

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЁЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ

---

БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ  
«СУРГУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## **БЕЗОПАСНЫЙ СЕВЕР – ЧИСТАЯ АРКТИКА**

*Материалы I Всероссийской  
научно-практической конференции  
26 октября 2018 г.*

*Сетевой электронный ресурс*

**Сургут  
2018**

УДК 504(063)  
ББК 20.1  
Б 40

**Редакционная коллегия:**

Е. В. Майстренко, д. биол. н., профессор;  
П. Н. Макаров, к. биол. н.;  
С. Н. Русак, д. биол. н., профессор;  
В. П. Стариков, д. биол. н., профессор.

**Б40 Безопасный Север – чистая Арктика:** материалы I Всероссийской научно-практической конференции (г. Сургут, 26 октября 2018 г.). – Сургутский гос. ун-т. – Сургут: ООО «Печатный мир г. Сургут», 2018.

ISBN 978-5-89545-485-5

Сборник содержит материалы I Всероссийской научно-практической конференции «Безопасный Север – чистая Арктика». В статьях рассматриваются актуальные вопросы экологии и безопасности Северных территорий, влияния индустриализации Севера на уникальную экосистему Арктики, устойчивого природопользования и сбережения экосистем Севера и Арктики, экологических требований при проведении хозяйственной деятельности в российской Арктике, укрепления системы особо охраняемых природных территорий, захоронения твердых коммунальных отходов и ликвидации объектов накопленного вреда окружающей среде, представляющих наибольшие экологические риски.

Издание предназначено для ученых, преподавателей, аспирантов, студентов и других заинтересованных лиц.

УДК 504(063)  
ББК 20.1

ISBN 978-5-89545-485-5

© БУ ВО «Сургутский государственный университет», 2018

**СОДЕРЖАНИЕ**

**ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ**

*Карама Е. А., Харько С. Л., Бараковских С. А., Кулдошина В. В.* Обеспечение комплексной безопасности населения и территорий посредством внедрения аппаратно-программного комплекса «Безопасная Арктика»

*Литвинов Ю. Н.* Биоразнообразие млекопитающих таймырской Арктики

*Ткачев Б. П.* Гидрометеорологическое обеспечение устойчивого развития севера (Арктики)

**Секция 1. «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СЕВЕРА РОССИИ И АРКТИКИ»**

*Газя Г. В.* Перспектива и проблемные вопросы назначения льгот и компенсаций за работу в условиях крайнего Севера

*Жогаля А. В., Годовников А. И.* Влияние климатических факторов на реагирование подразделений пожарной охраны в районах Крайнего Севера

*Манаева А. Р.* Аспекты негативного воздействия пожаров на полигонах твердых бытовых отходов в регионах с повышенным потенциалом загрязнения атмосферы

*Мартынова Д. Ю.* Институализация системы охраны труда как устойчивая форма производственных отношений на предприятиях Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

*Соловьев Я. В.* Системный анализ информационной ситемы служб экстренного реагирования специализированного програмного обеспечения «ИСТОК – СМ»

**Секция 2. «БИОРАЗНООБРАЗИЕ РОССИЙСКОГО СЕВЕРА»**

*Аслямова А. И., Стариков В. П.* Эколого-морфологический анализ популяций земноводных (*Amphibia*) Среднего Приобья

*Берников К. А., Павленко А. Л., Фролов Н. Ю.* Новые находки головешкиротана в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре

*Гулакова Н. М.* Редкие виды растений, обнаруженные в Березовском районе Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (Приполярный Урал)

*Звягина Е. А.* Охраняемые виды грибов: оценка статуса редкости в естественных сообществах средней тайги Западной Сибири

*Казакбиева А. Е.* Влияние фитонцидов древесных пород на микроорганизмы

*Макаров П. Н., Коришупова М. Б.* Поллинозная флора города Сургута и биоиндикационная роль пыльцевых зерен

*Макарова Т. А., Кунацев Р. А.* Видовое разнообразие ксилотрофных базидиомицетов и их распространение на территории города Сургута

*Макарова Т. А., Темникова Ю. Ю.* Инфекционные болезни районированных сортов картофеля на севере Тюменской области

*Самойленко З. А., Краснова Е. А.* Состояние популяций и динамика численности пиона уклоняющегося *Raeonia anomala* (*Raeoniaceae*) в сургутском районе Ханты-Мансийского автономного округа

*Сарапульцева Е. С., Стариков В. П.* Экология иксодовых клещей на северной границе ареала

*Стариков В. П., Петухов В. А., Морозкина А. В.* Особенности структуры сообществ и популяций мелких млекопитающих города Сургута и окрестностей

*Факрутдинов А. И., Ямпольская Т. Д.* Психрофильные микроорганизмы – элемент мониторинга субарктических и арктических экосистем

*Щербатых А. В., Стариков В. П.* Материалы по экологии мыши-малютки (*Microtus minutus*) Среднего Приобья

### **Секция 3. «ЭКОЛОГИЯ ПРИРОДНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ СЕВЕРА И АРКТИКИ»**

*Варлам И. И., Казарцева К. В., Русак С. Н.* Сезонные изменения пигментного состава хвойных растений в условиях урбоэкосистем северных территорий (на примере *Pinus sibirica*)

*Кармушакова И. Т., Шорникова Е. А.* Современное экологическое состояние Средней Оби в пределах Сургутского и Нефтеюганского районов

*Петрацук К. А., Шорникова Е. А.* Оценка качества воды правобережных водотоков бассейна Средней Оби в пределах Сургутского района

*Хоменушко Т. И., Русак С. Н., Куриленко М. И.* Состояние водных объектов севера Красноярского края как индикатор экологической безопасности

*Чернышева М. А., Федорова А. В., Бабицына М. А.* Продуктивность поймы Оби и ее пространственное распределение в зависимости от затопления (данные с профиля у Барсовой горы близ Сургута)

*Эльман К. А.* Современное нормативное правовое регулирование хозяйственной деятельности в Арктике

### **Секция 4. «ЭКОЛОГИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ СЕВЕРА»**

*Баховская М. Ю., Русак С. Н.* Биогеохимические аспекты интродукции древесных растений в условиях северных территорий на примере лесопарковой зоны г. Сургута

*Богданова Д. В.* Новые возможности использования ГИС в реализации проекта Сургутского ботанического сада

*Зайцева А. В., Ткачева Т. В.* Оценка уровня фрустрации по отношению к коренному населению Югры (на примере старших школьников и студентов)

*Коновалов А. А., Тигеев А. А.* Биоклиматические связи на севере Тюменской области

*Лупынина Е. Ю., Воробей О. А., Юшкевич Д. П., Курманов И. Г.* Стохастические и хаотические параметры тремора в условиях действия физических факторов на человека

## **ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ**

УДК 614.8

*Карам Е. А.<sup>1</sup>, Харько С. Л.<sup>2</sup>, Бараковских С. А.<sup>3</sup>, Кулдошина В. В.<sup>4</sup>*

### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ПОСРЕДСТВОМ ВНЕДРЕНИЯ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «БЕЗОПАСНАЯ АРКТИКА»**

<sup>1</sup> ФГБОУ Уральский институт ГПС МЧС России,  
г. Екатеринбург, el-tretyak@yandex.ru

<sup>2</sup> Заместитель начальника службы пожаротушения,  
он же начальник дежурной смены ФГКУ  
«12 отряд ФПС по Красноярскому краю»,  
г. Лесосибирск, sergharko@rambler.ru

<sup>3</sup> ФГБОУ Уральский институт ГПС МЧС России,  
г. Екатеринбург, bar0381@yandex.ru

<sup>4</sup> Ст.препод., к.техн.н., СурГУ, kuldoshina.vera@mail.ru

В статье рассмотрены вопросы обеспечения комплексной безопасности в Арктической зоне Российской Федерации на площадке единых дежурно-диспетчерских служб муниципальных образований, что позволит повысить уровень готовности органов местного самоуправления и служб муниципального образования к реагированию на угрозы возникновения или возникновения ЧС в Арктической зоне Российской Федерации, повысить общий уровень комплексной безопасности населения и территорий за счет существенного улучшения координации деятельности сил и служб, ответственных за решение этих задач.

*Ключевые слова:* система управления рисками, программный комплекс, информационно-методический конструктор объектов защиты, Арктическая зона Российской Федерации.

Арктическая зона России является регионом особых стратегических и экономических интересов государства и нашего общества в целом. В этом уникальном по географическому положению, природным запасам и военно-стратегическому значению регионе социально-экономические, экологические проблемы и проблемы национальной и международной безопасности оказались тесно взаимосвязаны. По этой причине изучение Арктики необходимо проводить комплексно, с учётом всех аспектов развития этого региона.

Вопросы наращивания Российского присутствия в Арктической зоне становятся всё более актуальными. В ближайшее время следует ожидать дальнейшей активизации российской и международной деятельности

в Арктике, что выводит на первое место вопросы обеспечения безопасности в Арктической зоне.

Важная роль в реализации соответствующей стратегии формирования комплексной системы безопасности в Арктике принадлежит эффективной системе защиты населения и территорий, критически важных и потенциально опасных объектов в Арктической зоне Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Учитывая опасности и риски возникновения ЧС в Арктической зоне Российской Федерации, их возможные последствия, которые будут возрастать в связи с промышленным освоением этого региона, климатическими изменениями, мы разработали систему управления рисками в Арктической зоне Российской Федерации на площадке единых дежурно-диспетчерских служб муниципальных образований.

