный анализ в обеих группах показал прямую связь общей удовлетворенностью жизни с психоэмоциональным состоянием, с оптимизмом, уверенностью в себе, в своих силах, умение чувствовать себя счастливым человеком.

На общую не удовлетворенность жизнью оказывают негативное воздействие: пессими-

стичное настроение, низкая готовность справиться с проблемами, не совпадение результатов своей деятельности с ожидаемыми результатами (причиной этого могут быть и сверх планирование и не достаточное планирование своих дел), на это нам указывают отрицательные корреляции с данными факторами.

8. На неудовлетворенность проведением своего свободного времени указали 31,8% респондентов, от общего числа опрошенных, на неудовлетворенность «материальным положением, и медицинским обслуживанием», указали 19,2%.

9. Наиболее высоко были оценены «свобода вероисповедания» 81,7% «политическая ситуация в регионе проживания» 56,9%, «социальная и правовая защищенность (чувство безопасности)» 51,3%.

10. Мигранты достоверно более высоко оценили удовлетворенность профессиональной деятельностью, материальным благополучием по сравнению с аборигенами.

11. Аборигены более удовлетворены своим отдыхом, возможностью самовыражения по сравнению с мигрантами.

12. Прямая взаимосвязь обнаружена между удовлетворением отдельных потребностей: «здоровье детей их благополучие» напрямую зависит от «взаимоотношений в семье».

13. Удовлетворенность «качеством питания» напрямую зависит от «материального положения», «удовлетворенностью отдыхом».

14. Оценка «жизненных перспектив» связана прямой корреляционной связью с «положением в обществе» и с «коммуникативным фактором».

Курение - одна из медико-социальных проблем нашего общества. В истекшем году мы проводили не только мониторинг курения в различных группах населения, но перешли к разработке моделей оценки воздействия курения на здоровье в сочетании с другими факторами. Благодаря данной работе можно рассчитать индивидуальный риск для каждого пациента.

Изучение факторов, влияющих на здоровье лиц, работающих в особых условиях труда, с разработкой и оптимизацией методов медицинского сопровождения

Значительная часть жителей нашего округа приехала в ЯНАО из других регионов или

работает в режиме межрегиональной вахты. От эффективности их труда, работоспособности, здоровья зависит экономическое благополучие региона. По этому, традиционно отбор кадров для работы в условиях Арктики является актуальной проблемой округа.

Нами было проведено исследование, в котором приняло участие 308 человек. Для построения модели использовалась нелинейная логит-регрессия с пошаговым включением переменных по методу максимального правдоподобия.

На основании проведенных исследований, мы построили для каждой стадии адаптации прогностические модели, используя которые можно рассчитать индивидуальный риск развития артериальной гипертензии в зависимости от стадии адаптации. Кроме традиционных факторов риска, было выявлено, что риск развития гипертонической болезни во многом зависит от региона, из которого человек переселился на Крайний Север, но этот эффект проявляется не на всех стадиях адаптации, а только в первые 5 лет и после 10 лет работы в арктическом регионе. Так, при увеличении длительности проживания на Крайнем Севере на каждые 5 лет шансы АГ увеличиваются на 10,0%, изменение региона рекрутинга (в направлении ЯНАО>УРФО>ЦФО>ЮФО) на более южную территорию увеличивает шанс артериальной гипертензии на 33,0%, но этот эффект проявляется не на всех стадиях адаптации, а только в первые 5 лет и после 10 лет работы в арктическом регионе.

Одним из нарушений адаптации у жителей высоких широт трудоспособного возраста является артериальная гипертензия. В ряде работ показано, что у северян артериальная гипертензия развивается в более раннем возрасте и характеризуется быстро прогрессирующим течением. Повышенное артериальное давление является ведущим риском развития инсультов и инфарктов. Для диагностики риска развития гипертонической болезни у северян мы изучили прогностическую ценность различных объективных исследований, в ходе которых было выявлено, что, по данным контурного исследования пульсовой волны, увеличение шага показателя VA (возраст сосудов) на 10 пунктов повышает шансы артериальной гипертензии на 20,0%. По данным кардиоинтервалогра-

фии, увеличение шага индекса напряжения по Баевскому на 100 у.ед. приводит к увеличению шансов развития артериальной гипертензии на 110,0%.

Изучение холодового стресса

Мы живем в регионе с экстремальными климатическими условиями. Труд рыбака входящего на рыбалку на легкой лодке, моряка участвующего в погрузке судна на обледенелой палубе, оленевода, строителя, спасателя, военного или просто горожанина отправившегося на рыбалку всегда сопряжен с риском переохлаждения угрожающего не только здоровью, но и жизни человека. Еще в начале XX века патологи обратили внимание на то, что в холодной воде люди нередко погибали до развития выраженных морфологических изменений во внутренних органах. При резком охлаждении избыточный сигнал от рецепторов нарушает работу центров отвечающих за кровоснабжение сердца, почек, надпочечников, коры головного мозга, что приводит к внезапной остановке сердца, потери сознания или дезориентации. Как же помочь человеку продержаться драгоценные минуты до подхода помощи, сохраняя ясность мышления, и физические способности необходимые для выживания в критической ситуации?

Над решением этой весьма непростой, но практически важной задачи работают гражданские и военные специалисты ряда стран, в том числе не входящих в Арктический регион, но имеющих интересы в Арктике и Антарктике.

В решении проблемы переохлаждения мы не пошли традиционным путем, создавая новые варианты гидрокостюмов, а применили новый - рефлекторный подход. Уже первый этап экспериментов показал, что физическое и или химическое воздействие на наиболее иннервированные зоны ушной раковины, наружного слухового прохода, корня языка, через рефлекторные механизмы, может снизить негативные проявления холодового стресса, что делает работы в данном направлении весьма перспективными. Кроме того, была изучена эффективность растений Ямала и ряда пищевых компонентов, в профилактике негативных эффектов холодового стресса. В результате были разработаны леденцы, «Теплород» оказывающее воздействие через рефлекторные и

биохимические механизмы. Было показано, что при использовании «Теплорода», более чем в 2 раза увеличивается теплопродукция, на треть снижается субъективное ощущение холода, повышается эффективность вегетативной регуляции кровообращения в условиях холодового стресса. Конечно, работа в данном направлении далека от завершения, но уже сейчас можно сказать, что ряд разработок найдет практическое применение не только у лиц экстремальных профессий, но и у других жителей региона.

Изучение проблем труда, социального самочувствия и здоровья коренных жителей ЯНАО занятых в традиционном хозяйстве

Жизнедеятельность аборигенов северян ведущих кочевой образ жизни связана с суровыми климатическими условиями, при любых погодных условиях выполняется ежедневный нелегкий труд по жизнеобеспечению – заготовка дров и воды, установка и разборка переносного жилища, перекочевки. У ненцев труд в любой сфере деятельности – в оленеводстве, рыболовном и охотничьем промысле составляет большую часть не только рабочего, но и свободного времени. По существу трудовой процесс является главным в жизнедеятельности аборигенного населения Севера, ставшим традиционным образом их жизни.

Эта коренная особенность сохраняется и сегодня, хотя в настоящее время северные территории становятся все более обжитыми и труд уже зависит не только от окружающей природной среды, а от среды обитания в целом: от наличия транспорта и связи, от развития социальной инфраструктуры, наличия промышленных организаций и т.д.

Поэтому проблемы сохранения традиционного уклада жизни, обычаев, и что особенно важно здоровья в целом, очень важны для составления прогнозов будущего северных народов.

1. Подавляющее большинство аборигенов северян, оценили свое здоровье как «удовлетворительное». Низкую самооценку здоровья отметили в 9,4% случаях женщины и мужчины в 6,0% случаях.

2. Полученные показатели удовлетворенностью жизнью в целом у аборигенов северян, ведущих кочевой образ жизни на Ямале, можно отметить, что средние значения у мужчин и

женщин находятся в пределах среднего уровня удовлетворенности жизнью.

3. При гендерном анализе более детально рассмотрев показатели, отражающие общий уровень удовлетворенности жизнью, можно отметить, что женщины аборигенки чаще отмечают, «В моей жизни произошли перемены к худшему за последний год» по сравнению с мужчинами об этом свидетельствует низкий средний балл (1,93 и 2,16 балла), вследствие этого ухудшаются показатели эмоционального состояния. В лексиконе у женщин несколько чаще звучат: «душевное состояние, и настроение в последнее время стали хуже», об этом свидетельствуют и наиболее высокий средний балл у женщин по сравнению с мужчинами по депрессивному фактору по (методике Л.Сонди, d- 2,19 и -1,72); ранимость в отношении критики, избирательность в контактах, скрытность, подозрительность по (фактору р-), данные практически равно значимы как у женщин -1,91; так и у мужчин -1,88), женщины отличаются более повышенной мнительностью, и тревожностью по сравнению с мужчинами фактор (ну-1,88 и -1,69 соответственно).

5. Уровень напряженности у мужчин ведущих кочевой образ жизни в сфере трудовой деятельности, изменения личностных характеристик, и в сфере эмоционального напряжения выше по сравнению с показателями, полученными у женщин аборигенок.

6. На истощение жизненных сил женщины указывают в 1,7 раза чаще на семейно-обусловленные стрессы в 1,6 раза чаще по сравнению с показателями, полученными у мужчин.

7. Изучение механизмов адаптации, резервных возможностей организма показали, что коэффициент выносливости, отражающий функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, как у мужчин, так и у женщин близки, и (18,7 и 18,2), но несколько превышают нормативные (норма 16), что является свидетельством ослабления функции сердечно-сосудистой системы.

8. Коэффициент экономичности кровообращения при (норме 2600), так же превышает нормативные, у женщин на 83 единицы по сравнению с показателями, полученными у мужчин (2976 и 2893 соответственно), увеличение свидетельствует об утомлении.

9. По адаптационному потенциалу системы кровообращения (АП) полученные нами результаты свидетельствуют о том, что, как у мужчин, так и у женщин отмечается снижение функциональных возможностей системы кровообращения с недостаточной приспособляемой реакцией к нагрузкам (неудовлетворительная адаптация).

Изучение свойств местного растительного и животного сырья

В настоящее время во всем мире отмечается стабильный рост заболеваемости злокачественными новообразованиями. Ежегодно в России выявляется порядка 536 000 новых случаев злокачественных новообразований и порядка 290 000 человек умирает от онкологических заболеваний. Своевременно начатая химиотерапия (лечение противоопухолевыми препаратами), в большинстве случаев приводит к выздоровлению пациента. К сожалению, токсическое воздействие противоопухолевых препаратов в сочетании с токсинами опухоли нередко приводят к тяжелым побочным эффектам терапии и отказу пациентов от продолжения лечения. Следовательно, повышение переносимости химиотерапии является важнейшим условием помощи пациентам на любой стадии онкопроцесса.

В ходе проведения собственных исследований и анализа литературных данных мы обратили внимание на гепатопротективные, нейропротективные, антиоксидантные, лимфотропные и энтеросорбционные свойства растений Ямала. Данные свойства растений мы постарались использовать для повышения переносимости химиотерапии. Проведенные на животных исследования показали, что прием экстрактов сфагнума бурого и шикши черной достоверно снижали токсическое действие химиопрепарата. С помощью автоматизированной системы обработки информации поведения животного «Видеотрекинг» и других методов исследования мы выявили что, не смотря на высокую дозу токсичных препаратов, крысы получавшие экстракты данных растений сохраняли значительно большую поисковую активность и демонстрировали нормальную работу пищеварения на всем протяжении эксперимента. Проведенные исследования являются еще одной ступенькой на пути создания продуктов питания для он-

кологических пациентов, что позволит снизить эндоинтоксикацию, побочные эффекты химиотерапии, улучшить качество жизни пациента и эффективность лечения. Возможно, выявленные детоксицирующие свойства сфагнома бурого и шикши черной будут использованы не только в онкологии, но и в других отраслях медицины, производстве продуктов здорового питания, косметологии.

Технические образцы, полученные на основе растительного сырья Ямала.

Получение флюидных экстрактов из местного растительного сырья с помощью метода сверхкритической углекислотной экстракции.

По новому взглянуть на потенциал многих растений Ямала позволило применение метода сверхкритической углекислотной (флюидной) экстракции, позволяющей извлекать водорастворимые и жирорастворимые вещества (с молекулярной массой до 2000 и более дальтон). Важным компонентом является то, что экстракция идет без термической обработки и применения растворителей, что значительно повышает безопасность и биологическую эффективность экстрактов. Кроме того, углекислый газ в сверхкритическом состоянии не растворяет соли тяжелых металлов, что позволяет производить растительные экстракты с высокой степенью токсикологической безопасности.

Данные экстракты имеют высокий спрос в пищевой промышленности, при производстве парафармацевтической и косметологической продукции, средств гигиены, БАД и других сферах производства.

Вместе с тем, технология получения флюидных экстрактов из большинства растений Ямала были не разработаны. Совместно с производственной компанией «ВладМиВа» (г. Белгород) были проведены эксперименты по получению флюидных экстрактов сфагнома, ягеля, багульника, хвои кедра, травы шикши. Экстракция проводилась при давлении 90 атмосфер и выше.

В ходе экспериментов показана возможность получения в промышленном объеме флюидных экстрактов данных растений. Проводится изучение их химического состава и свойств.

Кроме того, 2015 году нами разработаны:

одноразовые фильтры для очистки воды, на основе сфагнома и минеральных компонентов (для очистки воды в стакане перед завариванием чая). Данные фильтры во многом позволят решить проблему очистки питьевой воды в тундре, вахтовых поселках и других населенных пунктах, не имеющих водоочистных сооружений.

разработаны закваски для ферментации травы, цветов и стеблей кипрея, что исключает разрушение биологически активных веществ при термообработке и не требует затрат энергии при сушке.

Использование данных заквасок позволяет равномерно ферментировать кипрей при производстве чая, что значительно повышает его сортность и позволяет добиться стабильного качества при использовании сырья собранного в разное время, что весьма важно в условиях промышленного производства.

Кроме того, технология сбраживания травы кипрея позволяет изготовить слабоалкогольные напитки (используя только углеводы растения), которые отличаются приятным, оригинальным вкусом, и могут стать определенным брендом Ямала.

Укус, получаемый из кипрея, позволяет шире использовать костистое мясо оленя в производстве полуфабрикатов, так как после вымачивания в данном укусе мясо легко отделяется от костей, размягчается и приобретает свежий аромат и вкус кипрея, обогащаясь комплексом органических и минеральных веществ данного растения, оказывающих адаптогенное действие.

Разработаны технологии получения масляных экстрактов для наружного применения: сфагнома бурого, ягеля, исландского мха, листа жимолости, листа багульника болотного, листа березы низкой, листа морошки, побегов шикши черной, соцветий ивы лапландской.

Изучение механизмов воздействия магнитных бурь и методов коррекции магнитотропных реакций

Территория ЯНАО находится в авроральной зоне нашей планеты, в результате чего значительную часть дней в году жители округа подвергаются воздействию магнитных бурь. Для изучения механизма магнитных бурь и сравнения наших данных с результатами исследований в умеренных широтах мы проводим

ежедневное мониторинговое исследование в группе здоровых добровольцев. Проведенные исследования показали, что геомагнитные факторы оказывают существенное влияние на вегетативную регуляцию, эффективность усвоения кислорода, задержку межклеточной жидкости, что закономерно влияет на работоспособность, внимание, сон, стрессоустойчивость. Вахтовые рабочие, гости округа, и даже местные жители, возвращаясь из отпуска, нередко ощущают, что для выполнения обычной работы, на севере требуется значительно больше усилий: сон становится менее эффективным, периодически наблюдается трудное просыпание, немотивированная слабость, резкое усиление аппетита либо его внезапное исчезновение, снижение концентрации внимания и ряд других не связанных с погодой «общих» симптомов. При анализе данных геомагнитной обстановке и других космических факторов мы у 85% жителей округа видим теснейшую связь таких нарушений самочувствия с динамикой показателей характеризующих геомагнитную активность и другие факторы космической погоды. Вместе с тем, наши исследования не ограничиваются только констатацией реакций организма человека и животных на магнитные бури. Главная задача наших исследований разработать методы коррекции магнитотропных реакций, повысить работоспособность и улучшить самочувствие жителей округа. В этом направлении у нас проводится ряд уникальных исследований. В 2014–2015 году был проведен ряд исследований местного растительного сырья. Было выявлено, что лист тундровой березы и шикши стабилизируют работу вегетативной нервной системы, плоды шикши черной способны повышать эластичность сосудов, сфагнум бурый препятствует накоплению жидкости в межклеточном пространстве в дни магнитных бурь.

В настоящее время проводится эксперимент по изучению влияния рациона питания на устойчивость нервной системы к воздействию магнитных бурь. Лабораторные животные (крысы) получают четыре вида рациона: белковый, жировой, углеводный, сбалансированный (контроль). На основании исследования поведения животных в лабиринтных тестах (с помощью автоматизированной системы «Видеотрекинг» и термовизора высокого раз-

решения) делается заключение о воздействии магнитных бурь на тревожность, поисковую активность, работу вегетативной нервной системы животных. Данный эксперимент не закончен, но его завершение и анализ результатов позволит значительно продвинуться в профилактике магнитотропных реакций.

Участие в проекте «Здоровье и благополучие аборигенных народов мира»

В октябре 2015 года сотрудниками сектора медицинских исследований Научного центра изучения Арктики завершён 1-й этап исследований в рамках международного проекта «Здоровье и благополучие аборигенных народов мира» инициированный одним из наиболее авторитетных медицинских журналов мира «Lancet» и объединившем ученых из 26 стран мира. В работе экспертной группы от России официально приняли участие Лобанов А. А., Попов А.И., Андронов С.В. Проведенные нами исследования, обобщенная и подвергнутая анализу официальная информация, в определенной мере, изменили представления международного экспертного сообщества о проблемах здоровья и социального благополучия коренных малочисленных народов России и сделало доступным мировому сообществу наш опыт работы в данной области. Так же, участие в данном проекте методологически обогатило сотрудников нашего центра.

Биоэкологические исследования

Активное освоение Северного морского пути, круглогодичная морская отгрузка углеводородов, использование ледокольного флота в мелководной акватории Обской губы, гигантские дноуглубительные, разведочные и строительные работы в прибрежной зоне, деградация пастбищ в результате перевыпаса, и воздействие на природу Арктического региона глобальных климатических процессов требуют проведения тщательного экологического мониторинга, моделирования экологических рисков, и поиска реалистичных путей решения экологических проблем нашего региона.

Изучение проблем акватории и береговой зоны Обской, Тазовской и Гыданской губы

Для изучения проблем акватории и береговой зоны заливов Карского моря была проведена биоэкологическая экспедиция маршрут и задачи, которой, во многом формировались на основании проблем волнующих жителей

данного региона, и осуществлялась при непосредственной поддержке наших партнеров Ямальской потребкооперации, Гыданского сельскохозяйственного предприятия «Гыдаагро», МЭЦ Арктика, администрации села Гыда и Тазовского района. Часть лабораторных исследований была выполнена в Институте водных проблем СО РАН г. Барнаул.

В летний полевой сезон сотрудники сектора биологических исследований на рефрижераторном судне «Нум» впервые прошли от Салехарда до села Гыда, отбирая по пути в акватории реки Обь, Обской губе, Карском море и Гыданской губе пробы воды для последующего определения концентрации тяжелых металлов и токсических веществ, зоопланктона, хлорофилла и фитопланктона. Во время остановок судна собирали на лабораторные исследования донные отложения. Морской маршрут экспедиции составил более 1400 километров. В Гыде учёные заложили мониторинговые площадки для проведения многолетних экологических исследований, отобрали пробы почвы, воды, растительности, выявили места антропогенного воздействия на природу, с помощью GPS приемника отрисовали более 15 километров береговой линии.

На следующем этапе экспедиции, на вертолёте МИ-8, вместе с заготовителями пантов исследователи побывали в районах озер Ямбуто, Периптавето, Ненецкое, Ярато, Лангто, Вэнгато, рек Есеяха, Лынеруяха и на побережье Юрацкой губы. Помимо отбора проб и изучения степени антропогенного загрязнения местности биологи провели радиационные замеры традиционных продуктов питания коренного населения и животного сырья – пантов, шерсти оленей, внутренних органов рыб, анкетирование тундровиков, зафиксировали маршруты касланий. Всего было отобрано более 30 разных проб, зафиксировано с помощью GPS-приемника 6 точек, где расположены стойбища оленеводов, собрано 12 анкет с указанием маршрутов касланий.

Аналогичные исследования были проведены в селе Газ-Сале и акваториях рек Вэсакояха, Таз и озеро Дыдвэнуито, а также в окрестностях посёлка Тазовский. В настоящее время сотрудники научного центра приступили к лабораторному этапу исследований. После обработки результатов экспедиции, будет выведен

отчет по общим и отдельным показателям состояния ключевых участков.

Загрязненность тяжелыми металлами литоральной зоны острова Белый

Весной 2015 г (в снежный период года) на остров Белый отправилась научно-исследовательская экспедиция организованная Российским центром освоения Арктики. В данной экспедиции принял участие сотрудник нашего учреждения. Преодолев на вездеходах полуостров Ямал, участники провели забор проб грунта и донных отложений в приливно-нагонной зоне по периметру побережья, на водоразделах и в озерах острова Белый. Остров Белый чрезвычайно интересен для проведения экологических исследований, так как не имеет постоянного населения, промышленного производства, а следовательно не имеет локальных источников загрязнения. Вместе с тем, у его берегов могут концентрироваться токсиканты поступающие из Оби, Енисея, Баренцева моря. Кроме того суша острова замерзает раньше чем море, что не дает фильтроваться токсикантам через песок и способствует накоплению токсических веществ в нагонной зоне в период осенних штормов.

В данной экспедиции исследования проводились в снежный период года, по этому, результаты экспедиции уникальны, так как аналогичные исследования проводились на острове Белый только в летний период, когда вымывание и разрушение токсикантов максимальны.

В ходе экспедиции было выявлено, что на северо-западном побережье острова загрязнение приливно-нагонной зоны никелем и ванадием превышает предельно допустимые концентрации. Учитывая, что данная зона загрязнений совпадает с направлением течений и выноса органического вещества (образующего комплексы с тяжелыми металлами), а на водоразделе и в донных отложениях внутренних озер острова концентрации данных токсикантов значительно ниже ПДК, можно предположить, что происхождение данных загрязнений в литоральной зоне имеет не местный характер, не связано с аэрогенным переносом, а отражает загрязненность вод Карского моря.

Несмотря на активное судоходство в 2014 году в районе острова Белый и в акватории Обской губы, загрязнений углеводородами в

приливно-нагонной зоне острова не выявлено ни в одной точке забора проб. Лабораторные исследования были проведены в лаборатории ООО «Газпром добыча Надым».

При исследовании загрязненности о. Белый стронцием, обращает на себя внимание равномерная загрязненность данным веществом всей территории острова, что, вероятно, связано с аэрогенным переносом стронция с полигонов ядерных испытаний на Новой Земле (находящихся всего в 500 км от о. Белый). В период с 1955 по 1990 год здесь было проведено 135 ядерных взрывов, в том числе взрыв самой мощной за всю историю человечества водородной бомбы мощностью 50 мтн.

Радиационная безопасность полуострова Ямал

Внимание к радиационной обстановке на полуострове Ямал связано прежде всего с его географическим положением, особенностью климатических факторов, близостью к Ново-земельскому полигону испытаний ядерного оружия, завозом технических радиоактивных материалов, вымывание радионуклидов из зон подземных, геофизических взрывов малой мощности и поступлением радиоактивных элементов из недр с естественной эмиссией газов.

В нашем исследовании мы изучали мощность амбиентной дозы фотонного излучения и плотность потока бета-частиц при помощи «Дозиметра-Радиометра ДРГБ-01-«ЭКС-1» в шерсти северного оленя (*Rangifer tarandus L.*), 10 стад обитающих в южной и средней части полуострова Ямал. Данная методика удобна тем, что при исследовании необходимо небольшое количество шерсти (25 грамм с одной особи); шерсть, в отличие от внутренних органов, ежегодно обновляется (линька у оленя продолжается с конца марта по начала июня), в результате чего, накопление изучаемых веществ, происходит в один сезон (год), а не в течение всей жизни, как во внутренних органах. Взятие проб у разных стад с привязкой места перекочевки стойбищ (каслания) показывает радиологическую обстановку на всей территории полуострова, при этом учитывается особенность мест пересечения путей касланий. Взятие шерсти не приносит вреда животным, следовательно, возможны многократные повторности.