Целью создания системы управления рисками является повышение готовности органов местного самоуправления и служб муниципального образования к реагированию на угрозы возникновения или возникновения ЧС в Арктической зоне Российской Федерации, повышение общего уровня комплексной безопасности населения и территорий за счет существенного улучшения координации деятельности сил и служб, ответственных за решение этих задач.

Повышение уровня комплексной безопасности невозможно без информационной поддержки для подготовки и принятия управленческих решений по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций. От качества существующих информационных ресурсов в подразделениях пожарной охраны, напрямую зависит, как подготовленность сотрудников к выполнению основных задач на различных объектах защиты, так и показатели оперативного реагирования, что влияет на уровень индивидуального и социального пожарного риска для граждан Российской Федерации.

В отличие от стратегического планирования и управления, которые призваны рассматривать стратегические задачи в течение достаточно долгого периода, система управления рисками в Арктической зоне Российской Федерации на площадке единых дежурно-диспетчерских служб муниципальных образований будет действовать в реальном масштабе времени. Стратегические задачи будут решаться системой управления в ограниченном интервале времени по мере их возникновения. Кроме того, система управления риском в условиях ЧС может быть быстро переориентирована на действия в экстремальных условиях.

Система управления рисками в Арктической зоне РФ разработана нами на основе внедренного информационно-методического конструктора объектов защиты, позволяющего накапливать информацию от всех объектов защиты, расположенных в Арктической зоне.

Аппаратно-программный комплекс «Безопасная Арктика» – это средство повышения эффективности процесса управления силами и средствами на пожаре, представляющий собой оперативно-электронный документ, выполненный в виде структурированной, реляционной, электронной базы данных, написанной на языке

разметки гипертекста HTML, с удобным и понятным сотрудникам системы МЧС интерфейсом.

В АПК созданы узлы информации и советующие между ними связи позволяющие пользователю моментально получать, необходимую информацию об объекте (объектах) защиты.

На площадке единых дежурно-диспетчерских служб муниципальных образований будет объединяться в единую базу информация о наличии всех сил и средств территориальных и функциональных подсистем единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Централизация оперативной деятельности всех комплексных аварийно-спасательных центров в городах Нарьян-Маре, Дудинке, Архангельске, Мурманске, Воркуте на базе Арктического спасательного учебно-научного центра «Вытегра» (предусматривается внедрение на его площадке системы управления рисками в Арктической зоне Российской Федерации) позволит органам повседневного управления в едином месте контролировать ситуацию, происходящую в Арктической зоне Российской Федерации и координировать деятельность по проведению спасательных операций.

Стартовая страница программного комплекса, содержит панель быстрого доступа на которой размещены вкладки, содержащие информацию о аварийно-спасательных центрах, расположенных в Арктической зоне РФ. Также на стартовую страницу выводится актуализированная оперативная информация, планируемые мероприятия, информация о прогнозе чрезвычайных ситуаций.

Многоуровневая структура страниц позволяет выбрать поисковый инструмент в зависимости от конкретных поисковых задач и от первичной информации об искомых документах.

Функциональные блоки, представленные на странице, содержат информацию о погодных условиях, постановке оперативных задач с контролем их выполнения, транспортной инфраструктуре, авиационном сообщении, работе аэромобильных группировок, оперативной статистике на территории Арктической зоны, составе сил и средств всех территориальных и функциональных подсистем РСЧС.

Таким образом, от стартовой страницы до конкретного объекта, структура программного обеспечения позволяет пользователю моментально получать необходимую информацию об объекте (объектах) защиты, тем самым повышается эффективность реагирования на чрезвычайные ситуации и пожары, обеспечивая защиту критически важных объектов экономики, что позволяет создавать условия для безопасного освоения Арктики и обеспечивать реализацию экономических проектов в северных широтах.

Дополнительно, на базе программного комплекса планируется решение следующих задач:

Мониторинг положения самолётов, находящихся в воздушном пространстве над Арктической зоной, в том числе контроль международного кроссполярного авиамоста;

Мониторинг положения судов, находящихся в морском пространстве Арктической зоной, в том числе контроль Северного морского пути;

Мониторинг безопасности предприятий добычи углеводородов и энергетики в Арктическом шельфе;

Контроль нахождения геологоразведывательных групп;

Мониторинг и контроль нахождения аэромобильных группировок и спасательных групп при проведении спасательных операций;

Мониторинг климатических изменений и погодных условий в Арктической зоне, связь с дрейфующими полярными станциями;

Поддержание связи с малочисленными народами Севера через старост поселений.

Успех ликвидации последствий ЧС в решающей степени зависит от организации действий органов управления и сил РСЧС, эффективности управления проведением аварийно-спасательных и других неотложных работ. В основе организации этих работ лежат заблаговременно разработанные на всех уровнях РСЧС, во всех ее подсистемах и звеньях планы действий по предупреждению и ликвидации ЧС.

Аппаратно-программный комплекс «Безопасная Арктика» – это средство обеспечения постоянной готовности и экстренного реагирования на любую чрезвычайную ситуацию в Арктике, представляющий собой оперативно-электронный документ, включающий систему информации об объектах, расположенных на территории Арктической зоны России.

Программный комплекс выполнен в виде структурированной, реляционной, электронной базы данных, написанной на языке структурированных запросов SQL, с удобным и понятным интерфейсом для сотрудников в условиях реагирования при недостатке времени.

В АПК созданы узлы информации и советующие между ними связи, позволяющие пользователю моментально получать необходимую информацию об объекте (объектах) защиты и субъектах контроля.

Представленные в программном комплексе данные обрабатываются и просматриваются с помощью веб-обозревателей (браузеров) таких как Internet Explorer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Opera и другие.

Внедрение АПК «Безопасная Арктика» на площадке единых дежурно-диспетчерских служб муниципальных образований позволит повысить уровень готовности органов местного самоуправления и служб муниципального образования к реагированию на угрозы возникновения или возникновения ЧС в Арктической зоне Российской Федерации, повысить общий уровень комплексной безопасности населения и территорий за счет существенного улучшения координации деятельности сил и служб, ответственных за решение этих задач.

Это позволит создать условия для безопасного освоения Арктики и обеспечить реализацию экономических проектов в северных широтах.

Практическое применение программного комплекса «Безопасная Арктика» на площадке единых дежурно-диспетчерских служб муниципальных образований

и внедрение его в качестве отдельного сегмента в информационную систему предупреждения, мониторинга и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера Арктической зоны Российской Федерации, позволит моделировать различные сценарии возникновения угроз безопасности и принятия мер по их устранению.

В связи с повышением качества имеющейся информации об объектах защиты, ее применением и передачей между всеми задействованными структурами, повысится и степень реагирования должностных лиц органов исполнительной власти, что поднимет их престижность и авторитет среди населения.

*Karama E. A.<sup>1</sup>, Kharko S. L.<sup>2</sup>, Barakovskikh S. A.<sup>3</sup>, Kuldoshina V. V.<sup>4</sup>*

## **ENSURING COMPREHENSIVE SECURITY OF THE POPULATION AND TERRITORIES THROUGH THE INTRODUCTION OF SOFTWARE AND HARDWARE COMPLEX «SAFE ARCTIC»**

<sup>1</sup> *UISFS of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg, el-tretyak@yandex.ru*

<sup>2</sup> *FGKU “12 squad FPS Krasnoyarsk region”, Lesosibirsk, sergharko@rambler.ru*

<sup>3</sup> *UISFS of EMERCOM of Russia, Ekaterinburg, bar0381@yandex.ru*

<sup>4</sup> *Senior lecturer, K. Techn. N., Surgut state university, Surgut, kuldoshina.vera@mail.ru*

The article considers integrated security issues in the Arctic zone of the Russian Federation at the common services platform duty and dispatching services of municipalities, so as to increase the level of preparedness of local authorities and departments of the municipal entity to respond to a threat of occurrence or occurrence of emergency situations in the Arctic zone of the Russian Federation to improve the overall level of comprehensive security of population and territories due to a significant improve coordination of forces and services responsible for addressing these challenges.

*Keywords: risk management system, software package, information and methodological designer of protection objects, Arctic zone of the Russian Federation.*

### **Список использованной литературы**

1. Расчет параметров тушения пожаров при разных геометрических формах его развития на момент прибытия первых пожарных подразделений: а.с. 2013618712 / Харько С.Л., Бараковских С.А., Карам Е.А.; заявл. 18.07.2013; 2013616172; опубл. 17.09.2013.

2. Информационно-методический конструктор объектов защиты, расположенных на территории местного гарнизона пожарной охраны: а.с. 2015620080 / Харько С.Л., Бараковских С.А., Карама Е.А.; заявл. 20.11.2014; 2014621631; опубл. 15.01.2015.

3. Электронный помощник в решении пожарно-тактических задач: а.с. 2017612238 / Харько С.Л., Бараковских С.А., Карама Е.А.; заявл. 23.12.2016; 20146664115; опубл. 17.02.2017.

4. Пожарно-тактический практикум: а.с. 2016621702 / Харько С.Л., Бараковских С.А., Карама Е.А.; заявл. 23.12.2016; 2014621631; опубл. 21.02.2017.

УДК 599.0: 591.5

*Литвинов Ю. Н.*

## **БИОРАЗНООБРАЗИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ТАЙМЫРСКОЙ АРКТИКИ**

*Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск,  
litvinov@eco.nsc.ru*

В статье приводятся данные по фауне, распределению по природным зонам и структуре сообществ млекопитающих полуострова Таймыр.