Отбор проб шерсти с указанием на карте мест касланий проводились в рамках XX традиционных соревнований оленеводов на Кубок губернатора Ямало-Ненецкого автономного округа в г. Надым с 14-15 марта 2015 г. Пробы были отобраны в 10 стадах, 10% от количества особей в стаде. Полученные данные были привязаны к маршруту каслания каждого их стад и обработаны с помощью кластерного анализа.

Было выявлено, что во всех обследованных стадах мощность экспозиционной дозы фотонного излучения и плотность потока бета-частиц не превышали установленный уровень СанПиН 2.6.1.2523-09. Вместе с тем, в стадах, чьи маршруты проходили в средней части полуострова Ямал южнее Нейтинских озер наблюдались достоверно более высокие значения бета-частиц при отсутствии достоверных различий в мощности экспозиционной дозы фотонного излучения.

При планировании и проведении экспедиций между экологами, биологами и врачами было налажено тесное взаимодействие, что позволило значительно расширить географию забора проб на тяжелые металлы и органические токсиканты. В рамках медицинских экспедиций в с. Се-Яха (Ямальский р-н), с. Ныда (Надымский р-н), были забраны пробы грунта приливно-нагонной и донных отложений прибрежной зоны Обской губы в местах наиболее вероятного загрязнения токсикантами. Кроме того была изучена радиологическая безопасность местной рыбы, оленины, шерсти и рогов оленя. В ходе данных экспедиций изучались, так же, проблемы оленеводства и традиционного рыболовства (изменения маршрутов каслания, мест и сроков лова под влиянием экологических факторов в течении последних 10 лет). В настоящее время проводится лабораторная обработка проб с участием наших партнеров из Института водных проблем СО РАН г. Барнаул.

Загрязненность токсикантами и здоровье населения

В рамках медицинских экспедиций в с. Се-Яха и с. Ныда было проведено исследование связи иммунных и эндокринных нарушений с загрязненностью среды обитания населения национальных поселков, имеющих длительную историю промышленного освоения.

В ходе экологической части исследований изучено содержание тяжелых металлов, оксидов железа, титана, марганца, стронция, а также мышьяка, нефтепродуктов в почвенном и снеговом покрове, грунте литоральной зоны и донных отложениях в окрестностях и на территории населенных пунктов Ямало-Ненецкого автономного округа (с. Сеяха, с. Ныда). В ходе проведенных исследований было выявлено, незначительное превышение содержания мышьяка относительно ПДК, в с. Сеяха и в с. Ныда, что можно отнести к региональным особенностям почвообразующих пород.

Превышение ПДК свинца обнаружено в с. Се-Яха. Это может объясняться тем, что образцы почвы с повышенным содержанием свинца взяты на территории поселка и возле русла реки, где происходит вынос веществ в период половодья. Возможной причиной превышения ПДК по свинцу на территории населенного пункта может являться то, что часть грунта, используемого для отсыпки инфраструктуры села, бралась на противоположном берегу реки Се-Яха в районе ликвидированного центра базирования Заполярной геологоразведочной экспедиции, который функционировал в период с 1968 по 1991 гг.

Превышения ПДК токсикантов в снежном покрове не выявлено ни в одной точке забора проб.

В настоящее время лабораторные исследования выполняются на базе НИИ Природных адаптаций г. Архангельск. По завершении лабораторных исследований медицинские данные будут сопоставлены с данными экологических исследований в данном районе.

Исследование генотоксического и мутагенного эффекта

Экологическая экспедиция в с. Антипаюта Тазовского р-на ставила задачей получение данных о фоновом состоянии компонентов окружающей среды и оценке состояния здоровья сельчан. Экологи отобрали пробы питьевой воды, поверхностных вод и почвы в пределах поселка, провели цитогенетические исследования среди жителей села. Полученные данные помогут выявить связь повреждения механизмов деления клетки с уровнем загрязнения питьевой воды.

Методами цитогенетического исследования популяции клеток буккального эпителия

обследованных жителей села Антипаюта (50 человек) показано, что основные характеристики состояния генома не превышают региональных фоновых величин. Доля клеток с микроядрами в клеточной популяции обследованной выборки достоверно ниже, чем в группе сравнения. Частота клеток с ядерными протрузиями не превышает соответствующий фоновый показатель. Полученные данные свидетельствуют об отсутствии генотоксического и мутагенного воздействий на жителей села.

Дана оценка пролиферативных показателей эксфолиативных клеток, характеризующих аномалии митотического деления с образованием двуядерных клеток и клеток со сдвоенными ядрами. Показано, что интенсивность пролиферативных процессов не превышает нормальные фоновые величины, что следует расценивать как благоприятный прогностический признак.

Показатели некроза ядра трактуются неоднозначно. Частота клеток с повреждением кариолеммы достоверно выше в обследованной выборке жителей села Антипаюта по сравнению с региональными фоновыми значениями. С другой стороны распространенность клеток с перинуклеарной вакуолью более чем в два раза ниже в обследованной группе лиц относительно контрольных значений. Исключить воздействие цитотоксического фактора, присутствующего в окружающей среде или в деструктивном поведении нельзя.

Деструкция ядра клетки посредством апоптоза важное звено компенсаторных механизмов организма, целью которого является скорейшее выведение цитогенетически поврежденных клеток. Одна из начальных стадий апоптоза – конденсация хроматина в обследованной выборке достоверно выше, чем в контрольной группе, что также может указывать на наличие цитотоксического фактора. Кариопикноз, кариорексис и завершённый кариолизис находятся в диапазоне варьирования региональных фоновых показателей.

Эмиссия парниковых газов, реакция растительного покрова и верхнего слоя мерзлотных почв на изменения климата

Активная работа проводилась на мониторинговых площадках в окрестностях Надыма, в

рамках трехлетнего проекта Российского фонда фундаментальных исследований и Норвежского научного сообщества «Микробный метановый фильтр в Арктике: функциональная пластичность и ответ на изменения климата».

Проект посвящен исследованию важнейшего компонента цикла метана в Арктике – микробному метанооксиляющему фильтру, выступающему в качестве природного барьера, снижающего эмиссию парникового газа в атмосферу. В 2014 г были заложены мониторинговые площадки, начаты измерения парниковых газов. В 2015 году, совместно с учёными Федерального исследовательского центра «Фундаментальные основы биотехнологии РАН» был проведен широкий скрининг различных экосистем Надымского района. На девяти площадках определена величина эмиссии парниковых газов при помощи статических камер и портативного газохроматографа. Выполнены ландшафтные описания, отбор для дальнейшего микробиологического исследования и газохроматографического анализа. Результаты проекта дадут возможность оценить цикл парниковых газов и их влияние на изменение климата как на территории ЯНАО, так и в целом в Арктике.

Рекогносцировочный характер носили совместные исследования ямальских биологов с учёными Института водных и экологических

проблем СО РАН из Барнаула. В августе в ходе совместной экспедиции в окрестностях Надыма были заложены мониторинговые площадки, взяты пробы почвы, воды и растительности для определения свойств почвенного состава и биопродуктивности водоёмов. Сформулированы общие направления для многолетнего сотрудничества в таких областях как география, биология, экология и гидрография Надымского района и ЯНАО в целом.

Таким образом, исследования, проводимые в Отделе экологического мониторинга и биомедицинских технологий ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики» в 2015 г. охватили широкий спектр актуальных медицинских, биологических и экологических проблем округа. Все исследования выполнены либо сотрудниками НЦИА, либо совместно с научными партнерами из других регионов на условиях, безвозмездного использования научной информации. Модель сотрудничества, когда наш научный центр обеспечивает полевые исследования, используя многолетний экспедиционный опыт и выделяя наиболее актуальные проблемы округа, а коллеги из других регионов выполняют высокотехнологичные лабораторные исследования и научное консультирование, позволяет значительно снизить затраты на проведение исследований и повысить их качество.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У ПЕРЕСЕЛЕНЦЕВ В ЯМАЛО-НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ

*Андронов С.В., Лобанов А.А., Попов А.И.
ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», Россия, г. Надым*

Одним из нарушений адаптации у жителей высоких широт трудоспособного возраста является артериальная гипертензия. Целью нашего исследования было, используя опрос, клинический осмотр и параклинические данные, получить возможность прогнозирования развития артериальной гипертензии. Общее количество респондентов составило 308 человек. Доля респондентов, проживающих непосредственно на территории Ямала равнялась 21,0%, прибывших из уральского федерального округа 33,0%, центрального федерального округа 14,0%, южного федерального округа 32,0%. Для построения модели использовалась нелинейная логит-регрессия с пошаговым включением переменных по методу максимального правдоподобия. С помощью логит-регрессии можно рассчитать на сколько увеличится вероятность развития артериальной гипертензии если изучаемый в прогнозе фактор изменится на определенную величину (шаг), так как каждый фактор имеет свою шкалу, величина шага различается. Получено: при увеличении длительности проживания на Крайнем Севере на каждые 5 лет шансы АГ увеличиваются на 10,0%, изменение региона рекрутинга (в направлении ЯНАО < УРФО < ЦФО < ЮФО) на более южную территорию увеличивает шанс артериальной гипертензии на 33,0%. При увеличении шага возраста на 10 лет шансы АГ увеличиваются на 10,0%, а увеличение шага возраста сосудов на 10 лет повышает шансы артериальной гипертензии на 20,0%. Увеличение шага индекса напряжения по Баевскому на 100 у.ед. приводит к увеличению шансов АГ на 110,0%. Повышение диастолического артериального давления на 5 мм.рт.ст. увеличивает шансы АГ в 5 раз. Качество прогностической модели: чувствительность 91,2%; специфичность 94,4% ($\chi^2=196,7$; $p<0,001$).

Ключевые слова: Крайний Север, прогностическая модель, адаптация, артериальная гипертензия

Введение

В настоящее время одним из наиболее распространенных заболеваний трудоспособного населения является артериальная гипертензия (АГ), при этом высокое давление является фактором, способствующим формированию тяжелых осложнений (ИБС, ОНМК), инвалидности и смертности среди трудоспособного населения [25], особенно у жителей высоких широт [12]. По данным ГНИЦ ПМ РФ частота АГ составляет около 40% (36,6% мужчин и 42,9% женщин) [26]. В условиях Заполярья распространенность АГ среди некоренного населения достигает 47% [18, 23]. Распространенность АГ на КС выше среди приезжего населения [17].

К ведущим факторам риска возникновения артериальной гипертензии относятся: избыточный вес, пожилой возраст, индивидуальные диетические предпочтения. В настоящее время к факторам риска также относят вегетативный дисбаланс, участвующий в развитии и прогрессировании АГ [7, 22]. В возникновении артериальной гипертензии следует учитывать и профессиональные факторы, которые могут приводить к формированию заболевания [15]. Влияние профессиональных факторов еще недостаточно изучено. Есть данные о влиянии профессиональных факторов на частоту артериальной гипертензии у водителей пассажирского автотранспорта [19], у сотрудников административно-управленческого аппарата [3]. Функционирование технологически сложных систем по нефте- и газодобыче, а также жизнь жителей Арктики зависит от состояния здоровья работников. Большое значение будет иметь выбор региона, из которого предполагается привлекать работников. Не достаточно изучено возникновение артериальной гипертензии у работников таких профессий, как служащие, инженерно-технические работники (ИТР), разнорабочие [2].

При этом недостаточно изучены проблемы комплексного подхода в оценке развития

АГ. Необходимо проведение исследований для изучения возможности прогнозирования развития артериальной гипертензии. Необходимо разработать пригодные для массового применения диагностические программы, позволяющие прогнозировать срыв адаптации на доклиническом этапе. Кроме того, полученные данные позволят разработать подходы к прогнозированию заболеваемости патологией органов кровообращения, в том числе для еще не заселенных территорий промышленного освоения Ямала.

Материалы и методы

Исследования проведены во время экспедиций в пос. Тазовский, с. Гыда, с. Ныда, с. Сё-Яха и с. Новый Порт. Всего было обследовано 308 человек, работающих на территории ЯНАО: из них мужчины 222 (72,0%) и женщины 86 (28,0%) человека. В числе обследованных лиц были родившиеся на Крайнем Севере (резиденты) 64 человека (21,0%), курящие 103 человека (33,4%). Средний возраст обследованных составил $44,6 \pm 11,4$ лет (18-59). Средний северный стаж среди пришлого населения $24,9 \pm 12,8$ лет. Обследованное трудоспособное население на момент опроса включало респондентов, проживающих непосредственно на территории Ямала (группа 1) (21,0%) и, кроме того, лиц, рекрутированных из уральского федерального округа (группа 2) (33,0%), центрального федерального округа (группа 3) (14,0%), южного федерального округа (группа 4) (32,0%). Все пациенты были осмотрены терапевтом, кардиологом и пульмонологом. Общеклиническое обследование заключалось в опросе пациентов, сборе анамнеза. Измерение артериального давления проводилось трехкратно по методу Короткова, наличие АГ устанавливалось в соответствии с рекомендациями по АГ ВНОК 2010 г [21, 8]. Исследование артериальной ригидности и эндотелиальной дисфункции проводилось с помощью регистрации цифровой пульсовой волны прибором «PulseTrace PCA» (MicroMedical, Великобритания) посредством высокочувствительного фотоплетизмографического датчика [13, 10]. Оценка состояния вегетативной нервной системы у пациентов проводилась с помощью регистрации кардиоинтервалографии (КИГ система «Кармин») [11]. Для оценки достовер-

ности различий между группами использован критерий χ^2 (для качественных переменных). Проведен тест на нормальность распределения W (Шапиро-Уилка). Для оценки связи между показателями использована ранговая корреляция Спирмена (rs). В случае ненормального распределения для оценки достоверности различий двух несвязанных выборок использованы U-критерий Mann-Whitney, трех и более групп – ANOVA Kruskal-Wallis. Для построения моделей риска развития артериальной гипертензии (АГ) использовалась нелинейная логит-регрессия с пошаговым включением переменных по методу максимального правдоподобия. В связи с тем, что зависимая переменная (наличие АГ или отсутствие) дихотомичная (бинарная), нами была выбрана логистическая регрессия [20]. Независимыми переменными являлись данные опроса респондентов, а также ряд функциональных показателей. С помощью логит-регрессии можно рассчитать на сколько увеличится вероятность развития артериальной гипертензии если изучаемый в прогнозе фактор изменится на определенную величину (шаг), так как каждый фактор имеет свою шкалу, величина шага различается. Вероятность (p) наступления артериальной гипертензии рассчитывали по формуле:

$p = 1/1+e^{-z}$, где $z = b_1*x_1+b_2*x_2+...+b_n*x_n+a$,
 x_1 – значения независимых переменных,
 b_1 – регрессионные коэффициенты логистической регрессии, a – константа.

Если для вероятности p получится значение меньше 0,5, то можно предположить, что событие не наступит; в противном случае предполагается наступление события [5]. Количественную оценку величины риска возникновения АГ рассчитывали как отношение шансов при наличии или отсутствии изучаемого заболевания:

$$OR = \frac{a * d}{b * c}$$

где OR – отношение шансов, рассчитанное по результатам исследования; a – число случаев наличия заболевания в группе больных; b – число случаев отсутствия заболевания в группе больных; c – число случаев наличия заболевания в группе здоровых; d – число случаев от-

сутствия заболевания в группе здоровых [1, 9]. Для оценки значимости риска возникновения АГ использовали χ^2 -критерий, для отношения шансов рассчитывался 95% доверительный интервал [1, 9]. Оценка диагностической эффективности модели производилась по показателям чувствительности, специфичности, прогностической ценности положительного результата и прогностической ценности отрицательного результата [6]. Качество получаемых моделей оценивали по доли правильно распознанных случаев в таблицах классификации. При описании выявленных факторов риска развития АГ приведены рассчитанные отношения шансов и в скобках их 95% доверительные интервалы. При положительном знаке коэффициента регрессии отношение шансов больше единицы, результат интерпретируется как повышение шансов заболевания с увеличением уровня предиктора. Если коэффициент регрессии имеет отрицательный знак, то отношение шансов получается меньше единицы и означает уменьшение риска заболевания с увеличением уровня предиктора [16, 14]. Экспоненциальный коэффициент уравнения регрессии (bx) показывает, во сколько раз изменятся шансы предсказываемого заболевания (например, артериальной гипертензии) при повышении уровня фактора на единицу [24]. Обработка полученных результатов исследований выполнена с помощью пакета программ Statistica for Windows, v. 8.0 (StatSoft Inc., США) и Microsoft Excel (Microsoft, США). Достоверность различий и корреляционных связей считалась установленной при $p < 0,05$ [20].

Полученные результаты и обсуждение

Было выявлено, что у респондентов в четырех изучаемых группах в зависимости от места рекрутинга отсутствовали различия по полу ($\chi^2=2,6$; $p=0,3$), северному стажу (НК-W=3,2; $p>0,05$) и возрасту (НК-W=2,9; $p=0,2$). Также отсутствовали достоверные различия по частоте курения у больных АГ и здоровых лиц в изучаемых группах по рекрутингу. Среди работающих респондентов наиболее низкая (20,4%) распространенность АГ выявлена у лиц, прибывших из УРФО, по сравнению с работниками, постоянно проживающими на территории ЯНАО (40,0% ($\chi^2=6,3$; $p=0,01$)), прибывших из центрального федерального округа (46,2% ($\chi^2=9,0$; $p=0,003$)) и юга России (ЮФО) (40,5% ($\chi^2=8,6$; $p=0,003$)). Нами выявлено, что значения возраста сосудов (VA, лет)

(UVA - 376,0; $p < 0,001$), индекса резистентности (RI, %) (URI - 1761,0; $p < 0,01$) и жесткости (SI, м/с) (USI - 1645,5; $p < 0,01$) достоверно выше у респондентов, прибывших с УРФО по сравнению с жителями ЯНАО. Значения возраста сосудов (VA, лет) (UVA - 177,5; $p < 0,001$) и жесткости (SI, м/с) (USI - 683,0; $p < 0,01$) достоверно выше у респондентов, прибывших с центрального федерального округа по сравнению с жителями, родившимися на территории ЯНАО. Было обнаружено, что значения возраста сосудов (VA, лет) (UVA - 490,0; $p < 0,01$) и индекса скорости (SI, м/с) (USI - 1681,0; $p < 0,01$) достоверно выше у респондентов, прибывших с юга России по сравнению с жителями, родившимися на территории ЯНАО. Значения индекса резистентности (RI, %) (URI - 2491,5; $p < 0,01$) ниже, а диастолического артериального давления (ДАД) (УДАД - 3124,5; $p < 0,05$) достоверно выше у респондентов, прибывших с южного федерального округа по сравнению с жителями, родившимися на территории УРФО.

Для оценки комплексного совместного влияния факторов на вероятность возникновения артериальной гипертензии был применен метод многофакторного логистического регрессионного анализа, в основу которого было положено создание модели с использованием уравнения логистической регрессии. На основании полученных данных с помощью логистической регрессии нами была построена модель прогноза повышения риска развития АГ среди респондентов, используя значимые факторы (табл. 1).

При сравнении результатов с фактически данными о риске развития АГ было получено хорошее совпадение результатов: $\chi^2=196,7$; $p < 0,001$; OR=19,9; 95% CI – 10,1–39,2. Операционные характеристики метода логистической регрессии: чувствительность 91,2%, специфичность 94,4%, прогностическая ценность положительного результата 95,5%. Общая точность прогностической модели 93,4% (табл. 2). В таблице 1 представлены регрессионные коэффициенты (северный стаж, регион рекрутинга, возраст, индекс напряжения, возраст сосудов и диастолическое артериальное давление). При увеличении шага северного стажа с 1 (ОРЖ 1,02) года на 5 (ОР: 1,11) лет шансы АГ увеличиваются на 10%.

При изменении на единицу региона рекрутинга (в направлении) ЯНАО <УРФО <ЦФО <ЮФО) на более южную территорию шансы артериальной гипертензии увеличива-

Таблица 1. Логит-модель развития АГ (n=271).
Примечание: $\chi^2=223,4$; $p<0,001$; B_0 – константа

Показатели	$E \pm SE$	ОШ (e ^b)	Регрессионный коэффициент	p
B_0	-38,6±5,4	–	–	<0,001
Регионы рекрутинга	0,03±0,2	1,03	0,03	0,02
Возраст	0,01±0,003	1,01	0,01	0,01
Северный стаж	0,02±0,002	1,02	0,02	<0,05
Индекс напряжения	0,001±0,001	1,001	0,001	<0,05
VA	0,02±0,002	1,02	0,02	<0,05
ДАД	0,4±0,006	1,5	0,4	<0,001

Таблица 2. Таблица соответствия расчетных результатов, полученных с помощью уравнения логистической регрессии, с фактическими данными о риске развития АГ у обследованных лиц (n=271)
Примечание: $2=196,7$; $p<0,001$

Фактические результаты		Расчетные результаты	
		АГ	
		отсутствует (n=180)	имеется (n=91)
АГ	отсутствует (n=178)	170 (62,7%)	8 (3,0%)
	имеется (n=93)	10 (3,7%)	83 (30,6%)

ются на 33%. При увеличении шага возраста с 1 (OR: 1,01) года на 10 (OR: 1,11) лет шансы АГ увеличиваются на 10%. При увеличении шага возраста сосудов (VA) с 1 (OR: 1,02) года на 10 (OR: 1,22) лет шансы АГ увеличиваются на 20%. При увеличении шага индекса напряжения (ИН) с 1 (OR: 1,1,001) у. ед. на 100 (OR: 1,11) у. ед. шансы АГ увеличиваются на 110%. При увеличении шага диастолического артериального давления (ДАД) с 1 (OR: 1,5) мм. РТ. ст. на 5 (OR: 7,4) шансы АГ увеличиваются в 5 раз.

Таким образом, вероятность (p) развития артериальной гипертензии можно рассчитывать по формуле, используя вышеуказанные факторы, в скобках указаны уже рассчитанные коэффициенты:

$p = 1/1+e^{-z}$, где $z = b_{\text{регионы рекрутинга}} (0,03)*x_1 + b_{\text{возраст}} (0,01)*x_2 + b_{\text{северный стаж}} (0,02)*x_3 + b_{\text{индекс напряжения}} (0,001)*x_4 + b_{\text{возраст сосудов}} (0,02)*x_5 + b_{\text{ДАД}} (0,4)*x_6 + a$ (-38,6),

где, x_{1-6} – значения независимых переменных, b – коэффициенты логистической регрессии (рассчитанные), a – константа.

Выводы

1. Среди работающих респондентов наиболее низкая (20,4%) распространенность АГ выявлена у лиц, прибывших из УРФО, по сравнению с работниками, постоянно проживающими на территории ЯНАО (40,0% ($\chi^2=6,3$; $p=0,01$)), прибывших из центрального федерального округа (46,2% ($\chi^2=9,0$; $p=0,003$)) и юга России (ЮФО) (40,5% ($\chi^2=8,6$; $p=0,003$)).

2. По результатам многофакторного логистического анализа данных всех обследованных респондентов получено уравнение, которое включало следующие переменные: регионы рекрутинга (OR=1,03), северный стаж (OR=1,02), индекс напряжения (OR=1,001), возраст сосудов (OR=1,02), ДАД (OR=1,5). Качество прогностической модели составляет по чувствительности 91,2% и специфичности 94,4%, при диагностической точности 93,4%. Прогностическая ценность положительного результата составляет 89,2%, отрицательного – 95,5% ($\chi^2=196,7$; $p<0,001$).