*Ключевые слова: полуостров Таймыр, млекопитающие, фауна, природные зоны, экология сообществ, биологическое разнообразие.*

Фаунистическое разнообразие млекопитающих основных широтных подразделений Таймырского полуострова представляет собой северный фрагмент териофауны Средней Сибири с добавлением арктических форм. Морские млекопитающие (киты, ластоногие) в работе не рассматриваются. Для каждого зонального природного подразделения арктических ландшафтов Таймыра характерно особое видовое богатство и разнообразие млекопитающих. По направлению с севера на юг биоразнообразие и количественные показатели млекопитающих значительно изменяются соответственно сильно выраженной арктической природной зональности. В таймырской Арктике выделяются следующие природные зональные подразделения (подзоны): полярные пустыни, арктические тундры, типичные тундры, южные тундры, лесотундра, северная тайга. На сегодняшний день в пределах Таймыра зарегистрировано обитание 40 видов млекопитающих [3].

Обзор фауны мелких млекопитающих. В пределах лесотундры и северной тайги плато Путорана повсеместно обитают обыкновенная белка, летяга и бурундук. Рассматриваемые виды мелких млекопитающих, по отношению к зональному делению территории, разделяются на три фаунистические группировки: горной северной тайги (Путоранской горной

провинции), равнинной лесотундры и тундры [1,2]. Распространение видов определяется зональной дифференциацией. На границах между зонами и ландшафтами имеет место взаимопроникновение видов. Интразональные участки территории занимают специфические виды.

Отличительный горно-таежный облик, с добавлением лесотундровых и тундровых видов, имеет фаунистическая группировка Путоранской горной провинции. Здесь зарегистрированы: северная пищуха, красная и красно-серая полевки, средняя бурозубка. Эти виды формируют фауну грызунов и насекомоядных горных и равнинных таежных районов Западной и Восточной Сибири. Характер высотно-поясного распределения видов в Путоранах сходен с таковым в сибирских горных районах. Для плато Путорана характерны также таежный вид – лесной лемминг и околородный – полевка-экономка. Встречаются виды, обычные для лесотундры и тундры: сибирский лемминг, полевка Миддендорфа, тундряная бурозубка, крошечная бурозубка, присутствует обыкновенная кутора – евроазиатский полуводный вид.

Фаунистическая группировка мелких млекопитающих Таймырской равнинной лесотундры имеет самую сложную структуру. В годы низкой численности леммингов в лесотундре, особенно северной ее части, доминируют: полевка Миддендорфа и тундряная бурозубка. Полевка Миддендорфа в лесотундре достигает оптимальной численности и входит в группировки, формирующие фаунистический облик районов. Место обитания красной полевки в лесотундре приурочены к облесенным участкам. Для равнинной лесотундры характерны, но редки: средняя бурозубка и лесной лемминг. На западном Таймыре и участках, относящихся к долине Енисея, к «лесотундровому» облику фауны добавляется азональная околородная группировка: полевки водяная и экономка, плоскочерепная бурозубка. В районах, примыкающих к горам Путорана, к фауне мелких млекопитающих лесотундры добавляется таежный вид – красно-серая полевка. Сибирский лемминг в годы высокой численности становится многочисленным в лесотундровых биотопах, а в годы низкой численности – редок. Копытный лемминг обычен для северной лесотундры и может достигать в открытых биотопах высокой численности.

Тундровая группировка мелких млекопитающих самая бедная: ее основные представители и доминанты – сибирский и копытный лемминги, редко встречаются тундряная бурозубка и полевка Миддендорфа. Следует подчеркнуть, что структура фауны мелких млекопитающих Таймырской тундры и лесотундры изменяется в годы подъема численности сибирского лемминга, имеющего «пульсирующий» ареал в его южной части. Сибирский лемминг – самый массовый грызун в условиях Таймыра, он оказывает существенное влияние на динамику растительного покрова тундры. В годы увеличения численности леммингов величина зеленой массы растений значительно снижается, что приводит к увеличению продукции в следующем году. Своей жизнедеятельностью лемминги определяют строение тундрового микро рельефа.

Фаунистические группировки мелких млекопитающих Таймыра хорошо разделяются с помощью кластерного анализа: на западные и центрально-восточные. Это подчеркивает влияние долины Енисея на формирование фауны западных районов и своеобразие лесотундровых и тундровых фаунистических группировок, принадлежащих центральной и восточной области. Просматривается сходство между фаунистическим составом ключевых участков, расположенных в западной части Таймыра и на плато Путорана. Выделяется фаунистическая группировка равнинной лесотундры.

Проведенные исследования фауны, экологии и населения всех млекопитающих Таймыра и анализ существующих литературных данных позволили сделать заключение, состоящее из следующих положений.

Из промысловых видов в значении для населения полуострова большую роль играет северный олень как основной источник мяса и одежды. Роль песца как пушного вида в последние годы стала менее значимой, чем раньше, в связи с падением спроса на его мех. Промысловое значение имеют заяц беляк, соболь и белка. Структурообразующую роль в сообществах млекопитающих основных природных зональных подразделений Таймыра играют следующие виды: волк как регулятор численности популяции северного оленя; сибирский лемминг, через популяцию которого осуществляется поток энергии в экосистемах Таймырской тундры, от растений до промысловых видов животных, уровень численности леммингов определяет благополучие других видов животных [3].

Характеристика представленности разных групп млекопитающих в арктических ландшафтах Таймыра подтверждает мнение об адаптивном преимуществе хищных (хищные и насекомоядные) форм в условиях высоких широт. В переходных пространствах между разными природными зонами мелкие млекопитающие могут демонстрировать адаптивные возможности освоения тех или иных типов среды, которые имеют прогностическое, индикаторное значение.

Колебания численности леммингов сибирского и копытного наиболее характерны для тундровой зоны Таймыра, где существуют наиболее оптимальные местообитания этих видов.

В сообществах мелких млекопитающих западного Таймыра более высокий уровень численности, чем восточного. Наибольшие показатели численности мелких млекопитающих характерны для южных и северных участков Таймыра (горные районы плато Путорана и тундровые районы). В участках равнинной лесотундры эти показатели самые низкие.

Видовое разнообразие грызунов и насекомоядных на западном и восточном Таймыре уменьшается по направлению с юга на север. Изменяется также доминирующий состав. В лесных сообществах доминирует средняя бурозубка. В сообществах, относящихся к предгорьям, в доминирующую группу входит тундрная бурозубка.

В лесотундровых участках, примыкающих к долине Енисея, в число доминантов входит полевка-экономка. В равнинной лесотундре центрального

и восточного Таймыра к доминантам относится полевка Миддендорфа, а в крайних северных участках лесотундры и в тундре повсеместно доминируют сибирский и копытный лемминги и тундрная бурозубка.

Пространственная неоднородность населения мелких млекопитающих определяется в основном абиотическими факторами. Самые значительные факторы, оказывающие влияние на структуру населения мелких млекопитающих Таймыра, – зональность и состав растительности. Менее значимо влияние режима увлажненности, рельефа, высотной поясности.

Обширные территории разных природных зональных подразделений полуострова позволяют осуществлять полноценную природоохранную деятельность на значительных по площади заповедных территориях. В связи с этим очень важна охрана редких, специфических для тех и иных ландшафтов видов млекопитающих, таких как путоранский снежный баран. На Таймыре успешно действует сеть – Особо охраняемых природных территорий (ООПТ) (заповедники – «Таймырский», «Путоранский» и «Большой Арктический», общей площадью 10,5 млн га). Заповедными территориями представлены практически все природные зоны полуострова. Это позволяет рассматривать природоохранную систему Таймыра как близкую к оптимальной.

*Litvinov Yu. N.*

## **BIODIVERSITY OF MAMMALS IN TAYMYR ARCTIC**

*Institute of Animal Systematics and Ecology of the SB RAS, Novosibirsk,  
litvinov@eco.nsc.ru*

The article analyzes data on the fauna, spatial distribution and community structure of mammals in the Taimyr Peninsula.

*Keywords: Taimyr Peninsula, mammals, fauna, natural areas, community ecology, biological diversity*

### **Список использованной литературы**

1. Литвинов Ю. Н. Широтно-зональные и высотно-поясные фаунистические комплексы мелких млекопитающих Таймыра // Изв. СО АН СССР. Сер. биол. наук. 1985. № 13. Вып. 2. С. 84–89.
2. Литвинов Ю. Н. Видовое разнообразие и элементы организации сообществ мелких млекопитающих Севера Средней Сибири // Экология. 1995. № 5. С. 385–189.
3. Литвинов Ю. Н. Млекопитающие Таймыра (биологическое разнообразие, организация сообществ) // Сиб. экол. журн. 2014. № 6. С. 817–830.

## ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕВЕРА (АРКТИКИ)

*Югорский государственный университет, г. Ханты-Мансийск,  
bkachev@mail.ru*

Статья посвящена выявлению экологических рисков. В ней анализируются: гидрометеорологическое обеспечение работ по освоению природных ресурсов, безопасное судоходство, быстрая изменчивость гидрометеорологических показателей, слабая гидрометеорологическая изученность, гидрометеорологические факторы риска в устьевых зонах рек, оценка риска наводнений, управление эколого-экономическим ущербом.

*Ключевые слова:* Арктика, гидрометеорологический показатель, бассейн, ущерб.

В последние годы освоение Арктической зоны с ее богатыми природными ресурсами становится одним из ключевых стратегических направлений развития России, интерес к ней растет также и у других как приарктических, так и неприарктических государств [1].

Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации утверждена Президентом РФ в 2013 г. [2].

Гидрометеорологические условия играют важную роль в обеспечении устойчивого социально-экономического развития Севера (Арктики). Состояние здоровья населения, развитие экономики региона в значительной степени зависят от характера гидрометеорологических процессов.

Необходимо признать удачным определение риска в Федеральном законе, с достаточной точностью отражающее основные факторы риска: «Риск – вероятность причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений с учетом тяжести этого вреда» [3].

**Цель работы:** выявление экологических рисков гидрометеорологического обеспечения устойчивого развития Севера (Арктики).

**Гидрометеорологическое обеспечение работ по освоению природных ресурсов Арктики.**

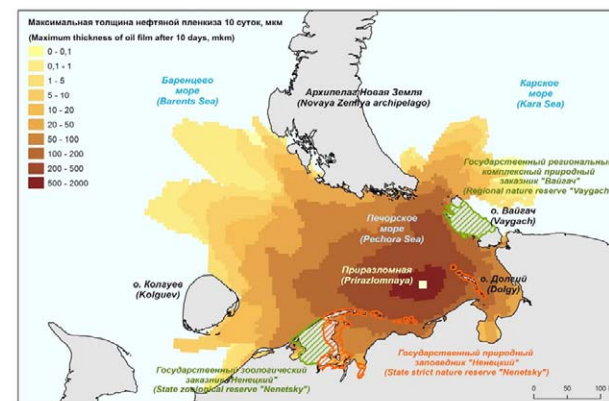
В целом можно констатировать, что в нефтегазодобывающих регионах величина экологического риска на 1-2 порядка выше, чем в среднем для РФ на территориях, подвергающихся совокупному антропогенному воздействию [4].

На шельфах вообще и в Арктике в частности остро стоит проблема экологии. Следовательно, потребуются создание индустрии экологической защиты. До 30 % аварий на морских объектах добычи нефти и газа происходит из-за экстремальных природных явлений.

Так, например, согласно исследованию Всемирного фонда дикой природы на нефтяной платформе «Приразломная», в зону риска загрязнения попадают: свыше 140 тысяч км<sup>2</sup> акватории и 3500 км побережья (рис. 1).

Экологические и экономические риски, технологические издержки от освоения арктического шельфа сегодня настолько высоки, что необходимо добиваться смены вектора приоритетного развития нефтегазовой отрасли на ближайшие 10–15 лет.

Сегодня актуальным становится не освоение арктического шельфа, а более эффективное использование месторождений материковой части, в том числе за счет масштабного развития газонефтехимии (прекращение сжигания ПНГ и т. п.) и повышения КИИ.



**Рис. 1. Сценарий возможного нефтяного загрязнения акваторий и побережий при разливе нефти в 10 000 тонн за 10 суток [5]**

Государственная поддержка и инвестиции компаний должны быть переацелены с программы разведки континентального шельфа и разработки его минеральных ресурсов на поддержку программы повышения эффективности (газонефтехимия), КИИ и т. п.

Экологическая безопасность арктического бассейна напрямую зависит от экологического состояния крупных рек Сибири: Оби, Иртыша, Енисея, Лены. Их состояние оказывает влияние на Северный Ледовитый океан. Объем стока р. Обь составляет ~ 400 км<sup>3</sup>/год, что составляет около 10 % всего стока в бассейн Северного Ледовитого океана. Бассейны сибирских рек являются «тыловой зоной» Арктики.



Бассейн реки представляет собой устойчивую сбалансированную геоэкологическую систему, продуцирующую под влиянием стабильного источника энергии разнообразную совокупность природных ресурсов, одним из которых является вода. В силу необходимости исследования процессов поверхностного стока и техногенных процессов в связи с изменением климата, природных и антропогенных ландшафтов, речные бассейны становятся наиважнейшим объектом изучения Арктики.

Происхождение и центростремительный тип гидрографической сети Обь-Иртышского бассейна, его транзитность приводят к тому, что реки являются приемником сточных вод с юга Западной Сибири и Урала, а жители – заложниками реально существующего компромисса среды и человека. Неизбежной для округов многие годы являлась стратегия экологической безопасности в рамках речных бассейнов. Многолетнее развитие нефтегазового комплекса на территории округа изменяет экологическую ситуацию ниже по течению [6, с. 213].

Существует необходимость разработки методики расчета компенсации принесенного ущерба территориям, расположенным ниже по течению, и обеспечение комплексного управления водными ресурсами, для чего предполагается: усовершенствовать систему планирования развития водохозяйственного комплекса, повысить эффективность водного законодательства, согласованность действий и глубину анализа проблем. Таким образом, необходим пересмотр Концепции экологической безопасности Арктики с учетом международного и российского опыта.

#### **Гидрометеорологическое обеспечение безопасного судоходства.**

Возрастающие масштабы освоения нефтегазовых запасов в Арктике приводят к увеличению объемов транспортировки углеводородов. Гидрометеорологическое обеспечение безопасного судоходства является основным условием развития Северного морского пути в Арктике и северного завоза на Севере.

*Лед в районе и на пути плавания.* Комплексные ледовые карты по определению не могут отразить реальные показатели ледовых характеристик на пути плавания судна. Избирательный характер движения судна во льдах является при этом очевидной причиной такого несоответствия. Анализ данных специальных ледовых наблюдений на пути и в районе плавания позволит выявить некоторые статистические закономерности распределений ледовых характеристик на пути и в районе плавания.

Визуально ледовые наблюдения определяют:

- толщину льда;
- высоту снега, заснеженность;
- торосистость, разрушенность, сжатия, наличие трещин и разводий;
- загрязненность.

Как только хотя бы один из этих параметров меняется, снова записываются дата, время, координаты, что означает открытие новой ледовой зоны.

#### *Трудностями плавания судов во льдах являются:*

1. Переход от общего распределения характеристик ледяного покрова в районе плавания, которое фиксируется на ледовых картах, к распределению характеристик ледяного покрова непосредственно на пути плавания.

2. Оценка влияния характеристик ледяного покрова, с которыми взаимодействует судно, на характеристики движения судна.

#### **Быстрая изменчивость гидрометеорологических показателей Севера (Арктики) как фактор риска.**

При сохранении наблюдаемого с 1980 г. тренда на потепление климата Арктики будут упрощаться ледовые условия, увеличивая безледовый период, могут исчезнуть многолетние льды. Однако сохраняются риски сильных ледовых сжатий, масштабы торошения, вероятность появления айсбергов в высокоширотной зоне и сложных ледовых условий в морских проливах. Возрастут риски, связанные с усилением ветроволновой активности, с ростом уровня моря и с оттаиванием вечномёрзлых пород. Вследствие сложения ряда факторов усилятся разрушение ледяных и рыхлых берегов [7, с. 3].

Потепление климата в Арктике особо ярко выражается в среднемесячных температурах зимой. В последние годы не наблюдаются длительное время отрицательные температуры  $-40^{\circ}\text{C}$  и более. Сильные морозы появляются на короткое время (2-3 суток), тогда как ранее они устанавливались на целые месяцы. Падение минусовых температур на короткое время не накапливает холод, что приводит к интенсивному таянию поверхностного слоя вечной мерзлоты (рис. 2).



**Рис. 2. Зависимость таяния вечной мерзлоты от средней температуры зимних месяцев**

Средние температуры зим были составлены по данным метеостанции аэропорта Тазовский, расположенного в 1,5 км от места исследования. Средние зимние температуры рассчитывались по средним температурам декабря, января и февраля месяцев, указанных в диаграмме лет. Величина оттаявшего слоя вечной мерзлоты замерялась с помощью прокола грунта металлическим щупом.

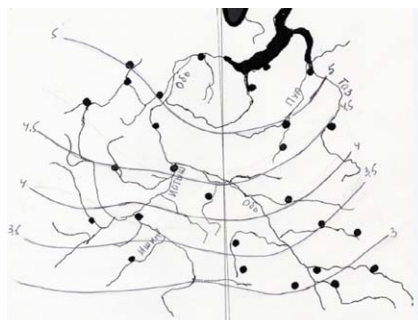
Таяние вечной мерзлоты (термокарст), связанное с потеплением климата, приводит к стремительной водной эрозии. Видеосюжеты местных СМИ, заснятые

на Ямальском и Гыданском полуостровах, фиксируют значительные разрушения береговых линий рек и речушек, вызванных стремительной водной эрозией. Идет интенсивная просадка бугров пучения. На основе натуральных наблюдений удалось определить скорость просадок, составляющую 20–25 см в год.

Чтобы оценить изменение климата, были проанализированы среднегодовые, среднемесячные температуры воздуха, годовые и месячные суммы осадков за 45 лет – с 1970 по 2014 год по 23 метеостанциям: восьми станциям Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, 6 станциям на территории Ямало-Ненецкого автономного округа; 6 станциям Томской области и 3 станциям юга Тюменской области. Эта информация получена из общедоступной базы данных ВНИИГМИ-МЦД (<http://www.meteo.ru/climate/>).

В большинстве месяцев средняя температура воздуха также имеет положительный тренд. Исключения составляют декабрь с отрицательным трендом на всех рассмотренных станциях и преимущественно бестрендовые апрель и ноябрь [8, с. 94–95].

Максимальное потепление на территории округов наблюдается в мае (тренды от  $+3,2^{\circ}/45$  лет до  $+4,2^{\circ}/45$  лет) и, особенно, в октябре (до  $+5,3^{\circ}/45$  лет) (рис. 3).



**Рис. 3. Повышение средней температуры воздуха октября на Западно-Сибирской равнине в период 1970–2014 гг., °C**

Анализ изменений температуры показывает, что наблюдается тенденция расширения теплого периода года. На расширение этого периода, кроме максимального повышения температуры в начале и конце теплого периода (май и октябрь соответственно), указывает также смещение на более поздние даты сроков перехода температуры от положительной к отрицательной, сроков установления постоянного снежного покрова и ледообразования на реках.