Список литературы

1. Альбом А. Введение в современную эпидемиологию: учебное пособие / А. Альбом, С. Норелл; Пер. с англ. - Таллинн: [б.и.], 1996. - 122 с.
2. Артамонов Г.В., Максимов С.А., Индукаева Е.В. и др., Прогнозирование артериальной гипертензии у женщин в зависимости от возраста и характера трудовой деятельности. Бюллетень Сибирской медицины. - 2011. - № 4. - С. 141-145.
3. Атаманчук А.А. Профессиональные вредности как факторы риска развития гипертонической болезни: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.02.04 /Атаманчук Алексей Алексеевич. — Москва, 2013. - 24 с.
4. Басвский Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.Р. Берсенева. - М.: Медицина, 1997. - 236 с.
5. Бююль А. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей / А. Бююль, П. Цефель. - М., СПб., Киев: ДиаСофт. 2005. - 608 с.
6. Власов В.В. Эффективность диагностических исследований / В.В. Власов - М.: Медицина, 1988. - 245 с.
7. Голованова Е.Д. Системный анализ факторов риска, биологических ритмов и ремоделирования сосудов в онтогенезе у мужчин с сердечно-сосудистыми заболеваниями: автореф. дис. ... д-ра. мед. наук: 14.00.05, 14.00.53 / Голованова Елена Дмитриевна. - Смоленск, 2009. - 43 с.
8. Диагностика и лечение артериальной гипертензии. Рекомендации Российского медицинского общества по артериальной гипертонии и Всероссийского научного общества кардиологов. Четвертый пересмотр // Системные гипертензии. - 2010. - № 3. - С. 5-26.
9. Зуева Л.П. Эпидемиология: Учебник / Л.П. Зуева, Р.Х. Яфаев. - СПб.: Фолиант, 2005. - 752 с.
10. Макарова М.А., Авдеев С.Н. Артериальная ригидность и эндотелиальная дисфункция у больных хронической обструктивной болезнью легких. - Пульмонология. -2011; 4;-С. 109-117.
11. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения. -Иваново: ИГМА, 2010. -288с.
12. Николаев К.Ю., Николаева А.А., Отева Э.А. и др. Проблемы артериальной гипертонии в условиях сибирского региона. Обзор литературы // Сибирский медицинский журнал. -2011.- Т.26, N 3(1). -С. 14-18.
13. Новые возможности оценки артериальной ригидности - раннего маркера развития сердечно-сосудистых заболеваний. Материалы симпозиума / Под ред. акад. РАМН, проф. Мартынова А.И. - М.: Издательский дом «Русский врач», 2007. - 48 с.
14. Орлов А.И. Эконометрика: учеб пособие для вузов / А.И. Орлов. - М.: Изд-во «Экзамен». 2002. - 576 с.
15. Осипова И.В., Зальцман А.Г., Воробьева Е.Н. и др. Распространенность факторов риска и особенности поражения органов-мишеней при стресс-индуцированной артериальной гипертонии у мужчин трудоспособного возраста // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. - 2006. - Т. 5, № 2. - С. 10-14.
16. Петри А. Наглядная статистика в медицине / А. Петри, К. Сэбин / пер с англ. В.П.Леонова. - М.:ГЭОТАР-МЕД, 2003. - 144 с.
17. Поликарпов Л.С., Хамнагадаев И.И., Манчук В.Т., Деревянных Е.В., Москвитина В. В., Яскевич Р. А. Социально-эпидемиологическая характеристика артериальной гипертонии в условиях Севера и Сибири // Сибирское медицинское обозрение. - 2008. - Т. 52, №4.-С. 92-95.
18. Попов А.И., Саламатина А.В., Прокопенко Л.В., Буганов А.А. Артериальная гипертензия и факторы риска у водителей автотранспорта на Крайнем Севере // Мед. труда и промышленная экология. - 2007. - № 1. - С. 16-22.
19. Прокопенко Л.В., Шевкун И.Г. Оценка рабочей среды водителей различных типов автобусов // Медицина труда и промышленная экология. - 2009. - № 7. - С. 12-17.
20. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных

- программ Statistica / О.Ю. Реброва. - М.: МедиаСфера, 2002. - 312 с.
21. Российское медицинское общество по артериальной гипертензии (РМОАГ), Всероссийское научное общество кардиологов (ВНОК). Диагностика и лечение артериальной гипертензии. Российские рекомендации (четвертый пересмотр), 2010.
 22. Рябыкина Г.В. и др., Динамика variability ритма сердца при лечении артериальной гипертензии // Кардиология. - 2008. - № 7. - С. 18-24.
 23. Скавронская Т.В., Леус А.И., Федосеева ЛТ.А. и др. Распространенность артериальной гипертензии среди работников предприятий газовой промышленности в районе Крайнего Севера // Кардиология. - 2005. - № 3. - С. 84.
 24. Спиридонова Н.В. и др. Прогнозирование развития гестоза с помощью многомерного математического анализа. - Вестник СамГУ. - 2007; 2 (52): - С. 264-276.
 25. азова И.Е. Резистентная и неконтролируемая артериальная гипертензия в Российской Федерации: эпидемиологическая характеристика и подходы к лечению (Российский регистр неконтролируемой и резистентной артериальной гипертензии «РЕГАТА») / И. Е. Чазова, В. В. Фомин, М. А. Разуваева, А. В. Вигдорчик // Кардиологический вестник. - 2011. - № 1. -С. 40-48.
 26. Шупина М.И. Распространенность артериальной гипертензии и сердечнососудистых факторов риска у лиц молодого возраста / М.И. Шупина. Д.В. Турчанинов // Сибирский медицинский журнал (г. Томск). - 2011. - Т. 26. - № 3(2). - С. 152-156.

УДК 575

**АНАЛИЗ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КЛЕТОК
БУККАЛЬНОГО ЭПИТЕЛИЯ У ПРИШЛЫХ ЖИТЕЛЕЙ
г. НАДЫМ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА***Шинкарук Е.В., Азбалян Е.В.**ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики» Россия, г. Надым*

Проведен анализ цитогенетических показателей клеток буккального эпителия у пришлых жителей г. Надым Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО). Впервые на территории округа проведен цитогенетический мониторинг. Средний показатель уровня накопления цитогенетических нарушений составил $1,38 \pm 0,13$ промилле. Ранжирование всех обследованных по уровню цитогенетического риска показало, что имеет место низкий и умеренный уровни. 74% обследованных имели низкий уровень Iac, а 26% - умеренный ($2 < Iac < 4$) риск цитогенетических повреждений. Следует отметить, что лиц с высоким уровнем риска цитогенетических повреждений не выявлено.

Ключевые слова: буккальный эпителий, цитогенетический мониторинг, пришлое население, индекс накопления цитогенетических нарушений, полиорганный кариологический тест.

Впервые на территории Ямало-Ненецкого автономного округа проведен цитогенетический мониторинг. Цитогенетический мониторинг является составной частью генетического мониторинга при оценке состояния генома на клеточном уровне и основан на изучении цитологического статуса слизистых оболочек полости рта и носа. Генетический мониторинг представляет собой контроль наследственной изменчивости популяции с целью защиты наследственности человека от экологических последствий загрязнения окружающей среды. Благодаря проведению цитогенетического мониторинга можно получить информацию как о состоянии здоровья населения обследуемой популяции, так и о наличии генотоксических факторов в среде обитания (регионе, городе, районе), т.е. цитогенетический статус человека может служить биомаркером уровня загрязнения среды генотоксикантами [1].

Актуальность исследования бесспорна, т.к. в округе ведутся работы по освоению территории нефтегазодобывающими компаниями. В процессе освоения и работы месторождения, есть опасность загрязнения окружающей среды продуктами нефтепереработки и сжигания попутного газа. Нефтяные углеводороды и их продукты распада способны загрязнять все природные среды, возможна их транслокация из почвы в воду, атмосферный воздух, и наоборот, они могут накапливаться в растениях, попадают в мясо рыбы и сельскохозяйственных животных, употребляемых человеком [2]. В исследованиях, проведенных в разных регионах России и за рубежом, было установлено ухудшение показателей генетического здоровья населения, проживающего в условиях загрязнения окружающей среды нефтепродуктами [3, 4, 5, 6].

Надымский район находится в центральной части Ямало-Ненецкого автономного округа, охватывает бассейн реки Надым и западную часть Тазовского полуострова. Общая площадь района составляет 110 тыс. км². В настоящее время на территории Надымского района открыто более 40 нефтегазоконденсатных месторождений. Добыча углеводородов на территории Надымского района ведется на 18 месторождениях. По территории района проходят магистральные газопроводы с Уренгойского, Ямбургского и Медвежьего месторождений в европейскую часть страны. Город Надым является районным центром и был выбран, как относительно чистая точка, ближайшие нефтегазовые месторождения расположены в удалении от города на расстоянии до 140 км.

Цель исследования: провести анализ и оценить цитогенетические показатели клеток буккального эпителия среди пришлых жителей г. Надым.

Материалы и методы. Объектом исследования служили образцы буккального эпителия

57 пришлых жителей г.Надым. Пришлое население города представлено – русскими, украинцами, татарами и д.р. Среди обследованных не было работников нефтедобывающей отрасли, все являлись сотрудниками офисной компании. Средний возраст составил $38,6 \pm 10,2$ лет. На момент обследования участники были здоровы (не болели в течение 30 дней), не принимали лекарственных препаратов, не курили.

Препараты буккального эпителия готовили в соответствии с методическими рекомендациями [7]. На каждом образце анализировали 1000 клеток в соответствии с классификацией и критериями Л.П. Сычевой (2007). Для оценки цитогенетического статуса индивида использовали индекс накопления цитогенетических нарушений – Index of accumulation of cytogenetic damage (Iac). Определение индекса накопления цитогенетических повреждений позволяет выделить три группы риска: низкий ($Iac \leq 2$), умеренный ($2 < Iac < 4$) и высокий ($Iac \geq 4$) [1].

Статистическую обработку проводили с использованием пакета статистических программ STATISTICA v.6.0, Excel.

Результаты и обсуждение. Частота клеток с микроядрами в обследованной выборке составила $0,12 \pm 0,05\%$ (табл. 1). Ориентировочная средняя величина частоты клеток с микроядрами, рекомендованная в качестве нормативного значения в РФ равна $0,24 \pm 0,03\%$.

Среднее значение частоты клеток с протрузиями в обследованной выборке превышает фоновые показатели $0,29 \pm 0,03\%$ и составляло $1,56 \pm 0,15\%$. Пределы варьирования таких клеток в нашем исследовании не отличались от нормативных величин. Доказано, что клетки с протрузиями являются предикторами канцерогенеза. Наличие ядер атипичной формы является одним из основных признаков опухолевых клеток [8]. Доля клеток с ядром атипичной формы в исследуемой группе, в среднем в 8 раз ниже фоновой частоты соответствующего цитогенетического показателя ($0,11 \pm 0,05\%$ против $0,88 \pm 0,26\%$). Интегральный показатель цитогенетического действия, как суммарная величина клеток с микроядрами и протрузиями, выше в обследованной выборке почти в 3 раза ($1,68 \pm 0,15\%$ против $0,53 \pm 0,05\%$).

Пролиферативные показатели не выходят за рамки нормальных значений. Частота двуядерных клеток составляет $2,47 \pm 0,18\%$ (фоновый ориентировочный диапазон составляет 0-5%). Среднее значение частоты двуядерных клеток в два раза выше, чем аналогичная ориентировочная нормативная величина. Среднее значение частоты клеток со сдвоенными ядрами находится в пределах нормы ($1,49 \pm 0,12\%$ против 0-6% соответственно). Повышение частоты клеток со сдвоенными и двумя ядрами в совокупности может служить косвенным показателем усиления пролиферации в ткани

Таблица 1. Цитогенетические и пролиферативные показатели эксфолиативных клеток населения г. Надыма (%о)

Кариологические показатели	Σ M \pm SD	ориентировочные нормативные величины M \pm SD	пределы варьирования, ориентировочные нормативные величины
Цитогенетические показатели			
Клеток с микроядрами	$0,12 \pm 0,05$	$0,24 \pm 0,03$	0-2
Клеток с протрузиями	$1,56 \pm 0,15$	$0,29 \pm 0,03$	0-4
Клеток с ядром атипичной формы	$0,11 \pm 0,05$	$0,88 \pm 0,26$	0-5
Показатели пролиферации			
Клеток двуядерных	$2,47 \pm 0,18$	$1,06 \pm 0,07$	0-5
Клеток со сдвоенными ядрами	$1,49 \pm 0,12$	$1,70 \pm 0,09$	0-6

Таблица 2. Показатели апоптоза эксфолиативных клеток населения г. Надыма (%)

Кариологические показатели	Σ M \pm SD	ориентировочные нормативные величины M \pm SD	пределы варьирования, ориентировочные нормативные величины
Клеток с перинуклеарной вакуолью	21,46 \pm 1,27	97,12 \pm 3,46	0-50
Клеток с повреждением ядерной мембраны	0,25 \pm 0,11	-	0-30
Клеток с конденсацией хроматина	212,09 \pm 7,72	16,19 \pm 0,72	2-400
Клеток с началом кариолизиса	187,14 \pm 7,74	-	2-400
Клеток с кариорексисом	30,63 \pm 1,71	7,13 \pm 0,58	0-40
Клеток с кариопикнозом	25,14 \pm 1,20	25,84 \pm 0,85	0-60
Клеток с завершённым кариолизисом	30,30 \pm 1,36	42,63 \pm 2,20	0-60

Таблица 3. Интегральные показатели и индексы, характеризующие цитогенетический статус населения г. Надыма (%)

Показатели	Интегральный показатель цитогенетического действия I_c	Интегральный показатель пролиферации I_p	Апоптотический индекс I_{аpоp}	Индекс накопления цитогенетических нарушений I_{ac}
Σ M \pm SD N=57	1,68 \pm 0,15	3,96 \pm 0,24	481,16 \pm 15,68	1,38 \pm 0,13
Пределы варьирования (Min-Max)	0-8	0-8	276-739	0,30-3,96

и указывать на токсическое действие исследуемого фактора [8].

Фоновая частота клеток с перинуклеарной вакуолью составляет 97,12 \pm 3,46%. Средняя частота данного показателя в обследованной выборке значительно ниже и равна 21,46 \pm 1,27% (табл. 2). Перинуклеарные вакуоли считаются признаком некроза клетки. Увеличение количества таких клеток отмечается при болезнях накопления [8].

Количество апоптотических клеток с конденсацией хроматина в обследованной группе значительно превышает фоновые средние значения и частота таких клеток равна 212,09 \pm 7,72% (16,19 \pm 0,72% фоновая величина), но в целом не выходит за рамки ориентировочных нормативных величин 2-400%. Конденсация хроматина обусловлена дей-

ствием ферментов конденсации и нуклеаз, расщепляющих ДНК в местах, связывающих отдельные нуклеосомы. Конденсация хроматина является характерным проявлением апоптоза [8]. Доля клеток с кариопикнозом в обследованной группе соответствует среднему фоновому уровню (25,84 \pm 0,85%), клетки с кариорексисом в обследованных группах лиц встречаются в 3 раза чаще, чем в фоновых ориентировочных данных (7,13 \pm 0,58%). Количество клеток с кариопикнозом и кариорексисом увеличивается при апоптозе [8]. Это естественные процессы разрушения клетки.

Интегральные показатели цитогенетического действия, пролиферации, апоптоза и индекс накопления цитогенетических повреждений в обследуемой группе представлены в таблице 3.

Интегральные показатели цитогенетического действия и пролиферации находятся в пределах нормальных величин. Ориентировочные нормативы для данных показателей составляют: I_c (0-5 промилле), I_p (0-8промилле). Можно отметить, что обследованные лица составляют группу низкого риска возникновения цитогенетических нарушений ($I_{ac} \leq 2$). Ранжирование всех обследованных по уровню цитогенетического риска показало, что имеет место низкий и умеренный уровни. 74% обследованных имели низкий уровень I_{ac} , а 26% - умеренный ($2 < I_{ac} < 4$) риск цитогенетических повреждений. Следует отметить, что лиц с высоким уровнем риска цитогенетических повреждений не выявлено.

Выводы. Полученные результаты цитогенетического мониторинга среди пришлых жителей г. Надым ЯНАО показали, что влияние мутагенных факторов или факторов обладающих цитотоксическим действием не выявлено. Средний показатель уровня накопления цитогенетических нарушений составил $1,38 \pm 0,13$ промилле.

Для проведения корректного цитогенетического мониторинга на всей территории округа, необходимы критерии оценки, разработанные для ЯНАО. Выведение собственных фоновых значений требует комплексное исследование по всей территории округа. Цитогенетический мониторинг риска воздействия окружающей среды на здоровье жителей ЯНАО необходимо продолжить.

Список литературы

1. Сычева Л.П. Цитогенетический мониторинг для оценки безопасности среды обитания человека // Гигиена и санитария. - 2012. - №6. - С.68-72.
2. Жолдакова З.И., Беляева Н.И. Опасность загрязнения водных объектов при нефтедобыче. // Гигиена и санитария. - 2015. - №1. - С.28-31.
3. De Ftora S., Wtterhahn K.E. Mechanisms of benzol metabolism and genotoxicity // Life Chem. Rep. - 1989. - Vol.7, N 1. - P. 169-244.
4. Kim Y.J., Choi J.Y., Paek D. Association of the NQO1, MPO, and XRCC1 polymorphisms and chromosome damage among workers at a petroleum refinery // J. Toxicol. Environ. Health. - 2008. - Vol. 259, N 2. - P. 333-341.
5. Ямковая Е.В., Ильинских Н.Н., Ильинских И.Н., Ильинских Е.Н. К вопросу об использовании генетических критериев в профессиональном отборе трудовых ресурсов на нефтепромыслах Сибири. // Экология человека. - 2013. - № 10. - С. 3 - 7.
6. Джамбетова П.М. Генетические последствия загрязнения окружающей среды нефтепродуктами в Чеченской республике. // Диссертация... док.био.наук. Грозный - 2014. - 252с.
7. Методические рекомендации «Оценка цитологического и цитогенетического статуса слизистых оболочек полости носа и рта у человека». Беляева Н.Н., Сычева Л.П., Журков В.С., Шамарин А.А., Коваленко М.А. Гасимова З.М. и др. // М. - 2005. - 37с.
8. Сычева Л.П. Биологическое значение, критерии определения и пределы варьирования полного спектра кариологических показателей при оценке цитогенетического статуса человека. // Медицинская генетика. - 2007 г. - № 11. - С. 3-11.ных

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ У ЛИЦ С ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ

*Попова Т. Л., Попов А. И.
ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики» Россия, г. Надым*

Аннотация: Проведено психологическое и психофизиологическое обследование у лиц с гипертонической болезнью в условиях Арктики. Отмечено, что у лиц с гипертонической болезнью уровень напряженности по психосоциальным факторам выше, по сравнению с лицами без гипертонии. Отмечено, что средний балл личностной тревожности у женщин с гипертонической болезнью превышает критические значения. У женщин более тесная связь стресса с эмоциональной напряженностью и с фактором повседневных нагрузок, мужчины наиболее уязвимы к семейно-обусловленным стрессам.

Ключевые слова: стресс, личностная тревожность, социальные факторы, тест Сонди, гипертоническая болезнь.

Кочевой образ жизни лежал в основе жизнедеятельности народов севера с самых древних времен, и вполне очевидно, что проживание малочисленных коренных народностей веками, в Арктике способствовало длительной адаптации их к экстремальной среде обитания и выработало у них наиболее рациональный режим жизни (Седов. К. Р., 1994). Сегодня развитие газовой и нефтяной промышленности приводит у урбанизации Ямало-Ненецкого автономного округа. Аборигены севера переходят к оседлому образу жизни, вынуждены адаптироваться к новым условиям: изменить культуру питания (сократить употребление сырой оленины и рыбы), изменить социальный статус и столкнуться со многими явлениями в социуме, с которыми они ранее не встречались. Изменяются и показатели здоровья. На грани XX и XXI веков «болезни цивилизации», в частности, такие как гипертоническая болезнь, регистрировались у аборигенов северян реже, чем у «модернизированного» городского населения и в стране в целом. Но если основываться на данных по эпидемиологии неинфек-

ционных заболеваний населения Арктических регионов за последние 30 лет Shephard, Rode, (1996); Young, Bjerregaard, (2008) указывали на высокий риск быстрого распространения сердечно-сосудистых заболеваний у аборигенов северян, в том числе на российском Севере, в первую очередь гипертонической болезни (Козлов А. И., Вершубская Г. Г., 2009).

Не маловажную роль в развитии гипертонической болезни играют психологические факторы, и в том числе психоэмоциональный стресс, длительное психоэмоциональное напряжение, повышенный уровень тревожности, личностные факторы, которые влияют на уровень артериального давления и могут быть причиной развития гипертонической болезни в сочетании с другими факторами риска, играют значительную роль в формировании отношения пациента к своему заболеванию, его приверженности лечению.

Целью нашего исследования явилось: Изучение психологических и психофизиологических аспектов у лиц с гипертонической болезнью в условиях Арктики.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 118 поселковых жителей Ямальского и Тазовского районов ЯНАО в возрасте 20-65 лет мужчин 43 (36,4%) человека, женщин 75 (63,6%), Средний возраст всех обследованных составил $45,61 \pm 11,64$ лет.

Испытуемые были разделены нами на 2 группы. Основную группу составили 61 (51,7%) человек это лица, с диагнозом гипертоническая болезнь I и II стадии, средний возраст $48,67 \pm 11,55$ лет, из них мужчин 24 (39,4%), женщин 37 (60,6%), в группу с нормальным АД вошли 57 (48,3%) человек, средний возраст в данной группе составил $42,35 \pm 11,13$ из них мужчин 19 (33,3%), женщин 38 (66,7%) человек.

Методики исследования

С целью выявления индивидуальной чувствительности к стрессу, обусловленному социальной средой, нами использовалась Шкала стресса Л. Ридера, адаптированная для населения России (Копиной О. С., и соавт., 1996). Для выявления тревожности у пациентов была использована шкала реактивной и личностной тревожности Спилбергера – Ханина (Spielberger С. D., 1970, 1972; Ханин Ю. Л., 1976, 1978). Для исследования типа личности, мы использовали проективный тест «метод портретных выборов» Л. Сонди, адаптированный (Собчик Л. Н., 1998).

Полученные результаты

Анализируя показатели коэффициента стресса можно отметить, что достоверно выше уровень стресса в группе лиц с гипертонической болезнью по сравнению лицами без гипертонии при (1,49 и 1,17 соответственно при $p < 0,01$) рисунок 1.

Анализируя показатели социального стресса в обеих группах, можно отметить, что достоверно чаще лица с ГБ отмечали у себя изменения личностных характеристик и чаще испытывают психоэмоциональное напряжение при $p < 0,05$; так же выше уровень напряженности по фактору социально-бытовых нагрузок у лиц с ГБ, но достоверно не отличался со сравниваемой группой. По факторам (коммуникативному, семейному, и истощению жизненных сил), показатели близки и достоверно не отличались рисунок 2.

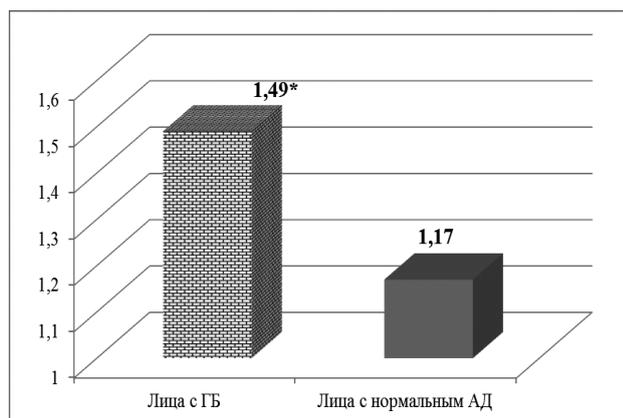


Рисунок 1. Коэффициент стресса у жителей в северных поселков на ЯМАЛЕ с ГБ и с нормальным АД (условные единицы).

Социальная неуверенность и страх за свое положение, особенно в профессиональной сфере, приводят к напряжению всех систем организма, что в свою очередь может оказывать отрицательное воздействие на течение болезни у лиц с ГБ.

Гендерный анализ показал, что при проведении корреляционного анализа взаимосвязи стресса с социальными факторами у женщин с гипертонической болезнью более тесная связь по сравнению с мужчинами с фактором: психоэмоционального напряжения, «я часто ощущаю нервное напряжение», $r=0,832$ при $p < 0,001$; и $r=0,313$ при $p=0,10$ соответственно; с социально-бытовым фактором «моя повседневная деятельность вызывает у меня большое нервное напряжение» $r=0,703$ при $p < 0,000$; и $r=0,310$ при $p=0,10$. Мужчины с гипертонической болезнью наиболее уязвимы к семейно-обусловленным стрессам, связь стресса с семейными конфликтами у мужчин более тесная по сравнению с женщинами $r=0,742$ при $p < 0,001$; и $r=0,497$ при $p < 0,001$ соответственно.