Анализ данных по температуре и осадкам за последние 45 лет определенно указывает на увеличение теплого периода года и уменьшение осадков в центральные месяцы лета на фоне общего потепления [9, с. 54]. Таким образом, современные быстрые климатические изменения в Арктике также следует считать фактором риска.

### ***Слабая гидрометеорологическая изученность Севера (Арктики).***

Рассматривая задачи прогнозирования опасных явлений погоды (ОЯП), предупреждения населения, оценку связанных с ними рисков и ущербов, необходимо, прежде всего, поставить вопрос о регистрации ОЯП. Необходимость получения текущей метеорологической информации (скорость, направление ветра и т. д.) возникает при строительстве и эксплуатации объектов экономики. Сеть метеостанций в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре имеет плотность 0,2–0,5 от средней плотности метеорологической сети европейской части РФ. В Ямало-Ненецком автономном округе еще ниже.

Из-за слабой гидрометеорологической изученности Севера (Арктики) строительство мостовых переходов в районах нового освоения сопровождается значительными затратами. Примером применения новых технических решений являются строительства моста через реку Тадыотта при строительстве дороги Сургут – Ноябрьск в 1970-е годы и строительство мостового перехода через реку Юрибей на Ямале в настоящее время. Мостовые переходы сооружались «посухо» на мелководных протоках, только после окончания строительства река пропускалась под мостовой переход.

Приходится сталкиваться и с ситуацией разрушения мостов через северные реки. Причины: слабая гидрометеорологическая изученность, сложные инженерно-геологические условия (мерзлота и др.), ошибки при проектировании и строительстве.

### ***Гидрометеорологические факторы риска в устьевых зонах рек.***

В последнее время во всем мире повысился интерес к изучению специфических природных объектов, занимающих особое место на земной поверхности, – устьевых областей рек [10].

Длина Обской губы от дельты Оби до выхода в Карское море составляет 760 км при ширине 35–80 км; глубина – 10–12 м, доходя до 20–22 м в северной части. Особо следует отметить, что уровень солености в Обской губе варьирует в значительных пределах и имеет сильную сезонную зависимость от колебаний годового речного стока.

*Ледовая обстановка.* Обская и Тазовская губы свободны ото льда в период между июлем и октябрём, в остальное время года покрыты льдом. Неподвижный ледяной покров (припай) достигает максимального развития в апреле-мае. Устойчивое льдообразование происходит, как правило, в первой декаде, а окончательное замерзание – во второй декаде октября. Максимального развития ледовый покров достигает в апреле-мае. Торосистость льда составляет в среднем 1-2 балла, но у островов и мысов может достигать четырех баллов. Разрушение ледяного покрова начинается в конце мая. Длительность процесса взлома припая, как правило, зависит от продолжительности действия нажимных или отжимных ветров. Окончательное разрушение льда наступает в конце третьей декады июня (при неблагоприятных условиях – в середине июля). Навигационный период достигает 2,5 месяца.

*Водная эрозия.* В настоящее время сложная ситуация сложилась в Тазовской губе, которая обмелела до критических отметок. В результате стремительной агрессивной водной эрозии большое количество грунта попадает в устье реки Таз, а затем и в Тазовскую губу, в результате чего она мелеет. Глубоководные ямы гидродинамического происхождения в устье реки забиваются песком, русло расширяется за счет смыва берегов.

В лето 2015 и 2016 годов речные суда с осадкой 1,5–2 метра практически не могли пройти до основного порта в п. Тазовский. Здесь со времен СССР не углублялся судоходный фарватер губы и реки. Необходима расчистка судоходного фарватера для прохода судов на дистанции до 60 км (рис. 4).



**Рис. 4. Судовой ход в Тазовской губе от пос. Тазовский до села Находка**

*Техногенное воздействие.* При разработке проекта «Ямал СПГ» для изучения воздействия дноуглубительных работ было проведено детальное моделирование с целью оценки масштаба последствий дноуглубительных работ в песчаной отмели для изменения уровня солености воды в Обской губе к югу от песчаной отмели. Результаты моделирования показали, что изменения солености будут весьма незначительными [11, с. 56].

*Гидродинамическая гипотеза.* Полевые исследования устьевой зоны Иртыша показало, что предельно равнинный рельеф территории Западной Сибири изменяет условия стекания вод, в результате большая часть рек в период половодья подпирает свои притоки. Стекающая вода притоков встречает преграду в виде берегового вала, расположенного вдоль русла главной реки. В результате кинетическая энергия потока меняет свой вектор, переходя от поступательного во вращательное движение. Формируется гидродинамическая воронка [12, с. 50].

Кроме этого, автором выдвинута гипотеза о том, что округлая форма термокарстовых озер в Западной Сибири определяется, в том числе,

и вращением воды. Внутри термокарстовых озер в результате прогрева воды возникает движение по кругу против часовой стрелки. Представленная гидродинамическая гипотеза прошла проверку при полевом исследовании движения воды в термокарстовых озерах Ямало-Ненецкого автономного округа.

**Оценка риска наводнений.**

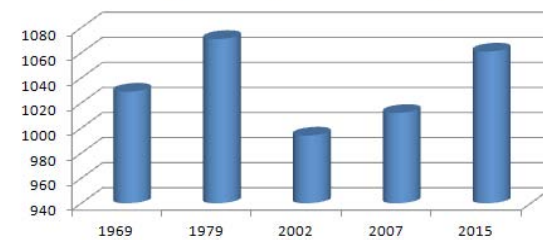
*Наводнение* – значительно более распространенное и самое разрушительное стихийное бедствие по сравнению с другими экстремальными природными событиями.

Несмотря на то, что от наводнений периодически гибнут люди, а убытки от них растут, до настоящего времени недостаточно внимания уделяется их предсказаниям, учету и классификации, анализу социально-экономических последствий.

Проблема приспособления человека к наводнениям в современных условиях имеет сложный характер из-за попытки разрешить конфликт между необходимостью освоения прибрежных земель и неизбежными убытками от наводнений. В результате наводнения возникает опасность заражения и загрязнения местности, вспышек эпизоотии, что может приводить к увеличению заболеваемости населения [13, с. 48].

Готовность нести убытки продолжает оставаться основным способом адаптации к наводнениям для большинства жителей потенциально затопляемых районов. Очевидно, необходимы специальные меры, для того чтобы побудить к деятельности население и администрацию и выработать общую стратегию управления применительно к данным стихийным бедствиям [13, с. 50].

Анализ наводнений за последние десятилетия на Оби позволил выявить наиболее высокие уровни половодий в 1969, 1979, 2007, 2015 гг. (рис. 5).



**Рис. 5. Уровни выдающихся половодий Оби на посту Нижневартовск 1969–2015 гг.**

Общая сумма ущерба затопления населенных пунктов в связи с половодьем 2007 года на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры составляет 121 104 тыс.руб., в связи с половодьем 2015 года – 67 296 тыс. руб.

На основе сравнения бассейнов путем экспертных оценок определена интегральная гидрологическая опасность и ущерб от паводочных наводнений [14]. Первая группа опасностей – наибольшая опасность. Она характерна для бассейнов верхних течений главных сибирских рек. В Западной Сибири – Верхнеобского. Вторая, средняя группа опасностей на территории Западной Сибири не выделялась. Третья группа объединяет равнинные бассейны – Среднеобской, Нижнеобской и др., в которых перечень опасностей и их величина невелики.

**Управление эколого-экономическим ущербом от наводнения на примере гидрометеорологических показателей бассейна-аналога.**

Нами установлены количественные показатели для оценки влияния наводнения, прежде всего, уровней воды (Н) в районе с. Лемпино (бассейн р. Большой Салым).

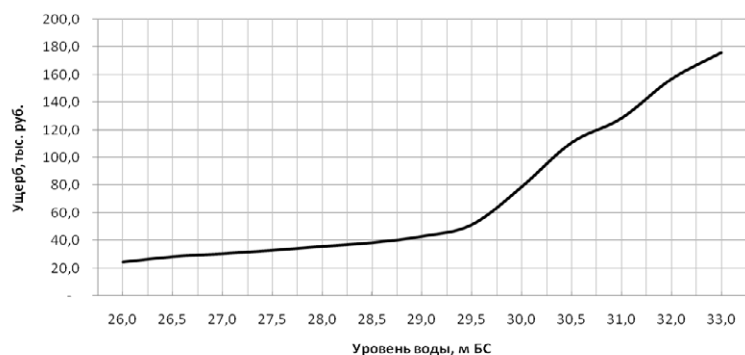
Наводнение рассматривается как сложное событие, происходящее на некоторой территории при совместном наступлении ряда случайных событий, таких как воздействия наводнения и причинение ущерба (D) в результате разрушения объектов техносферы [15].

Под ущербом понимается денежное выражение негативных последствий опасных событий, явлений и процессов [16].

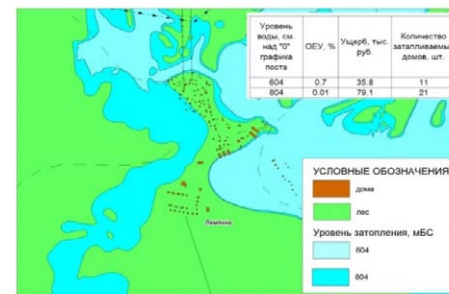
ОЕУ – это средняя стоимость убытков от наводнений разной ежегодной вероятности превышения за длительный период. Используемая для расчета методика [17] делится на этапы:

1. Определение частоты наводнений, описывается вероятностью наводнений, равной или большей, чем некоторые Н (уровень воды) в течение определенного периода времени (рис. 6).