Как показали наши исследования уровень ситуативной тревожности в группе лиц с гипертонической болезнью, средний балл находился на уровне умеренной тревоги, как у мужчин, так и у женщин. По показателям личностной тревожности у женщин с гипертонической болезнью средний балл превышал критические значения и находится на уровне высокой тревожности. Следовательно, можно отметить, что женщины с гипертонической болезнью характе-

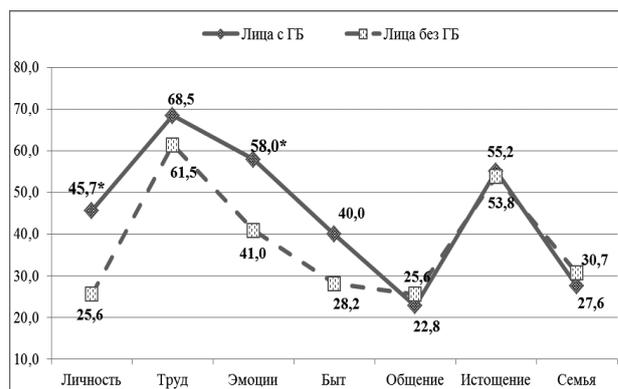


Рисунок 2. Социальные стрессы у жителей северных поселков на Ямале с ГБ и лиц без ГБ %
Примечание: Достоверность отличий обозначена при $*p < 0,05$

Таблица 1. Показатели реактивной и личностной тревожности у жителей поселка Новый Порт ЯНАО $M \pm \sigma$.

Показатель	Лица с ГБ			Лица с нормальным АД		
	Мужчины	Женщины	Оба пола	Мужчины	Женщины	Оба пола
Реактивная тревожность	34,85±8,65	40,30±11,99	37,22±11,09	37,00±9,39	38,85±9,26	38,22±9,28
Личностная тревожность	45,00±7,22	49,25±7,34	47,93±7,49	41,58±7,99	46,14±8,41	44,60±8,50

ризируются выраженной предрасположенностью к тревожным реакциям, повышенной восприимчивостью к стрессогенным воздействиям, тенденцией к накоплению неотрагированного эмоционального напряжения. В группе лиц без гипертонической болезни средние значения по реактивной и личностной тревожности находились на уровне умеренной тревоги. Гендерный анализ в контрольной группе показывает, что по реактивной тревожности данные практически равно значимы, что же касается личностной тревожности, то средний балл у женщин несколько превышает критические значения, но достоверных отличий нами не найдено таблица 1.

Личностные особенности группы гипертоников характеризуются следующими индивидуально-психологическими особенностями и особенностями психоэмоционального состояния: Отличаются повышенной тревожностью, эмоциональной лабильностью, зависимостью от чужого мнения. Так же отмечается тенденция к накоплению агрессии, при тенденции к избеганию конфликтов, мотивация избегания неуспеха преобладает над мотивацией достижения, тенденция к самоограничению ради близких.

Личностные особенности лиц без гипертонической болезни. Выраженная потребность в общении и понимании, стремление к эмоциональной вовлеченности, кроме того присутствует избирательность в контактах, скрытность, подозрительность, ранимость в отношении критики, что создает внутренний конфликт. Мотивационная направленность изменчивая, страх неудачи превалирует над мотивацией до-

стижения, повышенная тревожность, ориентация на общепринятые нормы поведения и мораль общества.

Выводы

1. Уровень напряженности у лиц с гипертонической болезнью достоверно выше по фактору изменения личностных характеристик, и по фактору эмоционального напряжения.

2. Корреляционный анализ у женщин с гипертонической болезнью обозначил прямую связь стресса, с эмоциональным напряжением, и с фактором повседневных нагрузок, мужчины с ГБ наиболее уязвимы к семейно-обусловленным стрессам.

3. Уровень реактивной тревожности в группе лиц с гипертонической болезнью умеренный, как у мужчин, так и у женщин.

Средний балл личностной тревожности у мужчин достигает верхней границы нормы умеренной тревожности, а у женщин превышает критические значения.

3. По тесту Сонди, лица с гипертонической болезнью: отличаются эмоциональной лабильностью, повышенной тревожностью, зависимостью от чужого мнения, не устойчивой мотивацией, потребностью в понимании, признании. Тенденция к накоплению агрессии, при одно-временной тенденции избегания конфликтов.

4. Личностные особенности лиц без гипертонической болезнью, отличаются повышенной потребностью в общении и понимании, стремлением к эмоциональной вовлеченности, кроме того присутствует избирательность в контактах, подозрительность и ранимость в отношении критики, что создает внутренний конфликт.

Список литературы

1. Козлов А.И., Козлова М.А., 2008; Вершубская Г.Г. Здоровье коренного населения Севера РФ: на грани веков и культур / Перм. гос. гуманитар.- пед. ун-т – Пермь, 2012. — 160 с.
2. Копина Л.С. Популяционные исследования психосоциального стресса как фактора риска сердечно-сосудистых заболеваний / Копина Л.С., Суслова Е. А., Заикин Е.В. //Кардиология. - 1996. - № 3. - С. 53-56.
3. Седов. К.Р. Экологическая обусловленность состояния здоровья коренного населения Сибири // Материалы 7 Всероссийского симпозиума «Экофизиологические проблемы адаптации» 1994. М.: С. 246-247.
4. Собчик Л.Н. Психодиагностика в медицине. Практическое руководство. М., 2007.-415с.
5. Shephard R J, Rode A. The health consequences of ‘modernization ‘evidence from circumpolar peoples. Cambridge University Press. Cambridge. 1996.

**ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ
ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ
ООО «ГАЗПРОМ ДОБЫЧА НАДЫМ»**

Герелишин И.Я., Ерина А.Н.

Медико-санитарная часть ООО «Газпром добыча Надым», Россия, г. Надым

Статья посвящена вопросу организационно-экономической оценки экономической эффективности промышленной профилактической медицины. Описывается 20-летней уникальный практический опыт организации здравоохранения в ООО «Газпром добыча Надым» основанный на системном подходе в экстремальных климатических условиях Крайнего Севера.

Ключевые слова: промышленная медицина, оценка экономической эффективности в здравоохранении, себестоимость продукции, аутсорсинг медицинских услуг.

Рассмотрение здоровья в качестве экономической категории на сегодняшний день крайне актуально, особенно в районах Крайнего Севера, сосредоточивших в своих недрах около 90% всех запасов природного газа России.

На данный момент в существующей нормативной базе рассматриваются в основном народнохозяйственная экономическая эффективность учреждений здравоохранения и экономическая целесообразность медицинских вмешательств.

Отталкиваясь от существующих подходов, интерес вызывает оценка именно промышленной медицины, которая за последние 20-25 лет, в связи с переходом на рыночную экономику, сопровождалась активным сокращением числа медико-санитарных частей.

Промышленная медицина ООО «Газпром добыча Надым» с ее уникальной 20-летней практикой организации здравоохранения и системным подходом в экстремальных климатических условиях северных широт представляют особую ценность как для оценки организационно-экономической эффективности, так и учета опыта в реализации геополитических планов по освоению ресурсов российского Арктического шельфа.

В здравоохранении эффективность рассматривается с позиций получения максимального социального и медицинского эффекта при минимальных финансовых затратах. И, если социальная эффективность измеряется предотвращенным социальным ущербом, то это предотвращение приводит к положительным экономическим последствиям: повышению качества трудового потенциала, и, как следствие, к росту производства и потребления.

Экономические подходы к оценке эффективности в здравоохранении основываются, прежде всего, на определении стоимости отдельных видов медицинских мероприятий, а также величины ущерба, наносимого теми или иными заболеваниями. В конкретных расчетах эта эффективность измеряется частным от деления суммы, отражающей выгоду от данного мероприятия, на сумму расходов на него.

Глубоко продуманная и целесообразная система промышленной медицины была обусловлена совокупным воздействием на жителей Крайнего Севера климатических факторов, которое получило название «Синдром полярного напряжения», а также применением вахтового метода организации труда, опасностью и аварийностью производства.

Комплексная охрана здоровья работающих включает в себя ведомственную промышленную профилактическую медицину, в том числе добровольное медицинское страхование, и государственную страховую медицину.

Рассматриваемая ведомственная промышленная профилактическая медицина обеспечивается посредством медико-санитарного сопровождения, комплексной программы медицинской профилактики и реабилитации, а также динамическим мониторингом здоровья.

Комплексная программа профилактики и реабилитации состояния здоровья осуществляется в 3 этапа — это реабилитационно-

оздоровительные комплексы на промышленных объектах, курсы реабилитации в межвахтовый период, санатории-профилактории регионов России и зарубежья. Система реабилитационно-оздоровительных комплексов состоит из набора медицинских процедур, таких как дифференцированной термотерапии, светотерапии, физиотерапевтические методы, функциональные массажи, лечебная физкультура, бальнеотерапия, галотерапия и др.

Особое внимание хотелось акцентировать на организационной структуре Медсанчасти, которая обеспечила доступность медицинской помощи и реабилитационно-оздоровительных процедур каждому работнику на разрабатываемых газовых месторождениях, удаленность которых составляет от 140 до 700 км до ближайшей городской инфраструктуры.

Всего в составе Медсанчасти функционируют 31 лечебно-профилактических подразделения, из которых 27 здравпунктов, две Врачебные амбулатории и 2 отделения межвахтового обслуживания.

Основная часть 91% из них расположена на месторождениях Общества и на других промышленных объектах.

Расходы на здравоохранение составляют менее 1% от совокупных затрат Общества.

При этом доля расходов на комплексную профилактику и оздоровление занимает лишь 25% в общих затратах на медицину.

В рамках трехэтапной системы реабилитации здоровья в 2014 году прошли профилактические курсы в рекреационных комплексах – 6 тыс. человек, в отделениях межвахтового обслуживания – 6,5 тыс. и около 3 тыс. работников оздоровились в санаториях-профилакториях других регионов страны. Таким образом, возможность профилактики и реабилитации непосредственно на промышленных объектах позволяет охватить около 70% от работающего населения. В целом расходы промышленной медицины на одного работника составляют 89 213 рублей в год.

Об эффективности промышленной профилактической медицины свидетельствуют медико-социальные показатели случаев заболеваний работников с временной утратой нетрудоспособности, первичные выходы на инвалидность, смертности, которые более чем в 2 раза ниже, чем показатели по Надымскому району и в целом по ЯНАО.

Для оценки общей экономической эффективности профилактической медицины были рассчитаны два показателя – прямой и сопутствующий экономический эффект. Экономические эффекты представляют собой отноше-

Таблица 1. Экономический эффект промышленной медицины

Наименование показателя	Ед. изм.	2011	2012	2013	2014
Сумма реализованной продукции за 1 человеко-день	руб.	35 813	52 274	79 327	82 588
Отработано одним человеком за год	чел.-дней	173	172	169	171
Стоимость одного дня нетрудоспособности	руб.	1326	1421	1247	1299
Расходы на одного работника при первичном выходе на инвалидность	млн. руб.	0,107	0,084	0,126	0,106
Расходы на одного работника при смерти	млн. руб.	0,206	0,220	0,257	0,252
Расходы на содержание промышленной медицины	млн. руб.	920,025	1104,888	1092,903	140,893
Совокупный результат экономии затрат	млн. руб.	5977,049	8830,750	14093,524	17369,829
Прямая экономия расходов	млн. руб.	159,353	503,933	205,436	547,227
Сопутствующая экономия	млн. руб.	5817,696	8326,817	13888,088	16822,602
Экономический эффект промышленной медицины ООО «Газпром Добыча Надым»	млн. руб.	6,496	7,992	12,896	15,225
Прямой экономический эффект	млн. руб.	0,173	0,456	0,188	0,480
Сопутствующий экономический эффект	млн. руб.	6,323	7,536	12,708	14,745

ние суммы сохранных финансовых ресурсов предприятия за счет изменения и недопущенного роста медико-социальных показателей, а также стоимости произведенной продукции за счет сохранённой трудоспособности к совокупным затратам на содержание промышленной профилактической медицины.

В практической части доклада остановимся на показателях, используемых при расчете эффективности, которые представлены в таблице 1.

Стоимость одного дня нетрудоспособности, включает в себя оплату 3-х первых дней больничного за счет работодателя, расходы по доплате до среднего заработка, доплата за исполнение обязанностей временно отсутствующего работника.

Расходы на одного работника при первичном выходе на инвалидность и смерти включают затраты по профессиональной подготовке; гарантии и компенсации лицам, прибывшим из других регионов России и впервые начавшим свою трудовую деятельность в районах Крайнего Севера; материальная помощь членам семьи умершего работника.

За анализируемый период общий экономический эффект промышленной медицины превышает от 6 до 15 раз затрат на нее.

Обеспечивается это в большей степени сопутствующим эффектом, что обусловлено повышенными медико-социальными показателями по Надымскому району. Прямой экономический эффект покрывает 50% затрат на медицину.

В рамках оценки промышленной медицины интерес представляет экономическая обоснованность по включению данного вида затрат в себестоимость продукции.

С учетом главы 25 Налогового Кодекса РФ из совокупной структуры затрат промышленной медицины в себестоимость не включается около 17%, в основном это затраты на содержание отделений межвахтового обслуживания и Пансионата Надым п. Кабардинка.

Для рассмотрения целесообразности выбранной системы промышленной медицины, был также изучен рынок медицинских услуг на минимально необходимые виды медицинских работ, обусловленные требованиями законодательства и данным медицинской статистики на одного работника, работающего



Рис. 1. Аутсорсинг медицинских услуг

вахтовым методом организации труда. Анализ показал, что аутсорсинг медицинских услуг не дает никаких экономических преимуществ, а наоборот увеличивает цену газа, которая и так высока (особенно на Ямале) (рис. 1).

В целях индивидуальной оценки здоровья было проведено анкетирование, посредством которого было установлено, что 63% оценивают свое здоровье «хорошо», 35% «удовлетворительно» и 2% «плохо». Здоровье заняло 2-е место в шкале ценностей человека: между семьей и материальным благосостоянием. Ответственность за состояния своего здоровья основная масса возлагает в основном на себя, затем на государство, потом на медицинских работников, работодателю отводится последнее место из 6 предложенных. Оценка здоровья находится в прямой зависимости от таких показателей как возрастной ценз, образование, материальное благополучие, стаж работы на Крайнем Севере, категории работника, периодичность применения профилактических оздоровительных процедур. Увеличение или снижение их влечет за собой улучшение или ухудшение индивидуальной оценке своего здоровья. Примечательно, что 83% из опрошенных согласны с утверждением, что «... лучше предупреждать болезнь, чем лечить ее», 69% считают, что здравпункт на предприятии улучшает доступность и качество первичной медицинской помощи, 65% оценивающих свое здоровье как «хорошо» активно пользуются лечебно-профилактическими процедурами (бальнеологическими, спортом, закаливанием организма и пр.)

Основные выводы:

Оценку экономической эффективности промышленной профилактической медицины необходимо производить комплексно, учитывая критерии изменения параметров медико-социальных показателей, выбор критического пути по влиянию на стоимость производимой продукции и нераспределенной прибыли, возможный аутсорсинг медицинских услуг.

Определено, что организация промышленной профилактической медицины, на примере крупного газодобывающего предприятия ООО «Газпром добыча Надым», в тандеме с непосредственным производством, приносит предприятию существенный экономический эффект за счет предотвращенного социального ущерба, экономические преимущества по

сравнению с покупкой на действующем рынке медицинских услуг.

Индивидуальная оценка работников состояния своего здоровья, определила, что в нефтегазовой промышленности оценка «хорошо» преобладает. Работники отдают предпочтение здравпунктам на предприятии и считают, что «...лучше предупредить болезнь, чем лечить ее» путем проведения профилактических-оздоровительных процедур.

Промышленная профилактическая медицина как элемент социальной ответственности бизнеса должна занять достойное место среди крупных промышленных предприятий, так как процветание предприятия зависит от благополучия каждого работника.

Список литературы

1. Решетникова А.В. Экономика здравоохранения. Учебное пособие. – М: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 192 с.
2. Шишкина Т.Н. Система здравоохранения газодобывающей индустрии Крайнего Севера: Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук: 14.00.33/Шишкина Татьяна Николаевна- Москва, 1998. – 337 с.

КУРЕНИЕ ТАБАКА КАК ФАКТОР РИСКА
ПРИ ГИПЕРТОНИИ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ

*Гагаринова И.В., Попов А.И., Андронов С.В., Лобанов А.А.
ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики» Россия, г. Надым*

Аннотация: В работе рассматривается вклад курения как фактора риска у лиц с артериальной гипертензией в Арктическом регионе, изучена распространенность артериальной гипертензии (АГ) среди сельских жителей ЯНАО. Распространенность АГ составила 31,8%, среди мужчин – 38,8%, среди женщин – 29,1%. Выявлено, что среди пациентов с АГ курящих меньше (25,7%) по сравнению с лицами без АГ (35,2%). Также по данным исследования, при наличии АГ увеличение стажа курения сопровождается увеличением интенсивности курения. Была построена модель логической регрессии, позволяющая рассчитать вероятность развития артериальной гипертензии при различных факторах риска АГ.

Ключевые слова: табакокурение, артериальная гипертензия, жители Арктического региона.

При оценке влияния различных факторов на риск преждевременной смерти показано, что ведущие 7 факторов риска, вносящие значительный вклад в преждевременную смертность населения России, это артериальной гипертензии (35,5%), гиперхолестеринемия (23%), курение (17,1%), недостаточное потребление фруктов и овощей (12,9%), избыточная масса тела (12,5%), избыточное потребление алкоголя (11,9%) и гиподинамия (9%) [1]. Артериальная гипертензия (АГ) — фактор риска номер один в структуре смертности в мире [3]. Немаловажную роль в развитии осложнений и формировании показателей смертности и их тенденций у больных АГ играют основные факторы риска (ФР) [4]. Среди наиболее значимых ФР в настоящее время выделяют курение [5]. Распространенность курения в России достигла катастрофических цифр и составляет по разным данным от 20% до 40% среди женщин (в среднем 30%) и от 60% до 80% среди мужчин (в среднем 70%), по этому показателю Россия находится на первом месте в мире [2]. Влияние курения на смертность подобно эффекту добавления 5—10 лет возраста: 55-летний

мужчина, который курит, подвержен тому же риску смерти от всех причин, что и 65-летний мужчина, который никогда не курил [6].

Особо остро встает эта проблема у жителей Крайнего Севера, где помимо курения как фактора риска артериальной гипертензии на организм действует ряд экстремальных факторов, таких как холодное воздействие, гелиомагнитные факторы, измененный фотопериодизм (полярная ночь и полярный день) и других факторов, которые приводят к ухудшению здоровья и самочувствия. Всякое дополнительное отрицательное воздействие на здоровье человека, включая вредные привычки (табакокурение, избыточное употребление алкоголя и т.д.), может служить дополнительным фактором риска возникновения заболеваний, в том числе и артериальной гипертензии.

В связи с этим исследование влияния курения как фактора риска артериальной гипертензии имеет особое значение в условиях Крайнего Севера.

Цель работы — оценка вклада курения как фактора риска у лиц с артериальной гипертензией в Арктическом регионе.

Материалы и методы

Нами обследовано 283 жителя во время научно-исследовательских экспедиций в с. Се-Яха (Ямальский район), с. Ныда (Надымский район) и с. Газ - Сале (Тазовский район). Из которых мужчин — 80 (28,3%) и женщин — 203 (71,7%), средний возраст — $41,9 \pm 13,3$ года.

Обследование включало: анкетирование для выявления паспортных данных, наличия вредных привычек, измерения артериального давления, антропометрии и др.

Измерение артериального давления проводилось трехкратно по методу Короткова, наличие АГ устанавливалось в соответствии с рекомендациями по АГ ВНОК 2010 г [5]. Для установления диагноза АГ, использовались следующие критерии: систолическое артериальное давление (САД) равно или больше 140 мм рт. ст. и/или диастолическое артериальное давление (ДАД) равно или больше 90 мм рт. ст.

Статистическая обработка данных производилась с использованием пакета статистических программ Statistica 8.0. Для сравнения качественных признаков в исследуемых группах применяли критерий χ^2 Вальда. Достоверность различий и корреляционных связей считалась установленной при $p < 0,05$ [7]. Количественную оценку величины риска возникновения АГ рассчитывали как отношение шансов при наличии или отсутствии изучаемого заболевания.

$$OR = \frac{a * d}{b * c}$$

где OR – отношение шансов, рассчитанное по результатам исследования; а – число случаев наличия заболевания в группе больных; b – число случаев отсутствия заболевания в группе больных; c – число случаев наличия заболевания в группе здоровых; d – число случаев отсутствия заболевания в группе здоровых [8,9].

Для построения моделей риска развития артериальной гипертензии использовалась нелинейная логит-регрессия с пошаговым включением переменных по методу максимального правдоподобия. В связи с тем, что зависимая переменная (наличие АГ или отсутствие) дихотомичная (бинарная), нами была выбрана логистическая регрессия [8,9]. Независимыми переменными являлись данные опроса респондентов, а также ряд функциональных показателей. В модель включали только те переменные, для которых была выявлена статистически значимая связь с риском возникновения заболевания. По результатам построения модели получен вклад исследуемого фактора в формировании АГ.

Результаты исследований

Согласно полученным данным, распространенность АГ составила 31,8%, среди мужчин – 38,8%, среди женщин – 29,1% ($\chi^2 = 2,48$; $p = 0,11$).

Артериальная гипертензия распространена как среди курящих, так и лиц не курящих (25,7 и 35,2% соответственно) ($\chi^2 = 2,66$, $p = 0,1$).

По данным нашего исследования, фактически, АГ начинает развиваться в молодом возрасте (8,9%). Далее происходит тенденция увеличения распространенности артериаль-

ной гипертензии по возрастным десятилетиям. Наибольший риск заболеваемости АГ у обследованной популяции был отмечен в возрасте старше 50 лет – 54,4% ($\chi^2 = 23,26$ $p < 0,02$).

Нами выявлено, что у лиц, проживающих в условиях Крайнего Севера, с северным стажем менее 10 лет артериальная гипертензия встречается в 21,8 % случаев, свыше 10 лет в 78,2% случаев соответственно. Таким образом, можно отметить, что у лиц, проживающих на Крайнем Севере, с увеличением длительности северного стажа в значительной мере увеличивается риск развития АГ ($\chi^2 = 1,16$, $p < 0,001$).

Важным параметром в распространенности курения среди населения является показатель интенсивности курения. Высокоинтенсивное курение (более 20 сигарет в день) у респондентов с АГ составляет 45,2%, у респондентов без АГ 54,8%. Лица с АГ курят меньше, чем практически здоровые лица (рис.1) ($\chi^2 = 5,17$ $p < 0,02$).

Анализ данных показал, что в группе со

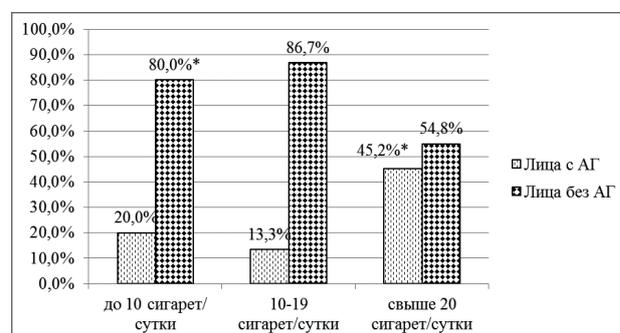


Рис.1. Распространенность АГ в зависимости от интенсивности курения

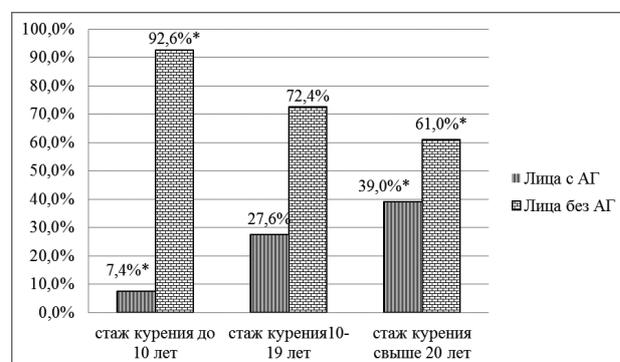


Рис. 2. Распространенность артериальной гипертензии в зависимости от стажа курения

стажем курения до 10 лет лица с АГ встречаются только в 7,4 % случаев, а в группе со стажем курения свыше 20 лет уже около 40% респондентов страдали артериальной гипертензией. Таким образом, анализируя вышеприведенные данные, можно отметить с увеличением стажа курения возрастает распространенность артериальной гипертензии (рис.2) ($\chi^2= 8,36$ $p^*<0,003$, сравнение лиц до 10 и свыше 20 лет стажа курения).

В таблице 1 представлены коэффициент регрессии каждого изучаемого фактора риска АГ и его оценка относительного риска (OR). Как следует из этой таблицы, пять показателей имеют значения коэффициента OR больше единицы и могут рассматриваться как степени риска.

Наибольшее влияние на развитие артериальной гипертензии по данным однофакторного анализа имели: район проживания, отношение шансов при этом составляет OR=1,6; далее возраст OR=1,06; стаж курения, количество сигарет и северный стаж OR=1,05, 1,04 и 1,02 соответственно (табл.1).

Необходимо помнить, что экспоненциальный коэффициент уравнения регрессии показывает, во сколько раз изменятся шансы предсказываемого заболевания, в нашем случае АГ, при повышении уровня фактора на единицу.

Допустим, при увеличении шага количества сигарет в сутки с 1 (OR: 1,04) на 10 штук (OR: 1,5) шансы риска АГ увеличиваются на 46%. При увеличении шага стажа курения с 1 (OR:1,05) на 10 лет (OR: 1,64) шансы АГ увеличиваются на 59%.

При увеличении шага продолжительности северного стажа с 1 (OR:1,02) на 10 лет (OR: 1,22) шансы риска АГ увеличиваются на 20%.

При оценке факторов, влияющих на риск развития АГ, было выявлено, что значимо повышает риск наличие курения (количество сигарет/сутки и стаж курения) и северного стажа.

Однако, все эти оценки, представленные в таблице 1, демонстрируют значение каждого фактора риска в отдельности. Для выявления комплексного влияния изучаемых признаков на развитие АГ было использован многофакторный бинарный логистический анализ.

При сравнении расчетных результатов с фактическими данными о риске развития АГ было получено хорошее совпадение результатов: $\chi^2=32,4$; $p<0,001$; OR=4,28; 95% ДИ – от 2,5 до 7,4. Операционные характеристики метода логистической регрессии: чувствительность 66,7%, специфичность 75,3%. Общая точность прогностической модели

Таблица 1. Значения критерия регрессии и относительный риск развития артериальной гипертензии под влиянием каждого из изученных факторов в отдельности

Предикторы	Коэффициент регрессии, b	OR (e ^b)	χ^2 -критерий Вальда	p<0,05
Район проживания	0,49	1,6	9,59	0,002
Возраст	0,06	1,06	36,77	0,001
Северный стаж	0,02	1,02	207,82	0,001
Количество сигарет/сутки	0,04	1,04	5,5	0,01
Стаж курения	0,05	1,05	9,4	0,002

Таблица 2. Соответствия расчетных результатов, полученных с помощью уравнения логистической регрессии, с фактическими данными о риске развития АГ у обследованных лиц (АГ в зависимости от возраста, курения, количества сигарет, стажа курения)

Фактические результаты		Расчетные результаты	
		АГ	
		Отсутствует (n=235)	Имеется (n=48)
АГ	(0) Отсутствует (n=193)	177 (62,5%)	16(5,7%)
	(1) Имеется (n=90)	58(20,5%)	32(11,3%)

73,8% (табл. 2).

По результатам исследования сочетание таких факторов как возраст, северный стаж, количество сигарет и стаж курения ассоциируются с наиболее высокими рисками развития АГ. Таким образом, в настоящем исследовании продемонстрирована негативная связь курения с артериальной гипертензией.

Выводы

1. По данным нашего исследования лица с артериальной гипертензией курят реже (25,7%), чем лица без артериальной гипертензии (35,2%). Можно предположить, что это происходит вследствие большего стремления лиц с гипертензией к здоровому образу жизни, тем, что гипертоники лучше проинформированы и среди них чаще проводятся профилак-

тические мероприятия по антитабачной пропаганде.

2. Частота артериальной гипертензии увеличивается с возрастом. Распространенность артериальной гипертензии в возрасте 20-29 лет составила 8,9%, в возрасте старше 50 лет – 54,4%.

3. Среди лиц с северным стажем свыше 10 лет отмечается высокая распространенность артериальной гипертензии (78,2%).

4. Среди курильщиков с артериальной гипертензией при увеличении стажа курения увеличивается интенсивность курения.

5. Построенная модель логической регрессии выявила, что сочетание таких факторов как возраст, северный стаж, количество сигарет и стаж курения повышает риск развития артериальной гипертензии.

Список литературы

1. Оганов Р.Г., Комаров Ю.М., Масленникова Г.Я. Демографические проблемы как зеркало здоровья нации // Профилактическая медицина. - 2009. - № 2. - С. 3-8.
2. Амиров Н.Б., Андреева Т.И. Табачная эпидемия: фармакологические возможности борьбы // Вестник современной клинической медицины. - 2011. - Том 4. - Вып. 3. - С. 28-34.
3. Чукаева И.И., Орлова Н.В., Хачирова А.И., Комарова И.В., Горяйнова С.В., Карселадзе Н.Д. Гендерные отличия жесткости стенки артерий у больных артериальной гипертензией и высоким суммарным сердечно - сосудистым риском // Вестник современной клинической медицины. - 2014. - Том 7. - Вып. 3. - С.35-38.
4. Kannel W.B., Wilson P.W.F. Cardiovascular Risk Factor and Hypertension / Hypertension Primer. Ed. Joseph L. Izzo.-American Heart Association, Dallas, Texas. - 2008. - P. 249-254.
5. Чазова И.Е., Ратова Л.Г., Бойцов С.А., Небиеридзе Д.В. Диагностика и лечение артериальной гипертензии: национальные клинические рекомендации Российского медицинского общества по артериальной гипертензии и Всероссийского научного общества кардиологов (ВНОК) // Системные гипертензии. - 2010. - № 3. - С. 5—27.
6. Давидович И. М., Афонасков О. В. Курение и артериальная гипертензия у мужчин молодого возраста — офицеров сухопутных войск //Здравоохранение Российской Федерации. - 2012. - Вып. 4. - С. 47-50.
7. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ Statistica. - М.: Медиа Сфера, 2002. - 312 с.
8. Зуева Л.П., Яфаев Р.Х. Эпидемиология: Учебник. - СПб.: Фолиант, 2005. - 752с.
9. Альбом А., Норелл С. Введение в современную эпидемиологию: учебное пособие. - Пер. с англ. - Таллинн: [б.и.], 1996. - 122 с.

**ИЗУЧЕНИЕ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ ЯНАО**

*Кострицын В.В., Лобанов А.А., Попов А.И., Андронов С.В.
ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», Россия, г. Надым*

Проведено сравнение адсорбционной способности и влияние на работу желудочно-кишечного тракта отвара сфагнума бурого и отвара травы шикши черной при применении совместно с химиотерапевтическим препаратом «Эндоксан». При применении отваров отмечалось умеренное снижение болюсов, меньшим снижением веса в сравнении с группой контроля. Поведение животных получавшей отвар сфагнума проявлялось большей активностью группы и меньшим беспокойством. Совместное применение отвара травы шикши черной и препарата «Эндоксан» повышает переносимость препарата химиотерапии.

Ключевые слова: Лекарственные растения, ЯНАО, сфагнум бурый, шикша черная, эндоинтоксикация, химиотерапия, адсорбционная способность.

Во всем мире отмечается стабильный рост заболеваемости злокачественными новообразованиями. Ежегодно в России выявляется порядка 536 000 новых случаев злокачественных новообразований и порядка 290 000 человек умирает от онкологических заболеваний. Около 190 тыс. человек впервые признаются инвалидам по онкологическому заболеванию (30% - инвалиды I группы, 55% – инвалиды II группы, 15% – инвалиды III группы). Доля онкобольных среди впервые признанных инвалидами I группы - более 41% (2008 г. - 38,6%), II группы - 29% (2008 г. - 21,7%), III группы - 8% (2008 г. - 6%). Учитывая высокую заболеваемость, смертность и инвалидизацию в России злокачественные новообразования отнесены в категорию социально значимых заболеваний. В связи с эпидемиологической ситуацией прогнозируется дальнейший рост заболеваемости, а, следовательно, остро встает вопрос лечения [18].

Развитие онкологического процесса сопровождается образованием большого количества продуктов жизнедеятельности опухолевых клеток и приводит к накоплению токсических веществ в организме.

Химиотерапия – один из основных методов лечения онкологических заболеваний. Современная химиотерапия позволяет не только продлить жизнь пациента, но и добиться полного излечения. Однако проведение химиотерапии приводит к развитию многочисленных осложнений, снижающих не только эффективность проводимого лечения, но и качество жизни пациентов в период проведения химиотерапевтического лечения. Все эти многочисленные осложнения связаны в первую очередь с общим токсическим действием противоопухолевых препаратов.

Таким образом, происходит «суммирование» токсических эффектов [5]. Нарастающая интоксикация приводит порой к отказу пациентов от продолжения лечения, отмене лечения в связи с тяжелой переносимостью химиопрепаратов. В связи с этим, необходимость создания условий, улучшающих переносимость проводимого лечения и повышающих качество жизни пациентов является одной из ведущих при проведении химиотерапии. Доказана высокая эффективность применения энтеросорбентов при лечении онкологических пациентов [1,2,3,4]. Энтеросорбенты – препараты, обладающие способностью связывать токсические вещества в желудочно – кишечном тракте и выводить их естественным путем. В настоящее время интересы обращены к препаратам растительного происхождения [15, 16, 17].

Цель исследования: изучить сорбционные свойства отвара сфагнума бурого и возможность применения для коррекции эндогенной интоксикации. Изучить свойства отвара шикши черной (травы) и возможности применения для коррекции эндогенной интоксикации.

Материалы и методы

Нами проведено пилотное исследование сорбционных и детоксикационных свойств растений, произрастающих на Ямале (сфагнум, шикша). Экспериментальное исследование проведено на базе медицинского сектора НЦИА г. Надым. Исследование проведено на

30 лабораторных крысах линии Вистар. Животные находились в обычных виварных условиях. Экспериментальные исследования с их использованием проводились согласно требованиям Приказа Министерства здравоохранения СССР от 12.08. 1977 г. № 755 «О мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных» и Приказа Министерства здравоохранения РФ от 19.06. 2003 г. № 267 «Об утверждении правил лабораторной практики». В качестве цитотоксикантов в работе использовали циклофосфамид (фармакопейный препарат циклофосфамида «Эндоксан» производства Baxter Oncology, Германия). Препарат «Эндоксан» (ЦФ) экспериментальным животным вводили перорально в дозировке 200мг/кг. Первая группа животных (10 крыс) в качестве сорбента и детоксиканта получала отвар сфагнома, вторая группа (10 крыс) - отвар травы шикши черной, третья группа (10 крыс) - контроля. Исследование проводилось с 13.04.15г. по 17.04.15г. В ходе исследования проводился измерение массы тела животных 13.04.15г. и 17.04.15г., поведенческие реакции оценивались 17.04.15г. с использованием теста «Открытое поле» с регистрацией всех видов двигательной активности: стойка на 4 лапах, стойка на 2 лапах, пробежки, количество пересеченных квадратов, груминг полный и короткий, количество дефекаций. Проводилось ежедневное наблюдение за поведением животных в клетках, их активностью, общим состоянием животных с регистрацией патологических изменений, оценка количества болюсов.

Статистическая обработка материала проводилась с помощью пакета программ STATISTICA 6, для оценки достоверности различий между группами использован критерий χ^2 (для качественных переменных). Проведен тест на нормальность распределения W (Шапиро-Уилка). Данные представлены в формате $M \pm SD$, либо $Me [Q25-Q75]$. В случае нормального распределения для оценки достоверности различий двух несвязанных выборок использовали t-критерий Стьюдента. В случае ненормального распределения для оценки достоверности различий двух несвязанных выборок использованы U-критерий Mann-Whitney. Проводили корреляционный анализ по Спирмену. Достоверность различий и корреляци-

онных связей считалась установленной при $p < 0,05$.

Полученные результаты и обсуждение

При оценке поведения исследуемых животных в тесте «Открытое поле», нами были выявлены достоверные отличия позиции «стойка на 4 лапах» в контрольной группе и группе получавшей отвар сфагнома, отражающей большую активность и меньшее беспокойство животных ($U = 13,000$, $p = 0,005$).



Рисунок 1. Тест «Открытое поле» в 3 группах лабораторных животных. Средние показатели. * - $U = 13,000$, $p = 0,005$

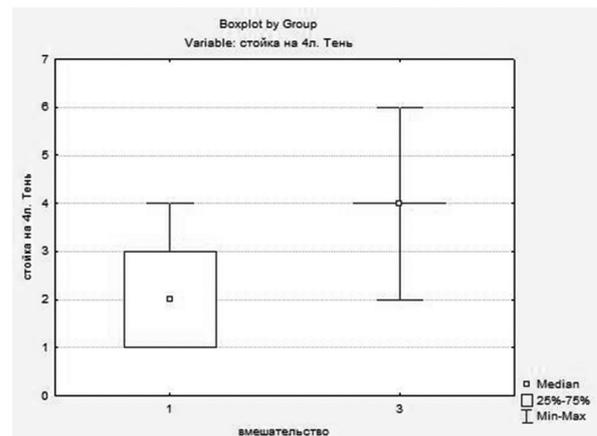


Рисунок 2. Стойка на 4 лапах, тень. Контрольная группа и группа получавшая отвар сфагнома.

При ежедневном наблюдении за животными мы наблюдали снижение активности животных всех групп 14.04.15г. (на следующий день после введения первой дозы химиопрепарата), проявлявшаяся снижением подвижности, большей сонливостью, отказом от приема пищи. 16.04.15г. животные группы получавшей отвар сфагнома стали более активными, что проявлялось увеличением подвижности, игрой, проявлением интереса к пище. 17.04.15г. продолжилось усиление активности в группе получавшей отвар сфагнома. В группе, полу-

чавшей отвар травы шикши черной 17.04.15г. у одного животного отмечено свершившееся носовое кровотечение.

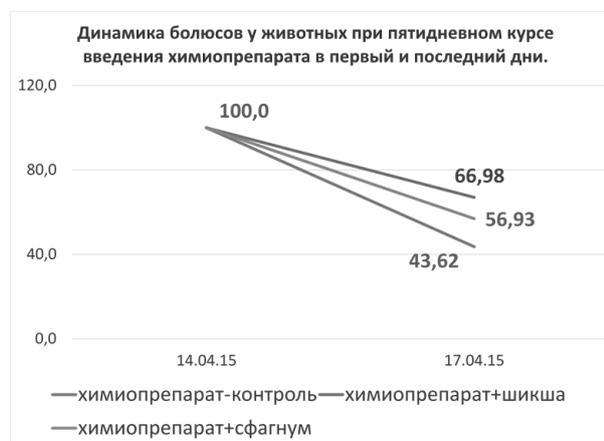


Рисунок 3. Динамика изменения количества болюсов в 3 группах лабораторных животных в процентах.

* - НК-W – 29,0; p < 0,001

Изменение болюсов достоверно отличается в трех группах (НК-W – 29,0; p < 0,001). Динамика болюсов характеризовалась снижением болюсов во всех группах. В контрольной группе снижение болюсов более выраженное, что вероятнее всего связано с нарастанием интоксикации, и как следствие истощении компенсаторных механизмов. Динамика болюсов в группе, получавшей отвар травы шикши черной характеризовался более плавным снижением по сравнению с другими группами, что вероятно связано с меньшим дезинтоксикационным эффектом шикши по сравнению с отваром сфагнума. В группе получавшей отвар сфагнума динамика болюсов характеризовалась большим снижением количества болюсов в сравнении с группой, получавшей отвар травы шикши черной, что, по нашему мнению, связано с большей адсорбционной способностью отвара сфагнума.

В группе, получавшей химиопрепарат и отвар травы шикши черной, отмечается увеличение веса животных по окончании исследования на 6,08%. В остальных группах снижение веса.

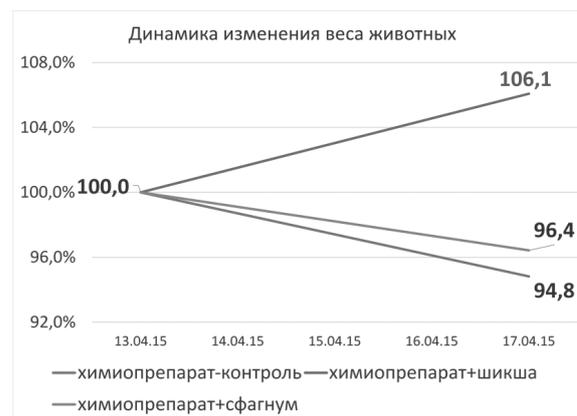


Рисунок 4. Динамика изменения веса животных в 3х группах в процентах 13.04.2015г. и 17.04.2015г.

В группе химиопрепарат-контроль на 5,18%, в группе химиопрепарат+сфагнум на 3,57%. Больше снижение веса в контрольной группе, по нашему мнению, связано с нарастанием интоксикации и снижением адаптационных сил организма животных.

Заключение

В результате проведенного исследования было выявлено, что совместное применение отвара сфагнума с химиотерапевтическим препаратом «Эндоксан» влияет на работу желудочно-кишечного тракта, что проявлялось умеренным снижением болюсов, меньшим снижением веса в сравнении с группой контроля. Животные группы получавшие отвар сфагнума проявляли большую активность и меньшее беспокойство в тесте «Открытое поле». Совместное применение отвара травы шикши черной и препарата «Эндоксан» повышает переносимость препарата химиотерапии, что проявлялось более высокой, по сравнению с контролем активностью животных, проявлением интереса к пище, увеличением количества болюсов и прибавкой в весе.

Результаты проведенных исследования свидетельствуют о перспективности изучения протективных свойств мхов рода сфагнум и шикши черной для разработки продуктов питания способных снизить побочные эффекты химиотерапии у онкологических больных.

Список литературы

1. Любарский М.С., Наров Ю.Э., Фурсов С.А., Морозов В.В. Некоторые механизмы воздействия комбинированного сорбционного препарата СУМС – 1М на течение эндотоксикоза при раке толстой кишки. Сибирский онкологический журнал 1/2005
2. Бородин Ю. И., Любарский М. С., Наров Ю. Э., Морозов В. В., Фурсов С. А. Коррекция эндотоксикоза при некоторых онкологических заболеваниях. Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. №2/2004
3. Наров Ю. Э., Любарский М. С., Фурсов С. А., Морозов В. В. Токсико-анемический синдром при раке толстой кишки на фоне адъювантной полихимиотерапии и возможности его сорбционной коррекции. Сибирский онкологический журнал №4/2004
4. Фурсов С. А., Наров Ю. Э., Любарский М. С., Морозов В. В. Преимущества сорбционной коррекции синдрома эндотоксикоза при раке толстой кишки. Современные наукоемкие технологии. №2/2005
5. Павлова В.И., Фролова О.И., Ясков Н.М., Журавлева Т.Д., Платицын В.А. Оценка показателей синдрома эндогенной интоксикации при комбинированном лечении рака молочной железы. Сибирский онкологический журнал №5/2011
6. Николаев В.Г., Геращенко И.И., Картель Н.Т., Гурина Н.М., Бакалинская О.Н., Сарнацкая В.В., Снежкова Е.А., Бардахивская К.И., Сахно Л.А. Доклиническое изучение энтеросорбентов: химико-фармацевтический аспект. Киев. Поверхность. №3/2011 С. 310-319
7. Сахно Л.А., Сарнацкая В.В., Масленный В.Н., Юшко Л.А., Корнеева Л.Н., Коротич В.Г., Николаев В.Г. Сравнительная оценка способности энтеросорбентов различной природы связывать бактериальные эндотоксины. Киев. Доповіди Національної академії наук України, 2009, №2
8. Николаев В.Г., Михаловский С.В., Гурина Н.М. Современные энтеросорбенты и механизмы их действия. Эфферентная терапия Том 11 №4/2005
9. Букина Н.А., Калинин Г.И., Фоминых Л.В., Курдюкова Л.В. Исследование аминокислотного состава сфагнома бурого. Химия растительного сырья №1/2000 С. 81-83
10. Дмитрук В.Н. Сравнительное фармакогностическое исследование растений рода *Sphagnum* и перспективы их использования. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата фармацевтических наук. Самара 2008.
11. Бабешина Л.Г. Сфагновые мхи Западно-Сибирской равнины: морфология, анатомия, экология и применение в медицине. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. Томск 2011.
12. Подтероб А.П., Зубец Е.В. История применения растений рода *Sphagnum* в медицине. Минск. Химико-фармацевтический журнал. Том 36 №4/2002
13. Иванов А.А., Савельева А.В., Юдина Н.В., Буркова В.Н. Оценка адсорбционной способности модифицированных торфяных энтеросорбентов. Химия растительного сырья. №1/2013 С. 215-220
14. Белоусов М.В., Ахмеджанов Р.Р., Дмитрук В.Н., Юсубов М.С., Бабешина Л.Г., Дмитрук С.Е. Фармакологическая активность этанольного экстракта из сфагнома бурого (*Sphagnum fuscum* (SHIMP) klinggr). Химия растительного сырья №3/2008 С. 129-134
15. Келус Н.В., Шейкин В.В., Гундарева А.Е., Кайдаш О.А. Разработка проекта фармакопейной статьи на субстанцию сфагнома бурого (*Sphagnum fuscum* L.). Бюллетень сибирской медицины №5/2011
16. Дмитрук С.Е., Бабешина Л.Г., Келус Н.В. Энтеросорбент растительного происхождения и способ его получения. Патент RU 2391998 С 1
17. Лунин В.В., Тундо П., Локтева Е.С. Зеленая химия в России, Изд-во Москва. Ун-та, 2004 С. 146-162.
18. Злокачественные новообразования в России в 2013 году (заболеваемость и смертность) Москва 2015.

*Красненко А.С., Кобелев В.О., Печкина Ю.А., Печкин А.С.
ГКУ ЯНАО «Научный Центр изучения Арктики» Россия, г. Надым*

Аннотация: В работе рассматривается проблема и перспективы состояния зообентоса и ихтиофауны региона в связи с антропогенным воздействием освоения северного морского пути и газодобычи.

Ключевые слова: Зообентос, планктон, ихтиофауна ЯНАО.

Современное, промышленное, освоение территории Арктики в связи с нефте и газодобычей, а также увеличение роли северного морского пути в логистике углеводородного сырья, не может не оказывать влияния на прилегающие акватории как крупных рек региона, так и их притоков. Обская, Тазовская и Гыданская губы – крупнейшие северные эстуарии, имеющие огромное хозяйственное значение, как источник рыбы, так и как транспортный путь. Особенности гидрологических условий формируют своеобразную донную фауну, которая довольно чувствительна к антропогенному прессу.

Обская губа имеет наибольшую протяженность с севера на юг, при этом речной сток Оби вступает во взаимодействие с холодными и солеными водами Карского моря.

Южная часть Обской губы и большая часть Тазовской губы пресноводны (зимой соленые воды доходят до м. Трехбугорный). Эта зона является основной для обитания и промысла ценных видов рыб. Северная часть Обской губы и большая часть Гыданской, имеют определенную соленость. И по данным ФГУП «Госрыбцентр», как видовой, так и биомасса макрозообентоса сравнительно меньше, чем пресноводных участках.

Данная работа описывает изученность фауны зообентоса эстуариев рек ЯНАО и возможное влияние антропогенных факторов на состояние ихтиофауны бенто- и миксофагов.

Исследования эстуариев ЯНАО проводились, начиная с 1926 в работах А.М. Попова, Н.А. Мосевич, в 1936-1944 гг Е.Ф. Гурьяновой и сотрудниками ВНИОРХ, но эти данные были по большей мере единичными и отрывочными. В период активного освоения нефтегазовых месторождений подобные исследования

велись сравнительно часто, так с 1981 по 1996 г.г. СибрыбНИИпроект (ныне ФГУП «Госрыбцентр») проводились комплексные гидробиологические исследования. В настоящее время исследования проводятся в целях биоиндикации нефтяного загрязнения, изучения видового состава и оценке состояния популяций ценных пород рыбы. Оценка кормовой базы ихтиофауны и сукцессионные процессы в макрозообентосе рассматриваются не всегда. Так по данным ФГУП «Госрыбцентр» качественные и количественные показатели макрозообентоса в южной части Обской губы с 1940-х по 2009 гг. практически не изменились. [2,3]

Численность сиговых, по данным ФГБУН Институт экологии растений и животных УрО РАН, [1] в последние годы значительно снизилась. Так к 2014 году запасы промысловых сиговых сократились в 4-10 раз, что обуславливается активным антропогенным воздействием. В популяциях наблюдается крайнее омоложение маточного стада (практически все самки – первонерестящиеся), хотя в 80-е годы XX века повторно нерестящимися были 20-30%. Из литературных данных известно, что сиговые могут нереститься 3-6 раз. [5]. Эти последствия говорят, не только о перевылове данной группы рыб, но и о сокращении кормовой базы промысловой ихтиофауны. Зоопланктонные организмы являются одним из основных видов корма у личинок рыб, для большинства видов ихтиофауны предпочитаемой пищей являются разнообразные рачки (науплиусы и копеподы). Данные группы организмов активно потребляются молодью рыб в малых реках и в акватории Обской и Тазовской губ.