2. Определение ущерба в зависимости от уровня воды (рис. 7).



**Рис. 6. Зависимость ущерба при затоплении земель (Dз) от уровней воды (Н) в районе с. Лемпино (бассейн р. Большой Салым)**



**Рис. 7. Карта-схема оценки ущерба при наводнении в районе с. Лемпино (бассейн р. Большой Салым)**

**Основные результаты и выводы**

1. При гидрометеорологическом изучении Севера (Арктики) длительное время происходило накопление знаний об экологической безопасности. Сейчас назрели условия для систематизации наших знаний. Государственным органам и нефтегазовым компаниям следует поддерживать развитие фундаментальных, а не только прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Академическая нефтегазовая и сопутствующая ей экологическая наука должна иметь опережающие темпы развития по отношению к производству. Особенно это касается районов нового освоения, где широко представлены криосферные природные процессы, при этом наши научные знания крайне скудны, а изменения окружающей среды значительны. Пренебрежение метеорологической и гидрологической информацией в комплексных исследованиях в области экологии и природопользования нарушает системную сущность географического мышления и является одной из главных причин недостаточной результативности научного обеспечения природопользовательской практики.

2. Использование гидрометеорологических показателей при применении новых технических решений на Севере (Арктике) сопровождается рядом проблем: значительными затратами, слабой гидрометеорологической изученностью, из-за чего затруднено гидрометеорологическое обеспечение безопасного судоходства, строительство новых портовых сооружений, мостовых переходов и других объектов. Выявление экологических рисков и угроз гидрометеорологического обеспечения становятся одним из сдерживающих факторов расширения хозяйственной деятельности в Арктике, прежде всего, работ по добыче и транспортировке природных ресурсов континентального шельфа и материка, транспортной (газо- и нефтепроводы, шоссейные и железные дороги) и социальной инфраструктуры (жилые дома и другие социальные объекты).

3. Концепция экологической безопасности, основанная на понятии загрязнения природной среды, показателях предельно допустимых выбросов



и сбросов, постепенно уступает новой для России и широко распространенной в западных странах системной парадигме управления эколого-экономическим ущербом. Необходим пересмотр Концепции экологической безопасности с учетом международного и российского опыта.

**Tkachev B. P.**

### **HYDROMETEOROLOGICAL SUPPORT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE NORTH (ARCTIC)**

*Ugra State University, Khanty-Mansiysk, bkachev@mail.ru*

The article is devoted to the identification of environmental risks. It analyzes: hydrometeorological support for the development of natural resources, safe navigation, rapid variability of hydrometeorological indicators, weak hydrometeorological studies, hydrometeorological risk factors in the estuaries of rivers, flood risk assessment, management of environmental and economic damage.

*Keywords: the Arctic, the meteorological index, the pool, the damage*

#### **Список использованной литературы**

1. Лаверов Н. П. О вкладе Российской академии наук в современное освоение и развитие Арктики // Арктика: экология и экономика. 2014. № 1 (13). С. 4–9.
2. Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года (утв. Президентом Российской Федерации 08.02.2013. № Пр-232). URL: <http://static.government.ru/media/files/2RpSA3sctElhAGn4RN9dHrtzk0A3wZm8.pdf> (дата обращения: 14.10.2018).
3. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании». URL: <http://base.garant.ru/57422607/> (дата обращения: 14.10.2018).
4. Аникиев В. В., Рыбина Е. С., Бакшин В. Н. Анализ и управление экологическим риском в нефтегазодобывающих регионах России // Актуальные проблемы регулирования природной и техногенной безопасности в XXI веке: мат-лы десятой Междунар. науч.-практ. конф. по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. 19–21 апреля 2005 г. / МЧС России. М.: Ин-октаво, 2005. С. 103–114.
5. Кирюшин П. А., Книжников А. Ю. и др. Попутный нефтяной газ в России: Сжигать нельзя, перерабатывать! / Аналитический доклад об

экономических и экологических издержках сжигания попутного нефтяного газа в России. М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2013. 88 с.

6. Ткачев Б. П. Риски природопользования нефтегазодобывающих регионов Севера (Арктики) // Северный регион: наука, образование, культура. 2015. № 2 (32). Т. II. С. 210–215.
7. Фролов А. В. Гидрометеорологическое обеспечение морской деятельности в Арктике: новые технологии // Российские полярные исследования. 2014. № 4 (18). С. 3–5.
8. Ткачев Б. П., Трясцын В. Г. Прогноз лесопожарной ситуации в Ханты-Мансийском автономном округе на основе климатических данных за последние 40 лет // Вестник Тюменского государственного университета. 2012. № 7. С. 93–97.
9. Трясцын В. Г., Ткачев Б. П. Прогнозирование лесных пожаров на территории Ханты-Мансийского автономного округа // Пожары и ЧС. 2015. Вып. 4. С. 49–55.
10. Михайлов В. Н. Гидрологические процессы в устьях рек. Москва: ГЕОС, 1997. 176с.
11. Оценка воздействия на окружающую среду и социальную среду: Краткое изложение результатов оценки. Версия 2. Октябрь, 2014. URL: [http://yamallng.ru/403/docs/NTS %20Issue %2020RUS %20IS %20clean %20v2.pdf](http://yamallng.ru/403/docs/NTS%20Issue%202020RUS%20IS%20clean%20v2.pdf) (дата обращения: 14.10.2018).
12. Ткачев Б. П. Гидродинамические процессы устьевых областей реки Иртыш // Водное хозяйство России. 2015. № 4. С. 44–52.
13. Ткачев Б. П., Досанов С. С. Гидрологические основы экологической безопасности природопользования Югры // Вопросы географии Сибири: сб. статей. Томск: ТГУ, 2009. Вып. 27. С. 46–50.
14. Алексеев В. Р., Корытный Л. М. Генетическая классификация гидрологических опасностей и их ранжирование в бассейнах Сибири // Экстремальные гидрологические события: теория, моделирование и прогнозирование: труды Междунар. науч. конф.. Москва, 2003. С. 54–58.
15. Акимов В. А., Лесных В. В., Радаев Н. Н. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах. Москва: Деловой экспресс, 2004. 352 с.
16. Ваганов П. А., Ман-Сунг Им Экологические риски: учеб. пособие. Изд-е 2-е. СПб.: С.-Петербург. ун-та, 2001. С. 58–59.
17. Risk Analysis and Uncertainty in Flood Damage Reduction Studies Committee on Risk-Based Analysis for Flood Damage Reduction, Water Science and Technology Board, National Research Council [Книга]. Washington, DC: National Academic Press, 2000. P. 56–58.

## Секция 1. «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СЕВЕРА РОССИИ И АРКТИКИ»

УДК 331.451

Газя Г. В.

### ПЕРСПЕКТИВА И ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ НАЗНАЧЕНИЯ ЛЬГОТ И КОМПЕНСАЦИЙ ЗА РАБОТУ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Сургутское УБР-3 ПАО «Сургутнефтегаз»,  
Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
safety.ot86@gmail.com

В статье представлены результаты анализа изменений законодательной базы Российской Федерации за последние 5 лет по вопросам имеющихся прав граждан, работающих в условиях Крайнего Севера и приравненных к нему территориях, на льготы и компенсации. Предложены мероприятия, направленные на повышение привлекательности работы в условиях Севера для экономически активного населения.

*Ключевые слова:* льготы и компенсации, вредные условия труда, Крайний Север.

За последний 5 лет в Российской Федерации вступил в силу целый ряд важных законодательных актов, определяющих порядок получения льгот и компенсаций граждан, работающих в условиях Крайнего Севера и приравненных к нему территориях.

Прежде всего это Федеральные Законы Российской Федерации: «О специальной оценке условий труда» от 26.12.2013 № 426-ФЗ, а также «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального Закона „О специальной оценке условий труда“ от 26.12.2013 №426-ФЗ, которые ограничили круг работников, имеющих право на досрочный выход на пенсию, сокращенную продолжительность рабочей недели, доплату за вредные условия труда, ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск.

Приведенные выше законодательные акты Федерального уровня определяют право на льготы и компенсации работников по результатам проведенной на их рабочем месте специальной оценке условий труда, процедура которой предусматривает идентификацию вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса и оценку уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти нормативов условий труда и применения средств индивидуальной защиты работников.

К сожалению, в рамках проведения специальной оценки условий труда при оценке такого производственного фактора, как микроклимат на рабочем месте, не учитывается так называемый «климатический фактор», т. е. не идентифицируются в целом непрерывно действующие на работника негативные факторы, присущие резко континентальному климату северных широт, к которым относятся резкий перепад температур за один день, экстремально низкие температуры воздуха в зимний период, низкая влажность воздуха.

3 октября 2018 года вступил в действие Федеральный Закон Российской Федерации: «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам назначения и выплаты пенсий» № 350-ФЗ, который повысил возраст, дающий право выхода на пенсию работающих граждан. Пенсионная реформа не обошла стороной и работающих северян, оставив узкий круг граждан, постоянно проживающих на территории Крайнего Севера, на которых действие ФЗ-350 не распространилась: оленеводы, рыбаки, охотники-промысловики.

Большинство северян, в т. ч. работники нефтегазовой отрасли, часть из которых работает на открытом воздухе в суровых климатических условиях, попали под действие пенсионной реформы.