Донные беспозвоночные играют активную роль в трансформации веществ и энергии, кроме того они играют важную роль в питании ценных промысловых рыб. Донные сообщества относительно стабильны в неизменяющихся условиях, но при внешнем воздействии из биоты выпадают целые группы беспозвоночных, что является одним из эффективных методов биоиндикации [4]. Обычно в водоемах видовое обилие определяют насекомые, а основную численность вносят нематоды, олигохеты. Ли-

деры по биомассе в пресных водоемах обычно ракообразные и моллюски.

В Обской губе с юга на север наблюдается снижение концентрации загрязняющих веществ, что может объясняться изменением структуры донных грунтов, а кроме того процессами самоочищения при удалении от источника загрязнения. Данные многолетних наблюдений показывают повышенный уровень загрязнения донных отложений нефтепродуктами и тяжелыми металлами. Но многие авторы отмечают, что акватория пока способна к самоочищению, что подтверждается не только гидробиологическими, но и гидрохимическими данными. [6]

Большой вопрос о состоянии донной фауны возникает с возрастанием антропогенной нагрузки на экосистемы. Постепенное накопление тяжелых фракций нефти в придонном слое воды, особенно в зимний период (в связи изменением плотности воды). В настоящее время начало реализации проекта «Ямал-СПГ». Создание проводного морского канала через Обской бар соединит глубокие части губы, в результате чего изменится гидрологический режим Обской губы. По данным WWF России — это может привести к попаданию более плотных и холодных морских вод в южную часть Обской губы в зимний период и уменьшение пресноводно высокопродуктивной части донных сообществ [7]. Перемещение больших

объемов грунта приведет к нарушению донных сообществ не только в местах выемки, но и ниже, а в некоторых случаях и выше по течению от места работ. Южная часть Обской губы является местом сосредоточения большого количества ценных рыб. Сложность и труднодоступность нерестовых площадей, влияющие на численность сиговых, могут усугубиться и нарушением, а в некоторых случаях уничтожением, кормовых участков. Необратимые последствия могут произойти в конце зимней межени, в следствии уменьшения зимовальной акватории сиговых, большинство из которых обитает в это период именно в пресной воде на участке между солеными водами северной части и заморными водами Оби.

В заключение можно отметить, что исследования фауны Обской, Тазовской и Гыданской губ проводились длительный период, но по большей части очагово и узкоспециально, комплексных работ по данной теме практически нет. Проблемы состояния донных сообществ гидробионтов в настоящий период становятся все острее, в связи с активным освоением нефтегазоносных территорий и северного морского пути. Эти вопросы требуют постоянного мониторинга, так как проблемы традиционного рыболовства и сохранения популяций краснокнижных видов сиговых с каждым годом будут все острее.

Список литературы

1. Богданов В.Д. Состояние и динамика генераций сиговых рыб нижней Оби // Биология, биотехника разведения и состояние запасов сиговых рыб: Седьмое междунар. Науч.-произв. Совещ. (Тюмень. 16-18 февр. 2010 г.): Мат-лы совещания. / под. Ред. А.И.Литвиненко, Ю.С. Решетникова. Тюмень: Госрыбцентр, 2010. С. 83-87.
2. Богданов В.Д., Агафонов Л.И. Влияние гидрологических условий поймы Нижней Оби на воспроизводство сиговых рыб / Экология, 2001, №1, С. 50-56.
3. Природная среда Ямала. Том 3. Биоценозы Ямала в условиях промышленного освоения / С.П. Арефьев, С.Н. Гашев, В.Б. Степанова, Р.Г. Фаттахов, Т.А. Шарапова, С.И. Степанов. Тюмень: изд-во Института проблем освоения Севера СО РАН, 2000. 136 с.
4. Принципы и системы биоиндикации текучих вод: Семенченко В.П. Мн.: Орех, 2004. 125 с.
5. Решетников Ю.С., Богданов В.Д. Особенности воспроизводства сиговых рыб // Вопросы ихтиологии, 2011. Т. 51, № 4. С. 502—525.
6. Природная среда Ямала. Том 3. Биоценозы Ямала в условиях промышленного освоения / С.П. Арефьев, С.Н. Гашев, В.Б. Степанова и др. Тюмень: Изд-во Институт проблем освоения севера СО РАН, 2000. 136с.
7. А.Ю. Книжников, С.Н. Голубчиков, Ю. Б. Зайцева. О возможных экологических последствиях реализации проекта «Ямал-СПГ» http://www.wwf.ru.ekologicheskie-problemy-yamal-spg_final.pdf/ [Электронный ресурс].

УДК 550.42

УРОВЕНЬ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ В ДОЛИНЕ РЕКИ ЛУКЫЯХА ТАЗОВСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Агбалян Е.В., Шинкарук Е.В.

ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», г. Салехард, Россия

Проведено исследование химического состава мерзлотных почв субарктики в долине реки Лукьяха Тазовского полуострова. Исследованные образцы почвы характеризовались кислой реакцией среды, низким содержанием органического вещества, высокой степенью зольности. Содержание нефтепродуктов и бенз(а)пирена не превышало предельно допустимые концентрации. Уровень цинка в исследованной почве выше кларкового значения и региональной (фоновой) концентрации. Выявлены отрицательные корреляционные связи цинка с железом, кобальтом и марганцем. Превышение концентрации цинка обусловлено природными факторами. Суммарный показатель загрязнения почвы соответствует минимально низкому уровню загрязнения.

Ключевые слова: почвы, Тазовский полуостров, кислотность, нефтепродукты, тяжелые металлы, уровень загрязнения.

Почвы Тазовского полуострова относятся к фации очень холодных мерзлотных почв плоских песчано-глинистых морских равнин с интразональными болотно-тундровыми почвами зоны тундровых глеевых и тундровых иллювиально-гумусовых почв субарктики [2]. Характерными особенностями таких почв являются переувлажнение и оглеение, бедность минералогического состава, кислая реакция среды, малая гумусность, низкая емкость поглощения с малой степенью насыщенности основаниями.

Исследования проводились в 2014 году в долине реки Лукьяха (Нуны-Яха) (левый приток реки Таз) в 35 км от пос. Тазовский. Район исследования занят обводненными мезотрофными осоково-гипновыми топиями «северного типа», крупноосоковыми хасыреями и олиготрофными осоково-пушицево-сфагновыми топиями [6]. На участках водоразделов расположены долинные болота с ивняками и выраженным моховым ярусом.

Антропогенная нагрузка на почвенный покров территории исследования связана, глав-

ным образом, с деятельностью нефтегазодобывающих компаний. Ближайшие разрабатываемые нефтегазоконденсатные месторождения от исследовательского полигона –Тазовское и Заполярное. Месторождения открыты в 60-х годах прошлого века и осваиваются компанией «Газпром Добыча Ямбург». В этой связи представляется актуальным экологическое исследование близ лежащих территорий на предмет загрязнения почвы продуктами техногенеза. Антропогенное поступление загрязняющих веществ в почву может быть связано с воздушным переносом в виде мелких пылевых частиц и в газообразном состоянии. Почва, выступая аккумулятором загрязняющих веществ, осуществляет их дальнейшее распространение в атмосферу, гидросферу, растения.

Цель настоящего исследования заключалась в изучении химического состава и уровня загрязнения почв долины реки Лукьяха Тазовского полуострова.

Материалы и методы. В пределах водосбора малой реки Лукьяха (Нуны-Яха) было выбрано четыре ключевых участка: 1 участок расположен на правом коренном берегу реки (объединенная проба № 1), 2 участок находился на склоне надпойменной террасы правого берега реки (объединенная проба № 2), 3 участок был расположен в пойме реки (объединенная проба № 3), 4 участок – терраса левого берега (объединенная проба № 4). На каждом участке производился отбор 5 точечных проб из поверхностных горизонтов методом конверта по диагонали и затем из них формировались объединенные пробы почв. Отбор проб почв осуществлялся в соответствии с «ГОСТ 17.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб» и «ГОСТ 17.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического и гельминтологического анализа».

Пробоподготовка и анализ проб почв были проведены на базе стационарной лаборатории качества вод, устойчивости водных экосистем

и экотоксикологии и в сертифицированной Федеральной службой по аккредитации лаборатории экологических исследований ФГБОУ ВПО Тюменский государственный университет.

В лабораторных условиях определялись АПАВ, бенз(а)пирен, водородный показатель (рН): - водной вытяжки; - солевой вытяжки; гигроскопическая влага, гидролитическая кислотность, обменная кислотность, зольность, нефтепродукты, органическое вещество, сумма поглощенных оснований. Проводилось исследование валового содержания металлов: кадмий, марганец, медь, свинец, никель, цинк, хром (водорастворимые и подвижные формы), кобальт (подвижные формы), железо, алюминий.

Методы анализа изучаемых показателей: рН определяли потенциометрическим методом, гигроскопическую влажность и зольность – гравиметрическим методом, содержание органического вещества и железо общее – фотометрическим методом, нефтепродукты – ИК-спектрометрией, бенз(а)пирен – хроматографическим методом, тяжелые металлы – методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии с пламенной атомизацией.

Оценка загрязнения почвы осуществлялась на основании гигиенических нормативов «ГН 2.1.7.2041-06. Почва, очистка населенных мест, отходы производства и потребления, санитарная охрана почвы. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве»; «ГН 2.1.7.2042-06. Почва, очистка населенных мест, отходы производства и потребления, санитарная охрана почвы. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве»; «ГН 2.1.020-94. Ориентировочно-допустимые концентрации тяжелых металлов и мышьяка в почвах (дополнение № 1 к перечню ПДК и ОДК № 6229-91)»; «Перечень ПДК и ОДК химических веществ в почве. Утв. 19.11.1991. № 6229-91»; МУ 2.1.7.730-99 «Гигиенические требования к качеству почвы населенных мест».

В качестве фоновых концентраций загрязняющих веществ в почве использовались результаты экологического мониторинга Ямало-Ненецкого автономного округа 2010-2014 гг. (Справочник по применению средних региональных значений..., 2014).

Общая оценка степени загрязнения почвы проводилась на основании показателя суммарного загрязнения (Z_c):

$$Z_c = \sum K_{ci} - (n-1), \text{ где}$$

N – число определяемых веществ; K_{ci} – коэффициент концентрации i – компонента, равный кратности превышения содержания данного компонента над ПДК.

Для комплексной оценки состояния почвы использовался индекс загрязненности почв (ИЗП):

$$\text{ИЗП} = \sum (C_i / \text{ПДК}_i) / N, \text{ где}$$

C_i – концентрация компонента, N – число показателей, используемых для расчета индекса, ПДК_i – предельно допустимая концентрация определенного компонента.

Результаты и обсуждение. Актуальная кислотность исследованных образцов почвы, обусловленная присутствием свободных ионов водорода, варьировала от 5,1 до 5,9 ед. рН (табл. 1). Данные рН солевых вытяжек или показатели обменной кислотности характеризовали почву как сильнокислую (от 3,6 до 4,1 ед. рН).

Обработка почвы раствором соли сла-

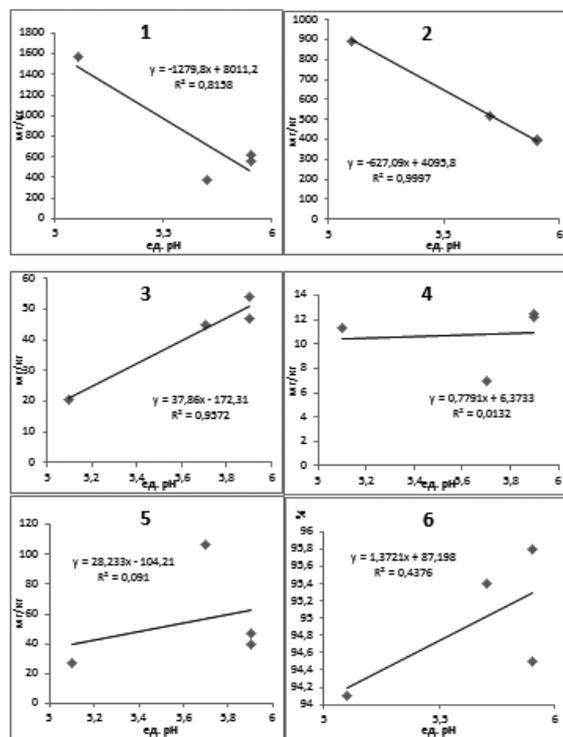


Рис. 1. Зависимость концентраций тяжелых металлов и зольности от рН почвы

Примечание. 1 – зависимость концентрации железа от рН почвы; 2 – зависимость концентрации марганца от рН почвы; 3 – зависимость концентрации хрома от рН почвы; 4 – зависимость концентрации кобальта от рН почвы; 5 – зависимость концентрации цинка от рН почвы; 6 – зависимость зольности от рН почвы.

Таблица 1. Показатели почвенной кислотности, органического вещества и зольности в почвах долины реки Лукьяха

Показатель	проба № 1	проба № 2	проба № 3	проба № 4	M±σ
pHводн., ед.pH	5,9	5,7	5,9	5,1	5,65±0,33
pHсол., ед.pH	4,1	3,8	4,0	3,6	3,88±0,19
Гидролитическая кислотность, ммоль/100 г	4,23	4,71	3,48	6,97	4,85±1,30
Обменная кислотность, ммоль/100 г	0,29	1,00	0,52	1,31	0,78±0,39
Сумма поглощённых оснований, ммоль/100 г	6,7	5,6	6,3	2,5	5,28±1,65
Органическое вещество, %	2,15	1,47	1,56	2,42	1,90±0,39
Влага, %	2,52	2,48	2,63	2,13	2,44±0,19
Гигроскопическая влага, %	1,9	1,8	1,9	1,9	1,88±0,04
Зольность, %	94,5	95,4	95,8	94,1	94,95±0,68

бой кислоты и сильного основания позволяет оценить гидролитическую кислотность почвы или ненасыщенность почвы основаниями. Исследованные пробы почв имели невысокую гидролитическую кислотность (3,48 – 6,97 ммоль/100 г).

Кислая реакция почвы оказывает большое влияние на миграцию многих веществ, на течение биохимических процессов, жизнедеятельность микроорганизмов. В кислой среде преобладает грибковая микрофлора, а в нейтральной и слабощелочной среде – бактериальная микрофлора.

Связь между значениями pH и способностью почвы депонировать определенные химические вещества статистически значимая для железа, марганца, хрома и показателя зольности. В кислой среде почвы накапливаются в значительных концентрациях железо и марганец. По мере уменьшения кислотности в почве нарастает содержание хрома. На концентрации кобальта и цинка кислотность почвы не оказывает влияния.

pH почв может зависеть от множества природно-техногенных факторов. Низкий показатель почвенной кислотности может быть результатом воздействия кислотообразующих поллютантов атмосферы. На исследуемой территории выбросы локальных источников оксидов азота и серы значительны. Ежегодно валовые выбросы загрязняющих веществ в

атмосферу только в Тазовском районе составляют более 25 тыс. тонн, коэффициент суммарной эмиссионной нагрузки равен 0,1 тонн на один квадратный метр [9]. Внутрорегиональный и глобальный перенос кислотообразующих веществ с воздушными массами увеличивает уровень воздействия на тундровые почвенно-геохимические ассоциации. Почва является биохимическим барьером, который поглощает тонкодисперсные вещества и газы, поступающие их атмосферы, одновременно очищая другие сопредельные среды [14].

Органическое вещество почвы представлено органическими остатками и гумусом, богатым высокомолекулярными азотсодержащими органическими соединениями. Основными составляющими элементами органического вещества являются углерод, кислород, водород и азот. Чем выше в почве содержание органического вещества, тем ниже зольность почвы. Содержание органических веществ в исследованных образцах почв низкое и колеблется в пределах от 1,47 до 2,42%. В таких почвах крайне низкое содержание питательных элементов.

Зольность почвы отражает уровень минеральных компонентов почвы. Зольность зависит от многих факторов, в том числе и от характера растительного покрова, количества и качества атмосферной пыли, геоморфологического окружения. Исследованные почвы

Таблица 2. Содержание тяжелых металлов в пробах почвы долины реки Лукьяха (мг/кг). Примечание. Кларк почв (мг/кг) по Виноградову[4]

№ пробы	Cd	Pb	Zn	Ni	Cr	Cu	Co	Mn	Fe (II)	Fe (общ.)
Проба № 1	<1.0	<10.0	40.0	<50.0	54	<20.0	12.3	401	134	563
Проба № 2	<1.0	<10.0	107	<50.0	45.0	<20.0	7.0	520	61.8	374
Проба № 3	<1.0	<10.0	47	<50.0	47.0	<20.0	12.5	392	117	615
Проба № 4	<1.0	<10.0	27.2	<50.0	20.4	<20.0	11.3	898	137	1570
M±σ	-	-	55,30± 30,68	-	41,60± 12,69	-	10,78± 2,23	552,75± 205,63	112,45± 30,22	780,50± 464,56
ПДК	-	30	100	85	-	55	50	1500	-	-
ОДК	1,0	65	110	40	-	66	-	-	-	-
Фон	0,30	6,8	39,6	17,8	-	10,9	-	315	-	10982
Кларк почв	0,06	10	50	40	200	20	10	850	-	38000

имеют очень высокую зольность равную 94,1% - 95,8%. Высокая степень зольности является типичной характеристикой торфяных горизонтов тундровых глеевых почв.

Содержание нефти и нефтепродуктов на всех участках не превышает 50 мг/кг. Для нефти и нефтепродуктов не установлены предельно допустимые концентрации. Среднее региональное значение содержания нефтепродуктов в пробах почв Тазовского полуострова составляет 12,2 мг/кг. Наибольшую экологическую опасность из компонентов нефти и нефтепродуктов представляют полициклические ароматические углеводороды. Во всех пробах содержание бенз(а)пирена было незначительным и не превышало 0,005 мг/кг. ПДК бенз(а)пирена составляет 0,02 мг/кг.

Тяжелые металлы образуют комплексные соединения с органическим веществом почвы. Свинец связывается с органическими веществами прочно, медь – менее прочно, еще менее – цинк и кадмий [13]. Гумус обладает высокой депонирующей способностью, образуя с тяжелыми металлами комплексные мало-подвижные органоминеральные соединения и осуществляя обменное поглощение тяжелых металлов [11]. Трансформация тяжелых металлов в почве включает следующие стадии: оксиды тяжелых металлов → гидроксиды, карбонаты, гидрокарбонаты тяжелых металлов →

растворение → адсорбция катионов тяжелых металлов → образование фосфатов тяжелых металлов и комплексов с органическими веществами почвы [8].

Подзолообразование, оглеение, заболачивание – типичные процессы для тундровых ландшафтов, характеризующиеся выносом подвижного железа Fe (II) [2]. Наибольшее содержание общего и подвижного железа показано в почве на террасе левого берега реки Лукьяха (1570 мг/кг и 137 мг/кг). Концентрация железа общего во всех пробах почв не превышает фоновые значения (табл. 2).

Концентрации самых опасных тяжелых металлов кадмия и свинца во всех образцах почвы не превышают соответствующие ОДК. ОДК для кадмия составляет 1мг/кг, а для свинца – 65 мг/кг.

Содержание никеля не превышает 50 мг/кг (ПДК для никеля равно 85 мг/кг). В верхних слоях почвы концентрации цинка выше в пробах почвы на правом коренном берегу и террасе реки. Содержание цинка в пробе № 2 в два раза превышает кларковый показатель и фоновые значения. Ориентировочно допустимая концентрация цинка в кислых сульфидных почвах составляет 110 мг/кг. Цинк – один из наиболее токсичных загрязнителей окружающей среды, относится к веществам первого класса опасности [7]. Цинк поступает

Таблица 3. Коэффициенты корреляции и детерминации цинка с некоторыми другими геохимическими показателями в почве долины реки Лукьяха

Показатель	r	r ² (%)	показатель	r	r ² (%)
pHводн., ед. pH	0.35	12	Fe (II)	-0.99	98
Гидролитическая кислотность, ммоль/100 г	-0.29	8	Fe (общ)	-0.68	46
Сумма поглощённых оснований, ммоль/100 г	0.318	10	Co	-0.91	83
Органическое вещество, %	-0.77	59	Mn	-0.31	9
Зольность, %	0.56	31	Cr	0.34	12

Таблица 4. Коэффициенты концентрации тяжелых металлов в пробах почв долины реки Лукьяха

Проба	Zn	Cr	Co	Mn	Fe общ	∑ K _k
№1	0,8	0,27	1,23	0,47	0,01	2,8
№2	2,14	0,23	0,70	0,61	0,01	3,7
№3	0,94	0,24	1,25	0,46	0,02	2,9
№4	0,54	0,10	1,13	1,06	0,04	2,9
среднее	1,1	0,21	1,07	0,65	0,02	3,1

в почву в результате выветривания первичных минералов и горных пород. В коре выветривания наиболее распространены карбонаты в виде смитсонита и силикаты в форме каламина. Высокие концентрации цинка находятся в железисто-магнезиальных и марганцевых минералах. В минералах цинк находится в форме изоморфных замещений в слюдах, амфиболах, роговых обманках, глинистых минералах [1, 3]. Цинк может поступать в окружающую среду в виде оксидов с аэрозолями, выделяющимися в результате сгорания газов, бензина и т.д. [15]. Для цинка выявлены корреляции с другими металлами (табл. 3). Оценка коэффициентов корреляции цинка с показателями, характеризующими химический состав почвы, выявила среднюю положительную связь с хромом ($r = 0.34$). Зависимость между концентрациями цинка и хрома можно считать незначительной, так как коэффициент детерминации составляет 12% (ниже общепринятых 20%). При увеличении содержания в почве цинка уменьшаются концентрации железа, кобальта и марганца. Оксиды железа могут выполнять функции носителя цинка и сосредотачивать в своих комплексах до 25% цинка, содержащегося в почве [17]. Анализ коэффициентов парной корреля-

ции и детерминации свидетельствует об отсутствии аэротехногенного источника поступления тяжелых металлов в почвенный покров, указывая на природные факторы. Почвообразующие породы обуславливают особенности геохимических характеристик исследованных образцов почв.

Наибольшие значения коэффициентов концентрации, рассчитанных на основании кларков почв, отмечены для цинка и кобальта (1,1 и 1,07) (табл. 4). Для хрома, марганца и железа коэффициенты концентрации ниже единицы. Сопоставление результатов исследования тяжелых металлов с кларком почв, свидетельствует о накоплении цинка на террасе правого берега реки.

Степень дренированности почвы может влиять на концентрации загрязнителей в них. Почва пойменного участка реки Лукьяха имеет самый низкий показатель гидролитической кислотности (3,48 ммоль/100 г), низкий уровень органического вещества (1,56%), незначительные концентрации подвижного железа и марганца (117 мг/кг и 392 мг/кг соответственно).

Тундровые глеевые и болотные почвы обладают специфическими механическими

и физико-химическими свойствами, определяющими их неустойчивость и значительную подверженность загрязнению, которое аккумулируется в верхних горизонтах и очень медленно разлагается [10]. Суммарный показатель загрязнения почвы (Zс) исследуемой территории соответствует минимально низкому уровню загрязнения. Индекс загрязнения почвы (ИЗП) менее единицы и позволяет диагностировать исследуемые пробы почвы как незагрязненные, чистые почвы. Оценка состояния и уровня загрязнения почвы долины реки Лукьяха на основании региональных (фоновых) концентраций загрязняющих веществ показывает превышение содержания цинка в почве. Превышения концентрации цинка в пробах почвы исследуемой территории обусловлены природными факторами, такими как содержанием в материнской породе, особенностью процессов почвообразования [12].

Выводы.

1. Исследованные образцы почв долины реки Лукьяха характеризовались кислой реакцией среды и невысокой гидролитической кислотностью. Кислая реакция почвы способствовала накоплению железа и марганца, в

меньшей степени хрома и не оказывала влияние на концентрации кобальта и цинка.

2. Содержание органического вещества в пробах почв низкое и свидетельствует о дефиците питательных элементов. Исследованные почвы имеют высокую зольность, что является типичным для тундровых глеевых почв.

3. Загрязнение почв нефтью и нефтепродуктами не выявлено. Концентрации бенз(а)пирена во всех пробах почв не превышали предельно допустимых концентраций.

4. Уровни кадмия и свинца во всех образцах почв не превышали соответствующие ориентировочно допустимые концентрации.

5. В большинстве проб почв содержание цинка было выше региональной (фоновой) средней величины. Концентрации цинка в почвах отрицательно коррелировали с железом и кобальтом. Источником цинка в почве являются почвообразующие породы. В исследованных почвах отмечается концентрация цинка и кобальта.

6. Суммарный показатель загрязнения почвы долины реки Лукьяха соответствует минимально низкому уровню. Рассчитанные индексы загрязнения почвы свидетельствуют о чистоте почв.

Список литературы

1. Азаренко Ю.А. Закономерности содержания, распределения, взаимосвязей микроэлементов в системе почва-растение в условиях юга Западной Сибири: монография/ Ю.А. Азаренко. — Омск: Вариант — Омск, 2013. — 232 с.
2. Атлас Ямало-Ненецкого автономного округа [карты]/ Под ред. С.И. Ларина. — Омск: Омская картографическая фабрика, 2004. — 304 с.
3. Белоусова Ю.С. Состояние меди и цинка в системе «почва-растение» в условиях загрязнения: дисс... канд. биол. наук: Москва, 2013. — 165 с.
4. Войткевич Г.В., Мирошников А.Е., Поваренных А.С., Прохоров В.Г. Краткий справочник по геохимии. — М.: Недра, 1970. — 61 с.
5. Волгин Д.А. Тяжелые металлы в почвенном покрове Московской области// География: наука, методика, практика: Сборник материалов международной научно-практической конференции. — 30.10.2011 — 06.11.2011, М.: Изд-во МГОУ, 2011. — С. 49-54.
6. Глаголев М.В., Клепцова И.Е., Филиппов И.В. Эмиссия метана из болотных ландшафтов тундры Западной Сибири// Вестник Томского государственного педагогического университета. — 2010. - № 3. - С. 78 — 85.
7. ГОСТ 14.4.1.02 08 Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения. — М.: Госстандарт, 1983. — 9 с.
8. Дмитриев В.В., Фрумин Г.Т. Экологическое нормирование и устойчивость природных систем. — СПб.: СПбГУ, РГГМУ, 2004. — С. 91-92.
9. Доклад об экологической ситуации в Ямало-Ненецком автономном округе в 2012 году, Салехард. — 2013. — 232 с.
10. Зиновьева О.А., Хорошавин В.Ю. Антропогенная трансформация почвенного покрова на территории Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения// Вестник Тюменского государственного университета. - № 3. — 2009. — С. 50 - 57.
11. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в почвах Западной Сибири// Почвоведение. — 1987. - № 11. — С. 87 — 94.
12. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение. Новосибирск: Наука, 1991. — 150 с.
13. Лебедева О.Ю., Фрумин Г.Т. Распространение валовых форм тяжелых металлов в почвах Костромской области// Общество. Среда. Развитие (ТerraHumana), 2010. - № 3. — С. 239-242.
14. Репницына О.Н., Попова Л.Ф. Трансформация подвижных форм меди в сезоннопромерзающих почвах города Архангельск// Арктика и Север. — 2012. - № 9. — С. 1 - 15.
15. Соколова О.Я., Стряпков А.В., Антимонов С.В., Соловых С.Ю. Влияние техногенного воздействия на содержание валовых и подвижных форм тяжелых металлов в почвах// Вестник Оренбургского государственного университета.- выпуск № 2 (том 2), 2006. — С. 35-42.
16. Справочник по применению средних региональных значений содержания контролируемых компонентов на мониторинговых полигонах при оценке состояния и уровня загрязнения окружающей среды на территории Ямало-Ненецкого автономного округа. Братск. — 2014. — 19 с.
17. Shuman L.M. Zinc, manganese and copper in soil fractions// Soil. Sci. — 1979. — Vol. 127, № 1. — P. 87 — 94.

УДК 911.8

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ЛАНДШАФТНЫЙ АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИИ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

*Печкин А.С., Кобелев В.О., Красненко А.С., Печкина Ю.А.
ГКУ ЯНАО «Научный Центр изучения Арктики» Россия, г. Надым*

Аннотация: В статье рассматривается первый этап комплексных исследований акваторий Обской, Гыданской, Тазовской Губ, а также исследование эталонных и нарушенных ландшафтов Тазовского района Ямало-Ненецкого автономного округа. В работе рассматривается актуальность проведения исследований, актуальность построения маршрута, этапы экспедиции, методы и методики исследований.

Ключевые слова: Обская Губа, Гыданская Губа, Тазовская Губа, Гыданский полуостров, ландшафты Арктической зоны, этапы экспедиции.

В результате интенсивного освоения перспективных углеводородных месторождений Арктической зоны Западной Сибири возникает необходимость комплексного и разнопланового изучения компонентов воздействия на окружающую среду. Интенсивное изучение территории Тазовского района Ямало-Ненецкого автономного округа и акватории заливов Карского моря началось с конца 1975 года. С 2000 по 2009 года, учеными из ТюмГУ были проведены серии ландшафтно-экологических анализов территорий юга Гыданского полуострова с использованием космической съемки [1], ландшафтные исследования в нефтегазоносных районах территории Гыданского полуострова [2 - 5]. Наш вклад в общую базу ландшафтно-экологических исследований носит ориентировочный характер и состоит в получении, систематизации и анализе первичных данных на период с 22 июля по 6 августа 2015 года.

Экологическая оценка территории включает анализ качества окружающей природной среды и ее изменения под воздействием техногенных факторов [6]. Ландшафтный анализ территории - это оценка особенностей ландшафта с функциональных, природоохранных и экономических позиций [7]. Основу ландшафтного анализа составляет выделение и картирование границ ландшафтов и их

морфоструктурных единиц. Ландшафтный анализ направлен на изучение свойств ландшафтов, диагностику, прогнозирование возможных изменений, и разработку рекомендаций по оптимальному устройству природно-территориального комплекса [8]. Таким образом, проведение экологической оценки с ландшафтным анализом исследуемой территории предполагают выявление типичных для нее экологических проблем и пространственных масштабов их распространения, а также определение степени остроты проявления на исследуемой территории как отдельно существующей экологической проблемы, так и их комплексного сочетания.

Проведенная экспедиция состояла из пяти этапов, и включала в себя водную, воздушную и сухопутную части. Маршрут экспедиции был построен исходя из возможностей логистики, транспортной доступности, ключевых мест и территорий подверженных антропогенной нагрузке.

Водная часть экспедиции, была проложена по участкам активного судоходства, мест рыболовного промысла, мест добычи, отгрузки и разработки углеводородного сырья, проведения дноуглубительных и буровых работ, глубоководные и прибрежные зоны акваторий заливов Карского моря.

Воздушная часть экспедиции, проходила через традиционные места касланий оленей коренных малочисленных народов Севера.

Сухопутная часть, была проведена по эталонным и нарушенным участкам, участкам малоосвоенных и перспективных районов добычи, в районах свалок брошенной техники и районах потенциального и актуального перемыса (рис. 1).

Пробы (воды, донных отложений) из акваторий заливов отбирались для исследования состояния водных экосистем, определения степени антропогенной нагрузки на разных участках, изучения кормовой базы фитофильной фауны (как основа для питания рыб на исследуемой территории). Сухопутные исследо-



Рис.1. Маршрут экспедиции с точками отбора проб

вания были направлены на оценку изменения пастбищной нагрузки, развития процессов пастбищной дегрессии, отображения характеристик ландшафтов и изучения степени антропогенной нагрузки на отдельных участках.

Экспедиция проводилась в три этапа, разделенная пространственно-временным параметром:

Первый этап экспедиции (водная часть) был проведен в акваториях Обской губы,

Карского моря и Гыданской губы, от Салехарда до с. Гыда, на рефрижераторном судне «НУМ». В ходе навигации были отобраны пробы воды для последующего определения концентрации тяжелых металлов и зоопланктона, хлорофилла, фитопланктона и «желтого вещества», а также, во время стоянок корабля, донные отложения. На протяжении пути в 1400 км, было отобрано более 180 проб. Пробы воды из реки Обь, Обской губы, Гыданской губы отбирали с глубины 1,6 м. Заборы проб донных отложений производился буром-пробоотборником на реке Обь в окрестностях города Салехарда, города Лабитнанги, в Обской губе, в районе мыса Трехбугорный, в Гыданской губе в районе поселка Гыда.

Второй этап (сухопутная и воздушная часть) был проведен в северной части Гыданского полуострова, в окрестностях с. Гыда, в районе озер Ямбуто, Периптавето, Ненецкое, Ярато, Лангто, Вэнгато и в районах рек Есеяха, Лынеруяха, а также на побережье Юрацкой губы. В ходе сухопутной экспедиции были проведены: рекогносцировка местности и выбор ключевых участков, закладка ландшафтных мониторинговых точек комплексного описания фаций, отбор проб почвы, воды, радиационных показателей с мониторинговых точек, «зарисовка» береговой линии при помощи GPS-приемника, фиксирование площадных и точечных участков свалок, «брошенной» техники и судов. Пробы почвы отбирали методом конверта в районе окрестностях села Гыда.

Вместе с заготовителями пантов (воздушная часть), на вертолете МИ-8, были проведены: рекогносцировка местности и выявление особенностей фаций, характера хозяйственного использования и степени антропогенной измененности исследуемых точек, отбор проб: почвы, воды, растительности, радиационных показателей традиционных продуктов питания коренных малочисленных народов Севера и животного сырья (пантов, шерсти оленей, внутренних органов рыб), анкетирование тундровиков и фиксация маршрутов касланий. Пробы почвы отбирали методом конверта в районе стойбищ оленеводов.

Третий этап (сухопутная и водная часть) был проведен в окрестностях с. Газ-Сале,

п. Тазовский, и в акваториях р. Вэсокояха, р. Таз и оз. Дыдвэнуито на лодке. Условно, четвертый этап можно разделить на 2 части сухопутную и водную. В сухопутной части были проведены: рекогносцировка местности и выбор ключевых участков, отбор проб почвы, воды, «зарисовка» береговой линии с помощью GPS-приемника, фиксирование площадных и точечных участков свалок, «брошенной» техники и крупных судов. В водной части были проведены: рекогносцировка местности и выбор ключевых участков, отбор проб донных отложений и воды. В комплексном исследовании было отобрано более 40 проб воды, почвы, растительности, донных отложений. Пробы воды из реки Таз отбирали с придонного слоя с помощью батометра Паталласа выше по течению села Газ-Сале, в районе села Газ-Сале, около водозабора села Газ-Сале, ниже по течению, а также в его притоке Вэсокояха и озере, соединенном с ней протокой. Также были отобраны пробы воды в река Таз в районе поселка Тазовский, выше по течению и ниже по течению. Пробоотбор донных отложений производился дночерпателем бентосным (отбор проб производился на реке Таз в районе поселка Тазовский выше по течению и ниже по течению, в районе села Газ-Сале на реке Таз выше и ниже по течению, а также в районе села, и реке Вэсокояха (левый приток реки Таз). Пробы почвы отбирали методом конверта в районе окрестностях села Газ-Сале.

За период экспедиции всего было отобрано 49 проб воды, 39 проб донных отложений, 30 проб почвы. Было заложено 5 точек комплексного описания (размеры каждой точки составляют 750 м²), 9 ключевых точек (размеры каждой точки составляют 25 м²), отмечено свыше 260 точек и полигонов антропогенного воздействия. С помощью GPS приемника было отрисовано более 45 км абразионной береговой линии, на Гыданском полуострове зафиксировано 6 точек, где расположены стойбища оленеводов. Собраны анкеты с указанием маршрутов касланий. Также было отобрано 228 проб шерсти северного оленя (*Rangifer tarandus* L.), для измерения мощности абонентной дозы фотонного излучения.

Пробы воды, зоопланктона, хлорофилла, фитопланктона, «желтого вещества», донных

отложений, почв отбирались согласно требованиям ГОСТ [9 - 13].

В настоящее время полученные пробы обрабатываются и систематизируются. На основе полученных данных будет произведен анализ комплексного и разнопланового изучения

компонентов воздействия на окружающую среду и дана экологическая оценка территории. На основе выводов будет создан прогноз возможных изменений, и будут разработаны рекомендации по оптимальному устройству природно-территориального комплекса.

Список литературы

1. Марьинских Д.М. Ландшафтно-экологический анализ территории юга Гыданского полуострова с использованием космической съемки// Александр Гумбольдт и проблемы устойчивого развития Урало-Сибирского региона. Тюмень: ИПЦ «Экспресс», 2004- С. 215-219.
2. Козин В.В. Ландшафтно-экологическая среда Западной Сибири: учебное пособие. Ч. 1. Ямало-Гыданская область. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2007. - 144 с.
3. Козин В.В. Ландшафтный анализ в нефтегазопромысловом регионе. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2007. - 240 с.
4. Козин В.В. Комплексное тематическое картографирование регионов Западной Сибири на основе космической информации// Тематическое картографирование. Теория, методы, практика. – Новосибирск: Наука, 1985. – С. 120-150.
5. Парфенова Г.К. Методические основы оценки антропогенного воздействия на водные ресурсы. Томск, 1993
6. Кочуров Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. Смоленск: СГУ, 1999. 154 с.
7. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. М.: Высшая школа, 1991.
8. Булатов, В. И. Исследование структурно-функциональной организации геосистем нефтегазовых районов Западной Сибири: научно-аналитическое изд./ В. И. Булатов. - Ханты-Мансийск: Информационно-издательский центр, 2008. - 77 с.
9. ГОСТ 31861-2012 Вода. Общие требования к отбору проб.
10. ГОСТ Р 51592-2000: Вода. Общие требования к отбору проб.
11. ГОСТ 17.1.3.08-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества морских вод.
12. ГОСТ 17.1.5.01-80 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность.
13. ГОСТ 17.4.3.01-83 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.

УДК 504.05

**СОДЕРЖАНИЕ ТОКСИКАНТОВ В ПОЧВАХ И СНЕГОВОМ
ПОКРОВЕ НА ТЕРРИТОРИИ ЯМАЛЬСКОГО РАЙОНА
ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА
(НА ПРИМЕРЕ СЕЛА СЕЯХА)**

*Печкина Ю.А., Кобелев В.О., Кочкин Р.А., Красненко А.С., Печкин А.С.
ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», Россия, г. Надым*

Аннотация: в данной статье проводится работа, в которой рассмотрено содержание тяжелых металлов, оксидов железа, титана, марганца, стронция, а также мышьяка, нефтепродуктов в почвенном и снеговом покрове на территории Ямальского района Ямало-Ненецкого автономного округа (с. Сеяха). Приведены результаты химико-аналитических работ. Полученные данные сравнивались со значениями ПДК. Превышений концентраций химических веществ на исследуемой территории не обнаружено, за исключением свинца и мышьяка.

Ключевые слова: тяжелые металлы, почвенный покров, снеговой покров

Ямало-Ненецкий автономный округ по площади является одним из крупных субъектов России в Арктическом регионе. Уникальное положение округа, освоение его ресурсов, развитие местных и международных транспортных магистралей дает не только экономическую выгоду, но и геополитическую. Развитие Северного морского пути и других крупных транспортных артерий позволит Ямало-Ненецкому автономному округу стать одним из ключевых объектов мирового логистического маршрута. Природная среда Ямало-Ненецкого автономного округа особенно ранима и чувствительна к воздействию в следствие экстремальных условий (низкие температуры, распространение многолетнемерзлых пород).

Природные условия Севера, связанные с высокоширотным положением (наличие многолетнемерзлых грунтов, заболачивание, почти полное отсутствие гумусового слоя почвы, ее низкую биологическую активность и бедность питательными элементами) определяют специфическое воздействие человека на экосистемы [1].

Работа проведена в рамках темы НИР «Экспериментальное изучение фундаментальных механизмов развития патологий, характерных

для Арктического региона». Отбор проб проводился сотрудниками ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики» в окрестностях с. Сеяха 18 апреля 2015 года на трех ключевых участках в ходе проведения медицинских экспедиций (Таблица 1).

В работе был проведен анализ почвы и снегового покрова на определение валового содержания таких тяжелых металлов, как ванадий, кобальт, медь, никель, свинец, хром, цинк, оксидов (Fe₂O₃, TiO₂, MnO, SrO), мышьяка, а также нефтепродуктов. Критерием оценки степени загрязнения химическими веществами стали ПДК для этих элементов в разных средах [2, 3, 4], утвержденные в виде гигиенических нормативов.

В широком спектре поллютантов, к разряду наиболее опасных, относятся тяжелые металлы, ввиду их активного участия в биологических процессах [5].

Основными источниками загрязнения почв опасными тяжелыми металлами являются:

- 1) аэральные выпадения из стационарных источников и средств передвижения;
- 2) гидрогенное загрязнение от поступления промышленных сточных вод в водоемы;
- 3) осадки сточных вод;
- 4) отвалы золы, шлака, руд, шламов и т.п.;
- 5) разливы нефти и солевых растворов в местах нефтедобычи [5].

Исследования наземных арктических экосистем выявили большую роль глобального загрязнения атмосферы и переноса некоторых видов поллютантов с аэрозолями, в результате происходит накопление в ландшафтах (почвы, растительность) и трофических цепях. Поступление этих поллютантов в арктические ландшафты возможно связано с трансграничным переносом аэрозолей и локальным загрязнением экосистем в районах добычи нефти и газа [6].

Почвы выполняют важнейшие функции перераспределения, аккумуляции и трансформации химических элементов, их форм и

соединений в ландшафте. Частное проявление данных функций является взаимодействие почвенных компонентов с такой группой загрязняющих веществ, как тяжелые металлы [7].

Снеговой покров относится к депонирующим средам, при его исследовании проводится двухфазный анализ – определяется концентрация микроэлементов в твердой и жидкой составляющей снега. Это позволяет дать оценку их содержания в водорастворимой и твердофазной пылевой формах [8].

Село Сеяха расположено на территории Ямальского района Ямало-Ненецкого автономного округа, на восточном побережье полуострова Ямал на правом берегу р. Сёяха, впадающей в Обскую губу [9]. На территории села основным крупным подсобным предприятием является Окружное государственное унитарное предприятие «Оленеводческий совхоз «Ямальский», основная деятельность которого оленеводство, также на территории населенного пункта расположены склады горюче-смазочного материала, склады-холодильники, кислородная станция. Вне границ селитебной территории расположены гидронамывной карьер, убойно-

морозильный цех, недействующий склад-холодильник [10].

За границами сельского поселения функционирует склад строительных материалов, расположенный рядом с причалом на р. Сеяха.

На территории населенного пункта сформированы производственная и коммунально-складская зоны общей площадью 10,9 га и зона добычи полезных ископаемых – 2,3 га.

Отбор проб почв производился в соответствии с методикой, изложенной в ГОСТ [11]. Лабораторно-аналитические работы проводились в аккредитованной лаборатории хроматографического анализа инженерно-технического центра ООО «Газпром добыча Надым». Определение тяжелых металлов, мышьяка а также содержание оксидов проводили на рентгенофлуоресцентном анализаторе Спектроскан МАКС-GF2E в соответствии с методикой, изложенной в ПНД Ф 16.1.42-04 и общими требованиями ГОСТ 17.4.3.03-85. Содержание нефтепродуктов определялось флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02» в соответствии с методикой ПНД Ф 16.1:2.21-98.

Отбор проб снега проводился в соответ-

Таблица 1. Точки отбора проб (с. Сеяха)

№ п/п	Местоположение	Координаты (WGS-84)						Вид пробы
		°	'	"	°	'	"	
1	В 230 м от с. Сеяха на юго-запад.	70	09	39,79	72	30	02,31	почва, снег
2	На побережье р. Сеяха в 350 м к северо-западу от с. Сеяха	70	10	28,35	72	32	14,93	почва, снег
3	В 120 м от с. Сеяха на юго-восток на склоновом участке	70	10	02,76	72	31	00,15	почва, снег

Таблица 2. Валовые формы элементов в почве (с. Сеяха)

№ точки	V, мг/кг	Co, мг/кг	Cu, мг/кг	Ni, мг/кг	Fe ₂ O ₃ , %	MnO, мг/кг	Pb, мг/кг	Cr, мг/кг	As, мг/кг	SrO, мг/кг	TiO ₂ , %	Zn, мг/кг	Нефтепродукты, мг/кг
1	60±15	<10 (0,0)	<20 (16,7)	17±8	2,20± 0,23	484±51	42± 23	<80 (66,6)	<30 (2,9)	182± 58	0,61± 0,07	31±7	<5 (4,4)
2	24±9	<10 (0,0)	<20 (0,0)	<10 (6,1)	1,09± 0,13	<100 (79,6)	<30 (5,0)	<80 (44,5)	<30 (1,5)	157± 52	0,35± 0,05	13±4	<5 (4,8)
3	60±15	<10 (2,0)	<20 (8,7)	21±9	2,20± 0,23	424±47	40± 23	94± 23	<30 (2,7)	177± 57	0,61± 0,07	26±6	<5 (4,7)
ПДК	150	1	55	85	33	1500	32	100	2	230	11	100	50

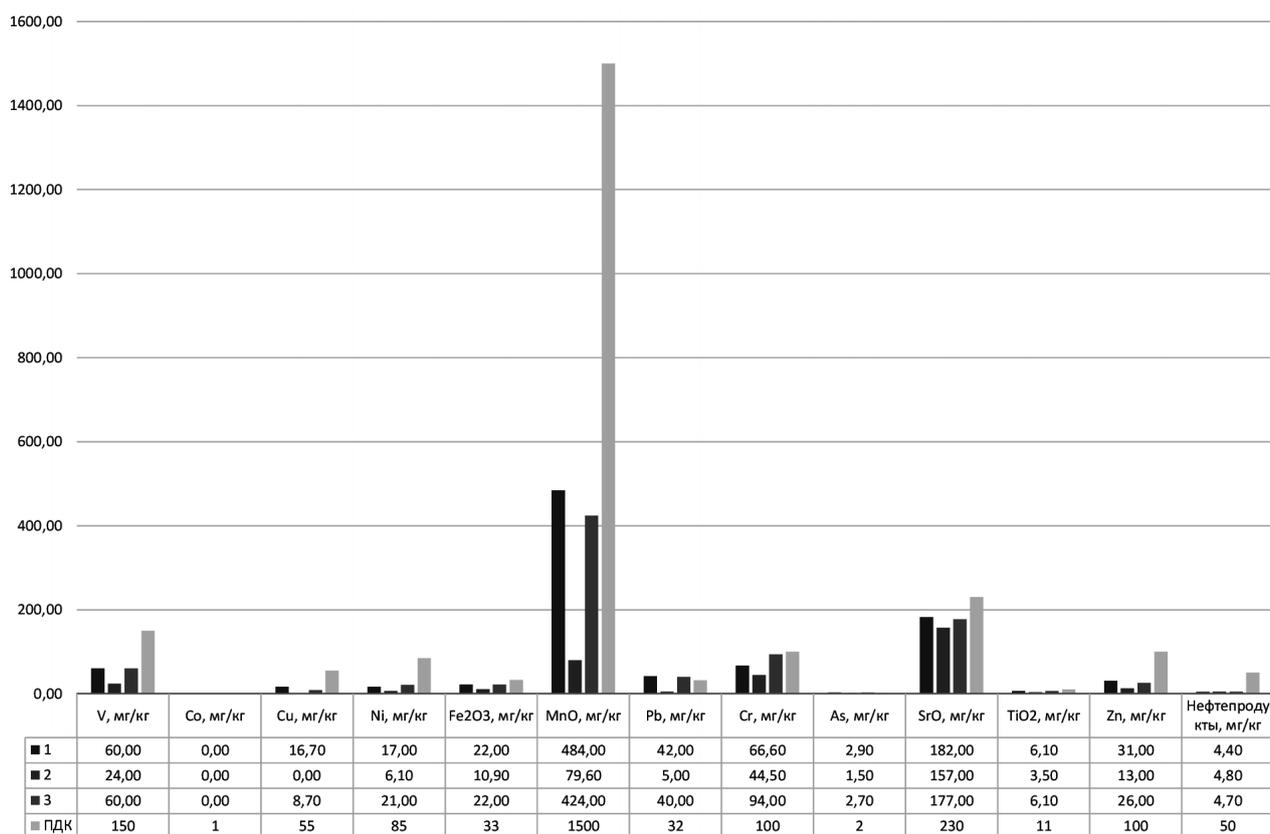


Рисунок 1. Валовые формы элементов в почве

ствии с методикой, изложенной в источнике [12]. Лабораторно-аналитические работы проводились в аккредитованной лаборатории хроматографического анализа инженерно-технического центра ООО «Газпром добыча Надым». Содержание нефтепродуктов определялось флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат – 2» в соответствии с методикой ПНД Ф 14.1:2:4.128-98. Содержание тяжелых металлов осуществлялось рентгенофлуоресцентным методом после концентрирования на целлюлозных ДЭТАТА-фильтрах согласно методике ПНД Ф 14.1:2:4.130 98 (2010).