Последствия пенсионной реформы в скором времени могут выразиться в сокращении вакантных рабочих мест для молодых специалистов Северных территорий и росту количества несчастных случаев по причине общих заболеваний, вызвавших инсульты и инфаркты, среди работников предпенсионного возраста, традиционно относящихся к «группе риска» (рис. 1), что в результате может привести к снижению уровня привлекательности Севера в целом для работающей молодежи и опытных высококвалифицированных специалистов нашей страны.

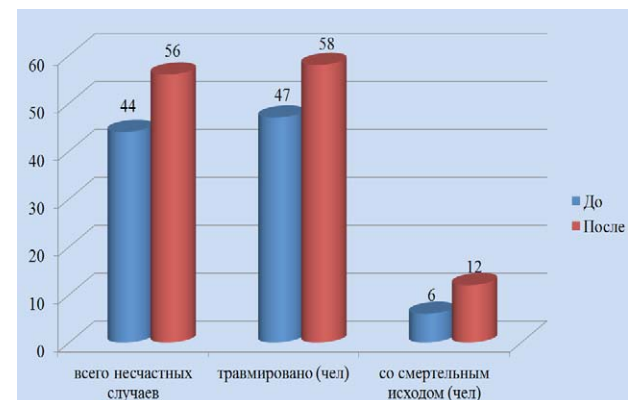


Рис. 1. Прогноз динамики роста уровня производственного травматизма на предприятиях ХМАО–Югры за 2020 год после введения в действие пенсионной реформы.

Для повышения уровня привлекательности работы на территории Крайнего Севера предлагается реализовать следующие мероприятия:

1. Разработать гигиенические нормативы для северян, принимая во внимание научные исследования ученых Югры, доказывающие факт усиления степени воздействия на организм человека производственных факторов в условиях Крайнего Севера.

2. Использовать опыт ведущих нефтегазовых компаний ХМАО–Югры в области предоставления льгот и компенсаций работникам в рамках Коллективного договора [1, 2].

3. Поднять северянам минимальный размер повышения тарифной ставки за вредные условия труда, который сейчас составляет всего 4 % в соответствии с трудовым законодательством Российской Федерации.

4. Направлять всех граждан, работающих на территории Крайнего Севера и приравненных к нему территориях, на ежегодный периодический осмотр вне зависимости от профессии и занимаемой должности.

5. Восстановить права северян, работающих на рабочих местах с вредными условиями труда с итоговым подклассом условий труда 3.1, на дополнительный отпуск и сокращенную продолжительность рабочего дня.

6. Восстановить право досрочного выхода на пенсию работающих северян: мужчин – в 55 лет, женщин – в 50 лет.

7. С целью профилактики случаев производственного травматизма на производственных предприятиях среди работников старшей возрастной группы внедрить программу адаптации работников предпенсионного возраста, работающих в неблагоприятных климатических условиях Севера [3].

8. Установить на производственных предприятиях возрастной лимит на рабочие профессии, входящие в группу риска по производственному травматизму.

9. По предварительному согласию с работниками, находящимися на месторождениях, значительно удаленных от медицинских учреждений, проводить предсмертный контроль состояния их сердечно-сосудистой системы [4].

Реализация вышеперечисленных мероприятий позволит не только повысить уровень привлекательности работы на северных территориях, но и снизить уровень производственного травматизма на производственных предприятиях Крайнего Севера.

*Gazia G. V.*

**PERSPECTIVE AND PROBLEM ISSUES OF APPOINTMENT  
OF BENEFITS AND COMPENSATIONS  
FOR WORK UNDER THE CONDITIONS OF THE FAR NORTH**

*Surgut UBR-3 PJSC «Surgutneftegas»  
Surgut State University, Surgut  
safety.ot86@gmail.com*

The article presents the results of the analysis of changes in the legislative base of the Russian Federation over the past 5 years on the existing rights of citizens working in the conditions of the Far North and equated territories, to benefits and compensation are presented. Proposed measures aimed at increasing the attractiveness of work in the North for the economically active population.

*Keywords: municipal solid waste, landfills and landfills, methane, fires in landfills.*

### **Список использованной литературы**

1. Газя Г. В. Перспективы и проблемы реализации системного подхода к снижению уровня производственного травматизма на предприятиях нефтегазового комплекса Ханты-Мансийского автономного округа – Югры // Север России: стратегии и перспективы развития : сб. ст. междунар. науч.-практич. конф. (2016 г., г. Сургут). Сургут: ИЦ СурГУ, 2016. Т. II. С. 244–247.

2. Газя Г. В. Реализация системного подхода к снижению уровня аварий и несчастных случаев на опасных производственных объектах // Обеспечение промышленной безопасности и охраны труда на объектах ОАО «Сургутнефтегаз»: статьи для инженеров ОАО «Сургутнефтегаз» (2017 г., г. Сургут). Сургут: РИИЦ «Нефть Приобья» ОАО «Сургутнефтегаз», 2017. С. 34–37.

3. Павлова Ю. В. Резервы персонала опасных производств // Практикум по охране труда. 2014. С. 62–68.

4. Газя Г. В. Особенности реализации системного подхода к снижению уровня производственного травматизма и профессиональных заболеваний на предприятиях нефтегазового комплекса ХМАО – Югры // Технологии будущего нефтегазодобывающих регионов: сб. ст. первой междунар. науч.-практич. конф. молодых ученых и специалистов, сост. в рамках меропр. первого междунар. молодежного науч.-практич. форума «Нефтяная столица» (2018 г., г. Сургут). Сургут: ИЦ СурГУ, 2018. С. 54–58.

УДК 364.122.5

*Жогаля А. В.<sup>1</sup>, Годовников А. И.<sup>2</sup>*

**ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ  
НА РЕАГИРОВАНИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ  
В РАЙОНАХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА**

<sup>1</sup>Начальник отделения организации службы, подготовки и пожаротушения  
ФГКУ «1 ОФПС по ХМАО-Югре»  
<sup>2</sup>Заместитель начальника ФАУ ДПО  
«Учебный центр ФПС по ХМАО-Югре»

В настоящее время наиболее остро ставится вопрос обеспечения безопасности в обществе. Поэтому защита населения от чрезвычайных ситуаций, а также от техногенных пожаров, является одной из важнейших задач государства. Одним из показателей последствий пожаров на территории РФ является гибель людей и распределением этих событий по месяцам года. В статье рассмотрено влияние неблагоприятных климатических факторов в районах Крайнего Севера на время оперативного реагирования подразделений пожарной охраны, а именно времени локализации пожара

*Ключевые слова: безопасность, пожарная безопасность, время реагирования, технический регламент.*

Исходя из статистики пожаров 2012–2016 годов, опубликованной ФГБУ ВНИИПО МЧС России, можно утверждать, что только 45% пожаров были обнаружены в течении первых 10 минут с момента их возникновения, то есть в большинстве случаев (55 %) к моменту прибытия первых пожарных подразделений возгорания уже получали сильное развитие [2].

До 2008 года правовое регулирование размещения пожарных депо в населенных пунктах осуществлялось в соответствии со СНиП 2.07.01-89\* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Нормами устанавливался радиус обслуживания пожарных депо не более трех километров. Со вступлением в силу «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» это требование было изменено, а именно, вместо пространственного показателя устанавливается временной промежуток с момента вызова пожарной охраны и до прибытия первого пожарного подразделения. Для городских муниципальных образований – 10 минут, для сельских муниципальных образований – 20 минут [1].

Российская Федерация безусловна очень большая страна, как по своей площади, так и по ее протяженности. Климатические особенности субъектов РФ весьма разнообразны, через ее территорию проходят четыре климатических пояса (арктический, субарктический, умеренный и субтропический). В районах крайнего Севера преобладают арктический и субарктический климатические пояса. Основными рассматриваемыми для нас особенностями этих климатических поясов являются – среднегодовая температура окружающего воздуха и ветра, получающие свое начало в Северном Ледовитом океане.

Для нашего исследования выберем статистические данные 3 районов крайнего Севера: Республика Коми, Республика Саха (Якутия) и Ненецкий автономный округ.

Таблица 1

**Количество населения в городах**

№ п/п	Субъект РФ	Территория (тыс. км²)	Население (тыс. чел)	Плотность населения (чел. на км²)	% городского населения
1	Республика Коми	416,8	850,5	2,0	78,11
2	Республика Саха (Якутия)	3083,5	962,8	0,3	65,63
3	Ненецкий автономный округ	176,8	43,9	0,2	72,84

Данные для Таблицы 1 были взяты с Российского статистического ежегодника [4] и как мы видим в районах крайнего севера население в своем большинстве сосредоточено в городских населенных пунктах.

Рассматривая статистические данные последних лет, а именно гибель людей на пожарах по месяцам года видно, что наибольшее количество случаев приходится на зимние месяца: декабрь, январь и февраль. В зимний период по сравнению с летними месяцами года рост гибели людей на пожарах увеличивается в 3-3,5 раза [2].

Если рассматривать северные территории РФ, то отрицательные температуры окружающего воздуха в среднем держатся в течении от семи до девяти месяцев в году.

Выделим такой показатель оперативного реагирования как время локализации пожара в городских населенных пунктах и сравним его со средним показателем по РФ.

Локализация пожара – это этап тушения пожара, при котором исключена возможность распространения огня и привлеченных сил и средств для тушения пожара достаточно. Астрономически же время локализации пожара рассчитывается от момента подачи первого ствола на тушение очага пожара и до момента его локализации.