По результатам анализа проб почвы (рис. 1, табл.2), нами было получено, что на территории с. Сеяха превышений ПДК токсикантов не выявлено, за исключением свинца в точках отбора проб 1 и 3. Это может объясняться тем, что образцы почвы из точек 1 и 3 располагаются на территории поселка, а точка 2 возле русла реки, где происходит вынос веществ в период половодья. Возможной причиной превышения ПДК по свинцу на территории населенного пункта может являться то, что часть грунта,

используемого местными жителями для отсыпки сооружений объектов инфраструктуры села, бралась на противоположном берегу в районе ликвидированного центра базирования Заполярной геологоразведочной экспедиции, который функционировал в период с 1968 по 1991 гг. [10]. На территории этого центра использовалось большое количество специальной техники для геологоразведочных работ, а также находился склад горюче-смазочного материала, в составе которого в качестве присадок использовались соли свинца. Полученные данные требуют дополнительных исследований.

Возможно, данный фактор связан с локальным загрязнением в результате антропогенного воздействия на территории населенного пункта (т.к. точка отбора проб находится непосредственно на территории населенного пункта) на склоне оврага, и влияние оказывает захлапленность территории твердыми бытовыми отходами, которые обычно складываются в отвертках оврагов, балок.

Для исследуемой территории также отмечено незначительное превышение содержа-

ния мышьяка относительно ПДК, например, в двух точках (1 и 3).

Превышение концентраций мышьяка, возможно, следует отнести к региональным особенностям почвообразующих пород [1, 7].

Возможно, причинами незначительного превышения тяжелых металлов в почве является также то, что болотные торфяные почвы обладают большой аккумулярующей способностью [7].

По результатам исследования снегового покрова основная часть загрязнителей не превысила порог обнаружения. В незначительном количестве выявлено содержание железа в окрестности с. Сеяха на одной точке (2), равное 0,061 мг/л, т.е. не превышает показатель ПДК.

Таким образом, несмотря на длительную историю промышленного освоения территории населенного пункта, было выявлено отсутствие повышенных концентраций токсикантов.

Для территории арктических регионов характерно избыточное увлажнение, бедность микроэлементами почвообразующих пород, которые способствуют низким концентрациям тяжелых металлов и других загрязнителей [1].

Полученные данные носят предварительный характер, и в дальнейшем требуется более детальное изучение исследуемых объектов.

Коллектив авторов выражает благодарность сотрудникам ООО «Газпром добыча Надым» за проведение комплексных лабораторных исследований.

Список литературы

1. Скипин Л.Н., Митриковский А.Я. Содержание тяжелых металлов на территории нефтегазовых месторождений Тюменской области // Современные проблемы науки и образования. 2014. №4. С. 632.
2. ГН 2.1.7.2041-06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве [Электронный ресурс] / Открытая база ГОСТов. – URL: http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9D_2.1.7.2041-06 (дата обращения: 20.09.2015).
3. ГН 2.1.5.689-98 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования [Электронный ресурс] / Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов. –URL: <http://www.docload.ru/Basesdoc/5/5749/index.htm> (дата обращения: 20.09.2015).
4. СанПин 42-128-4433-87. Санитарные нормы допустимых концентраций химических веществ в почве. [Электронный ресурс] / Открытая база ГОСТов. – URL: http://standartgost.ru/g/%D0%A1%D0%B0%D0%BD%D0%9F%D0%B8%D0%9D_42-128-4433-87 (дата обращения: 20.09.2015).
5. Водяницкий Ю.Н., Ладонин Д.В., Савичев А.Т. Загрязнение почв тяжелыми металлами. М. 2012. 305 с.
6. Глазов М.В., Горячкин С.В., Карабань Р.Т. Состояние и причины загрязненности ландшафтов и трофических цепей Российской Арктики // отчет о НИР№ 96-05-65630 1996 г. (Российский фонд фундаментальных исследований), рук. Глазов М.В.
7. Томашунас В.М., Абакумов Е.В. Содержание тяжелых металлов в почвах полуострова Ямал и острова Белый // Гигиена и санитария. 2014. №6. С. 26 – 31.
8. Андросова Н.К. Геолого-экологические исследования и картографирование (Геоэкологическое картирование): Учебное пособие. М.: Изд-во РУДН, 2000. 98 с.
9. Атлас Ямало-Ненецкого автономного округа. - Омск: ФГУП «Омская картографическая фабрика», 2004. 303 с.
10. Генеральный план муниципального образования село Сеяха. Материалы по обоснованию генерального плана. Омск. 2013. 71 с. [Электронный ресурс] // Администрация муниципального образования село Сеяха. URL: <http://adm-seyaha.ru/tinybrowser/files/gradostroitel-stvo/royasnitel-naya-zapiska-gr.pdf> (дата обращения: 10.09.2015).
11. ГОСТ 17.4.4.02-84 «Охрана природы. Почва. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического и гельминтологического анализа» [Электронный ресурс] / Открытая база ГОСТов. – URL: <http://standartgost.ru/17.4.4.02-84> (дата обращения: 20.09.2015).
12. Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Саев, Б.А. Ревич, Е.П. Янин и др. М.: Недра, 1990. 335 с.

РАДИОИЗЛУЧАТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ЯГЕЛЯ
В МИКРОВОЛНОВОМ ДИАПАЗОНЕ

*Романов А.Н., Лобанов А.А., Печкин А.С., Печкина Ю.А., Кобелев В.О.
Институт водных и экологических проблем СО РАН, Россия, г. Барнаул
ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», Россия, г. Надым*

Аннотация: Исследовано поведение диэлектрических и радиоизлучательных характеристик ягеля в микроволновом диапазоне. Установлены зависимости коэффициента излучения ягеля от объемной влажности. Показано, что температурные зависимости показателей преломления и поглощения живой и отмершей растительности от температуры существенно различаются.

Ключевые слова: диэлектрические характеристики ягеля; радиоизлучательные характеристики ягеля; микроволновый диапазон

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важных проблем для северных территорий является деградация растительного покрова тундры, связанная с перевыпасом северных оленей. Самая высокая плотность домашнего северного оленя в Арктическом регионе отмечена на полуострове Ямал. Сокращение маршрутов кочевания в результате отторжения земель под объекты газодобывающей промышленности при одновременном интенсивном наращивании оленьего поголовья в 1990–2000 годах привело к негативным последствиям, связанным с деградацией тундровой растительности (в первую очередь ягеля, как основного корма северных оленей) [1–3]. Экстремальный перевыпас оленей привел к существенному изменению структуры растительных сообществ, снижению биомассы, особенно в лишайниковых тундрах, активизировал процессы эрозии, снизил уровень численности грызунов и ряда видов птиц [4].

Динамика экосистем полуострова Ямал в условиях перевыпаса оценивалась методами имитационного моделирования [5], с использованием спутниковых изображений и разработанной таксономической системы морфологических ландшафтных единиц [6]. Для оценки степени деградации почвенно-растительного покрова тундр исследованы взаимосвязи между продуктивностью расти-

тельности, агро-химическими и физическими свойствами почво-грунтов [7]. По данным наземных полевых исследований и материалов дистанционного зондирования проанализированы структурно-динамические изменения растительного покрова на Бованенковском месторождении за 20-летний период наблюдений, начиная с конца 80-х гг. XX [8].

Необходимость регулирования антропогенной нагрузки на растительные сообщества тундры ставит первоочередной задачей разработку оперативных методов дистанционной диагностики растительности на больших площадях. Значительная часть работ, опубликованных к настоящему времени, посвящена исследованию спектральных характеристик растительности в оптическом и инфракрасном диапазонах. Установлена корреляция коэффициентов спектральной яркости с биометрическими и агрометеорологическими характеристиками растительности [9]. Анализируются методы и результаты определения содержания воды в растительности по данным гиперспектрального дистанционного зондирования (ДЗ) [10]. С использованием ГИС технологий, данных Landsat 7 осуществлено картографирование растительного покрова островов Северного Ледовитого океана [11]. По данным космической съемки приведена количественная оценка изменений проективного покрытия коренной растительности Тазовского полуострова за период с начала освоения нефтегазовых месторождений [12, 13].

Для оценки растительности используются аэрокосмические изображения, полученные в оптическом и микроволновом диапазонах. Совместная комплексная обработка радиолокационных и многоспектральных оптических изображений позволяет улучшить возможность дистанционной классификации земных покровов и количественной оценки биофизических параметров лесных массивов [14]. Методы и технологии использования аэрокосмических данных для дистанционно-

го мониторинга подстилающей поверхности тундры подробно описаны в работах [15, 16]. Разработка эффективных технологий дистанционного микроволнового зондирования тундровой растительности базируется на знании диэлектрических свойств растительности, зависящих в микроволновом диапазоне от типа растительности, температуры, влажности и фазового состава влаги [17].

В данной работе приведены результаты исследований на частоте 1.41 ГГц радиоизлучательных характеристик ягеля при вариациях объемной влажности и температуры.

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Измерения диэлектрических характеристик тундровой растительности проводились на лабораторной установке мостового типа, с использованием измерителя разности фаз ФК2-18 и генератора высокочастотных сигналов Г4-78, генерирующего электромагнитную волну с частотой 1.41 ГГц. Измеряли ослабление и сдвиг фазы электромагнитной волны, прошедшей через исследуемый растительный образец, помещенный в коаксиальный волновод. Измеренные величины использовались для расчета коэффициента излучения χ .

В качестве объекта исследования использовались образцы ягеля, отобранные в разных районах Ямало-Ненецкого автономного округа (Надым, Салехард, Лабытнанти, Бованенково). Изменение влажности ягеля проводили путем высушивания при температуре 25*1*С в закрытом помещении при свободном доступе воздуха. Объемную влажность определяли путем выпаривания воды из растительного образца. Для этого образец помещали в сушильный шкаф и выдерживали в течение 3 часов при температуре 105 С, после чего производили взвешивание обезвоженных образцов на аналитических весах с точностью до 0.001 г.

Образцы, в которых в результате нагревания все живые растительные клетки погибали, в дальнейшем использовались для изучения диэлектрических характеристик отмершей растительности. Для этого их повторно увлажняли дистиллированной водой, затем лишнюю воду удаляли, а увлажненные образцы выдерживали в течение нескольких часов под воздухонепроницаемой пленкой для равномерного распределения влажности по всему

объему растительного образца.

Для количественного описания содержащейся в образцах влаги использовали величину объемной влажности, выраженную в объемных долях и определяемую из соотношения

$$W = \left(\frac{1}{r_A} \right) \frac{M_B}{V}$$

где r_A — плотность воды, $M_B = M_{ВР} - M_{СУХ}$ — масса содержащейся в растительном образце воды, $M_{ВР}$, $M_{СУХ}$ — массы влажной и сухой растительности, соответственно, V — объем измерительного контейнера, занимаемый образцом. Экспериментальные исследования зависимостей диэлектрических характеристик растительности от влажности проводились при температуре 24*1*С. Исследование температурных зависимостей проводилось в интервале от -12 до +25*С. Описание экспериментальной установки и методики измерений электродинамических параметров образцов приведено в [18-20].

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА

Влияние объемной влажности и температуры на диэлектрические свойства живого и отмершего ягеля заметно различается.

На рис. 1 приведены графики зависимостей коэффициента излучения ягеля от объемной влажности. Изображенные на рис. 1 зависимости, аппроксимированные полиномами 1 и 2 степени, имеют следующий вид:

$$\chi_1 = 1.0 - 0.846 * W, \sigma = 0.0095$$

$$\chi_2 = 0.998 - 0.96 * W + 0.26 * W^2, \sigma = 0.0066$$

где σ — среднеквадратическая погрешность.

Наблюдаемое отличие радиоизлучательных характеристик живого и отмершего ягеля может быть связано с различием фазового состава воды в его клетках.

На рис. 2 приведены зависимости коэффициента излучения живого и отмершего ягеля от температуры в диапазоне от -12 до +20*С. Для измерений использовался один и тот же образец с одной и той же влажностью. Видно, что при отрицательной температуре коэффициенты излучения незначительно, а при положительных температурах наблюдается их резкое

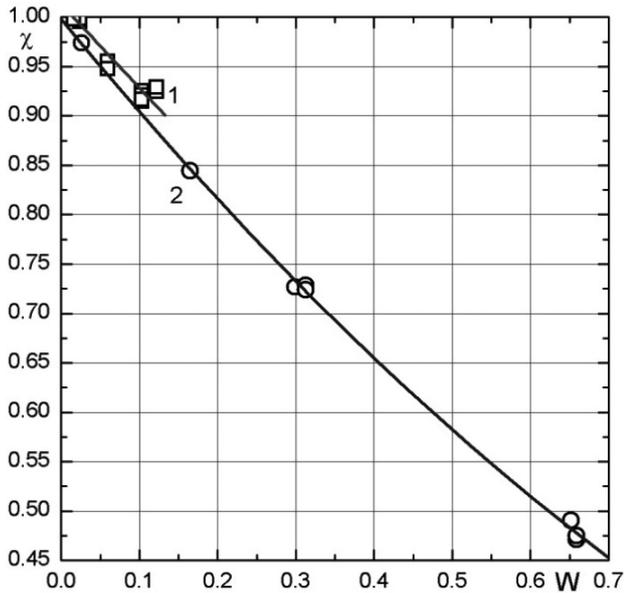


Рис. 1. Зависимости коэффициента излучения живого и отмершего ягеля от объемной влажности: 1 – живой ягель, 2 – отмерший ягель.

различие. Это может быть связано с тем, что при отмирании живых клеток ягеля, происходит разрушение его внутренней структуры, в результате чего количество воды, связанной в стенках различием фазового состава воды в живых и отмерших растительных клетках.

Изображенные на рис. 2 зависимости были аппроксимированы сигмоидной функцией, имеющей следующий вид:

$$\chi = \frac{A_1 - A_2}{1 + \exp\left[\frac{t - t_0}{dt}\right]} + A_2,$$

где A_1 , A_2 – начальное (на $-\infty$) и конечное (на $+\infty$) значения коэффициентов излучения, t_0 – средняя температура, dt – весовой коэффициент.

Для живого и отмершего ягеля численные коэффициенты имеют следующие значения:

$$\chi_1: A_1=0,98, A_2=0,887, t_0=-0,347, dt = 1,387,$$

$$\chi_2: A_1=0,96, A_2=0,75, t_0=-1,74, dt = 0,49.$$

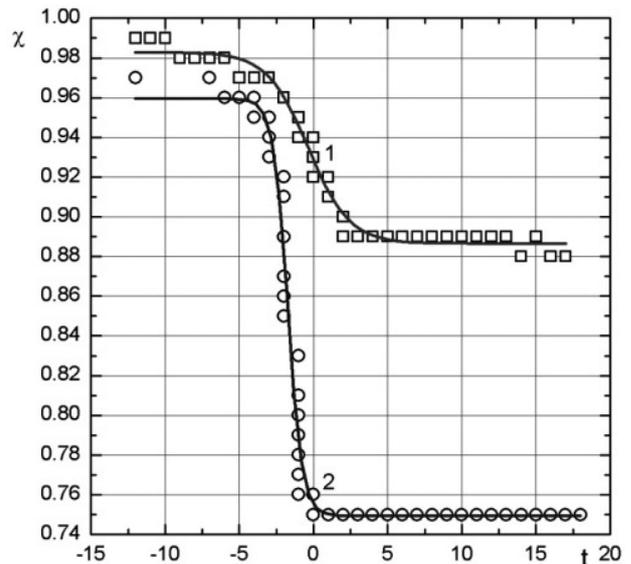


Рис. 2. Зависимости коэффициента излучения живого и отмершего ягеля от температуры: 1 – живой ягель, 2 – отмерший ягель.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований установлено, что радиоизлучательные свойства живого и отмершего ягеля различаются. Соответственно, дистанционно измеренные значения коэффициентов излучения ягеля могут выступать как своеобразные индикаторы деградации растительного покрова тундры (при накоплении базы данных диэлектрических и радиоизлучательных характеристик других типов растительности тундры). Результаты проведенных исследований могут быть использованы при развитии микроволновых методов дистанционного определения характеристик почвенно-растительного покрова тундр.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 15-05-05018) и Некоммерческого партнерства «Межрегиональный экспедиционный центр «Арктика» (соглашение №10-Э от 13.07.2015).

Список литературы

1. Перевалова Е.В. Интервью с оленеводами Ямала о падеже оленей и перспективах ненецкого оленеводства//Уральский исторический вестник. – 2015. – № 2 (47).– С. 39-49.
2. Мурашко О.А., Даллманн В.К. Трансформации традиционного образа жизни и питания коренного населения ненецкого автономного округа//Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология.– 2011.– № 4. –С. 4-24.
3. Колосов Д.Ф., Калашников А.В. Деградация почвенно-растительного покрова в районах нефтегазоразведочных работ на территории юго-восточной части Большеземельской тундры // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2013. № 9. с. 9-13.)
4. Головатин М.Г., Морозова Л.М., Пасхальный С.П., Эктова С.Н. Изменение растительности и животного населения в тундрах Ямала под действием интенсивного выпаса домашних оленей// Аграрный научный журнал. –2008.– № 9. –С. 13-18.
5. Кряжимский Ф. В., Маклаков К. В., Морозова Л. М., Эктова С. Н. Системный анализ биогеоценозов полуострова Ямал: имитационное моделирование воздействия крупно-стадного оленеводства на растительный покров// Экология. – 2011. – № 5.– С. 323–333.
6. Пейль К.В. Ландшафтное картографирование северной части тундры полуострова Ямал на основе дешифрирования данных дистанционного зондирования//В сборнике: Геология и нефтегазоносность Западно-Сибирского мегабассейна Материалы Всероссийской научно-технической конференции, посвященной 100-летию Байбакова Николая Константиновича. Тюмень, 2011. – С. 387-390.
7. Васильевская В.Д., Григорьев В.Я., Погожева Е.А. Взаимосвязи характеристик почвенно-растительного покрова тундр как основа показателей его устойчивости, деградации и восстановления//Почвоведение.–2006.–№ 3.–С.352-362. Григорьев В.Я., Васильевская В.Д., Погожева Е.А. Оценка и прогноз экологического состояния почвенно-растительного покрова на нарушенных территориях тундр//Почвоведение.–2011.–№ 3.–С. 373-383.
8. Московченко Д.В. Особенности многолетней динамики растительности бованенковского месторождения (полуостров Ямал)//Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование.– 2013. –№ 12.– С. 57-66.
9. Блохин Д.Ю., Незамов В.И. Оценка продуктивности пастбищ на землях лесного фонда при помощи материалов дистанционного зондирования земли//Вестник Красноярского государственного аграрного университета.– 2010.– № 5. –С. 24-27.
10. Сагалович В.Н., Фальков Э.Я., Царева Т.И. Оценивание содержания воды в растительности по гиперспектральным вегетационным индексам// Исследование Земли из космоса.– 2004.– № 1. –С. 63-66.
11. Аммосова Е.В., Черосов М.М., Николин Е.Г., Троева Е.И. Применение ГИС-технологий для уточнения контуров мелкомасштабной карты растительности Якутии и островов Северного Ледовитого океана //Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. –2011.– Т. 15, № 9-1 (104).– С. 117-123.
12. Корниенко С.Г. Оценка трансформаций природных ландшафтов Тазовского полуострова по данным космической съемки// География и природные ресурсы. – 2011. – № 1. – С. 67-73.
13. Хренов Н.Н., Василенко П.А. Развитие научных основ аэрокосмического геоэкологического мониторинга и обеспечения безопасности геотехнических объектов при освоении нефтегазовых месторождений Арктики и Субарктики//Георесурсы, геоэнергетика, геополитика. –2013.– № 1 (7). –С. 15.
14. Бондур В.Г., Чимитдоржиев Т.Н. Дистанционное зондирование растительности оптико-микроволновыми методами //Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. –2008.– № 6. –С. 64-73.
15. Разработка научно-технических основ и методов аэрокосмического мониторинга в интересах рационального природопользования и обеспечения экологической безопасности арктической зоны Российской Федерации: отчет о НИР (промежуточный) : 27 – 56 / Министерство образования и науки Российской Федерации; рук. Бондур В.Г; исполн.: Родионов И.Д. [и др.]. – М., 2012 – 83 с.

16. Технологии оценки состояния и динамики растительных ресурсов наземных экосистем на основе дистанционного мониторинга: отчет о НИР (промежуточный) : 32 – 44 / Министерство образования и науки Российской Федерации; рук. Бондур В.Г; исполн.: Родионов И.Д. [и др.]. – М., 2007 – 75 с.
17. Жилинская Г.Н. Определение диэлектрической проницаемости земных покровов при наличии растительности методами микроволновой радиометрии//Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. 2006. № 98. С. 159-162.
18. Романов А.Н. Влияние объемной влажности и фазового состава воды на диэлектрические свойства древесины в микроволновом диапазоне //Радиотехника и электроника, 2006. т. 51, № 4. С. 461-466.
19. Романов А.Н., Изменение диэлектрических свойств дрожжевых клеток при их гибели // Биофизика. 2009. Т. 54. Вып. 5. С. 863-868.
20. Романов А.Н., О различии диэлектрических свойств живых и погибших дрожжевых клеток // Биомедицинская радиоэлектроника. 2009. № 9. С. 39-43.

Содержание:

<i>Лобанов А. А.</i> МЕДИЦИНСКИЕ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГКУ ЯНАО «НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ИЗУЧЕНИЯ АРКТИКИ» В 2015 ГОДУ	3
<i>Андронов С.В., Лобанов А.А., Попов А.И.</i> ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У ПЕРЕСЕЛЕНЦЕВ В ЯМАЛО-НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ	14
<i>Шинкарук Е.В., Агбалян Е.В.</i> АНАЛИЗ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КЛЕТОК БУККАЛЬНОГО ЭПИТЕЛИЯ У ПРИШЛЫХ ЖИТЕЛЕЙ Г. НАДЫМ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА	20
<i>Попова Т. Л., Попов А. И.</i> ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ У ЛИЦ С ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ	24
<i>Герелишин И.Я., Ерина А.Н.</i> ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ ООО «ГАЗПРОМ ДОБЫЧА НАДЫМ»	28
<i>Гагаринова И.В., Попов А.И., Андронов С.В., Лобанов А.А.</i> КУРЕНИЕ ТАБАКА КАК ФАКТОР РИСКА ПРИ ГИПЕРТОНИИ В АРКТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ	32
<i>Кострицын В.В., Лобанов А.А., Попов А.И., Андронов С.В.</i> ИЗУЧЕНИЕ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ ЯНАО.	36
<i>Красненко А.С., Кобелев В.О., Печкина Ю.А., Печкин А.С.</i> ЗООБЕНТОС И ИХТИОФАУНА ЯНАО. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ	40
<i>Агбалян Е.В., Шинкарук Е.В.</i> УРОВЕНЬ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ В ДОЛИНЕ РЕКИ ЛУКЫЯХА ТАЗОВСКОГО ПОЛУОСТРОВА	42
<i>Печкин А.С., Кобелев В.О., Красненко А.С., Печкина Ю.А.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ЛАНДШАФТНЫЙ АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИИ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	49
<i>Печкина Ю.А., Кобелев В.О., Кочкин Р.А., Красненко А.С., Печкин А.С.</i> СОДЕРЖАНИЕ ТОКСИКАНТОВ В ПОЧВАХ И СНЕГОВОМ ПОКРОВЕ НА ТЕРРИТОРИИ ЯМАЛЬСКОГО РАЙОНА ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА (НА ПРИМЕРЕ СЕЛА СЕЯХА)	53
<i>Романов А.Н., Лобанов А.А., Печкин А.С., Печкина Ю.А., Кобелев В.О.</i> РАДИОИЗЛУЧАТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ЯГЕЛЯ В МИКРОВОЛНОВОМ ДИАПАЗОНЕ	57

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

Издание Ямало-Ненецкого автономного округа
ВЫПУСК № 4(89)
2015 г.

Государственное казённое учреждение
Ямало-Ненецкого автономного округа
«Научный центр изучения Арктики»

Подписано в печать 28.12.2015 г.
Формат 60x90x1/8. Печать офсетная. Усл. печ. листов 9.
Гарнитура «Newton». Заказ 41-5 Тираж 100.
Изготовлено ЗАО «СПЭЙБ» Тел. (34922) 38-38-5
г. Салехард, ул. Комсомольская, 38Б.