Таблица 2

**Сравнительные данные времени локализации пожаров**

№ п/п	Субъект РФ	t, лок (мин.)	t, лок РФ (мин.)	+/-
1	Республика Коми	9,43	5,83	+3,6
2	Республика Саха (Якутия)	8,11	5,83	+2,28
3	Ненецкий автономный округ	9,67	5,83	+3,84



Как мы видим из Таблицы 2, в среднем время локализации пожара в районах Крайнего Севера может значительно увеличиваться (на 20-40%) от средних показателей по РФ. В своей основе увеличение времени локализации пожара прямо зависит от влияния неблагоприятных климатических факторов.

Воздействие низких температур на первичную функцию пожарного автомобиля является существенным. Сокращается ресурс автомобиля, так как для нормального функционирования требуется высокая температура двигателя, прогревание узлов машин. Время выезда по тревоге не позволяет двигателю выходить на номинальный тепловой режим 70...90 оС. Это влечет за собой также потерю мощности двигателя, перерасход горюче-смазочных материалов, топлива. Проводилось исследование, в котором было сделано заключение, что средняя скорость автомобиля с непрогретым двигателем снижается на 25 %. Следовательно, возрастает время следования к месту вызова, увеличивая вероятность развития пожара до крупного. Также при длительной подаче воды в условиях низких температур происходит ее оледенение внутри пожарных рукавов. Возникает ситуация, при которой тушение пожаров, то есть выполнение основной функции пожарного автомобиля, является невозможной. На возобновление работоспособности затрачивается время, силы и средства. И как следствие в условиях ограниченности этих ресурсов на пожаре он может перерасти в крупный [3].

В качестве предложения по снижению времени локализации пожара в зимние периоды необходимо предусматривать в расписаниях выездов пожарно-спасательных гарнизонов, расположенных на Крайнем Севере и приравненных к ним территориях, высылку дополнительных сил и средств при влиянии неблагоприятных климатических факторов. Как пример установить высылку дополнительно 1 основного пожарного автомобиля (автоцистерна) при снижении температуры окружающего воздуха ниже -20оС и увеличении ветра более чем 15 м/с.

*Zhogal A. B.<sup>1</sup>, Godovnikov A. I.<sup>2</sup>*

#### **THE INFLUENCE OF CLIMATIC FACTORS ON THE RESPONSE OF FIRE DEPARTMENTS IN THE FAR NORTH AREAS**

Nowadays, the issue of ensuring security in society is most acute. For this reason, the protection of the local population from emergency situations, as well as technological fires, is one of the most important problems of the state. One of the indicators of the consequences of fires on the territory of the Russian Federation is the death of people and the distribution of these events by months of the year. The article deals with the influence of adverse climatic factors in the Far North areas at the time of rapid response of fire departments, namely the time of fire localization.

*Keywords: safety, fire safety, the time of response, technical regulation.*

#### **Список использованной литературы**

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ.
2. Евтюков С. А. Влияние факторов на сцепные качества покрытий автомобильных дорог // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 3.;
3. Пожары и пожарная безопасность в 2012–2016 годах: статистический сборник / под общ. ред. В. И. Климкина. М. : ФГБУ ВНИИПО, 2017.
4. Российский статистический ежегодник. 2017: Стат.сб./Росстат. Р76 М., 2017. 686 с.

УДК 614.841

*Манаева А. Р.*

#### **АСПЕКТЫ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОЖАРОВ НА ПОЛИГОНАХ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В РЕГИОНАХ С ПОВЫШЕННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ**

*Сургутский государственный университет,  
г. Сургут, chem88@yandex.ru*

В статье рассмотрены аспекты негативного воздействия пожаров на полигонах твердых бытовых отходов в северных регионах ввиду их принадлежности к территориям с повышенным потенциалом загрязнения атмосферы и низкой способности к самоочищению. Предложены мероприятия для профилактики и снижения негативного влияния пожаров на свалках на уязвимую экологическую обстановку на севере.

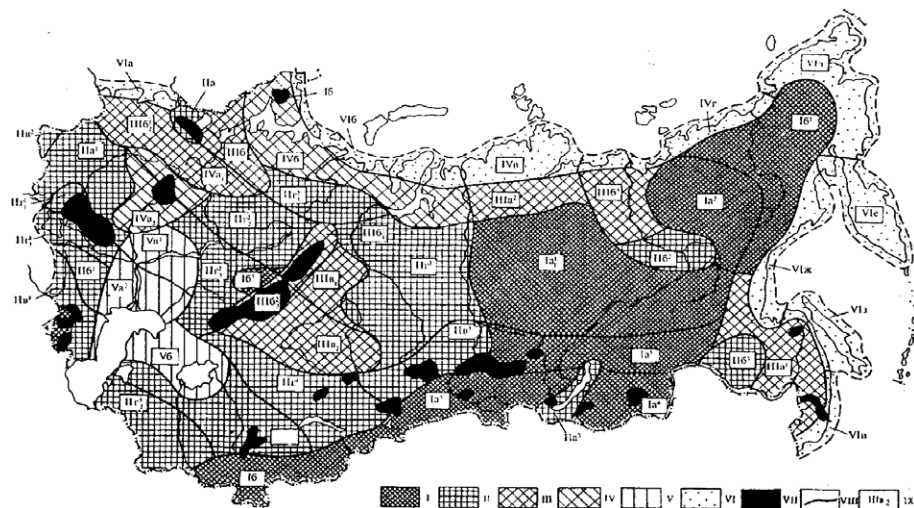
*Ключевые слова: твердые бытовые отходы, свалки и полигоны ТБО, метан, пожары на свалках.*

Пожары, связанные с возгоранием отходов на полигонах твердых бытовых отходов (ТБО), составляют в Москве 40 % от общего числа пожаров, что нередко сопровождается гибелью людей. В соответствии с санитарными правилами на территории полигона ТБО не допускается сжигание мусора, а также должен быть принят комплекс мер для недопустимости возгорания. На практике эти меры не выполняются, и нередко на свалках фиксируются

пожары [1]. Пожары на полигонах ТБО – это чрезвычайная ситуация, которая сопровождается загрязнением среды обитания [3].

В мае 2018 года произошел пожар на полигоне ТБО в Нижнеартовске, клубы дыма были видны за несколько километров. На ликвидацию возгорания ушло около суток [5]. В СМИ появилась информация о том, что последствия пожара представляют потенциальную опасность для жителей из-за загрязнения окружающей среды. 18 июля 2018 года произошло возгорание на полигоне ТБО в Новом Уренгое, более 7 часов понадобилось пожарным для ликвидации возгорания, были задействованы 12 единиц спецтехники МЧС России. Возгорание полигона ТБО в Тобольске произошло 11 июля 2018 года, открытое горение было локализовано к 16 часам этого же дня [6]. Жители Мегиона выступили против строительства «Комплексного межмуниципального полигона твердых бытовых отходов» в Нижнеартовском районе ХМАО в июле 2018 года.

С учетом того, что по природному потенциалу загрязнения атмосферы регионы Крайнего Севера и приравненные к ним территории относятся к регионам с высоким потенциалом загрязнения атмосферы (ПЗА-I) и с повышенным потенциалом загрязнения атмосферы (ПЗА-II) (рис. 1), экстремальные природные условия и явления стихийного характера создают здесь высокую степень экологической опасности при промышленном освоении [2].



**Рис. 1. Карта-схема «Районирование территории по природному потенциалу загрязнения атмосферы»**

Эти факты свидетельствуют об актуальности выбранной тематики, так как северные территории относятся к территориям повышенного экологического риска, потенциал самоочищения атмосферы низкий, и пожары на полигонах

ТБО усугубляют и так непростую экологическую ситуацию. В случае возгорания на свалках происходит мгновенный выброс токсичных веществ, в сотни и тысячи раз превышающий нормы предельно допустимых концентраций (ПДК). Основные группы веществ, образующихся при возгорании на полигонах ТБО [7]:

1. Сероводород, органические и неорганические соединения серы.
2. Оксиды азота, углерода, серы.
3. Санитарно-химические показатели специфического характера (уксусная кислота, ацетальдегид, спирты, тетрахлорэтан).

Во всех группах веществ наблюдается многократное превышение норм ПДК. В результате деструкции ТБО на свалках и полигонах образуется биогаз, который содержит 5 % водяного пара, 1 % кислорода, 40 % углекислого газа, 3 % водорода, 45 % метана, 5–6 % других газов [3].

Биогаз образуется в три стадии:

**I стадия:** микроорганизмы разлагают органическую составляющую, и выделяется в основном углекислый газ и вода. Температура на глубинных слоях свалки достигает 50 °С.

**II стадия:** длится несколько лет, анаэробные бактерии разлагают органику с образованием углекислого газа, спиртов и небольшого количества водорода.

**III стадия (метаногенная):** длится несколько десятилетий, образуется метан и углекислый газ. Распространение метана в воздухе создает взрывоопасную и пожароопасную обстановку на полигонах и является причиной загораний и пожаров.

Исходя из вышеизложенного, предлагаю следующий перечень мероприятий для профилактики и снижения негативного влияния пожаров на свалках на уязвимую экологическую обстановку на Севере:

1. Для обеспечения надлежащего качества окружающей среды и здоровья населения очевидна необходимость устранения причин возникновения пожаров на свалках ТБО и контроль за проведением профилактических работ для его недопущения.
2. Обеспечить нахождение всех эксплуатируемых полигонов ТБО в Росреестре, за складирование отходов в несанкционированных местах привлекать к административной и уголовной ответственности.
3. Обеспечить утилизацию выделяемого метана путем сжигания в факельных установках [4], использования для получения электричества.
4. Производить своевременную рекультивацию полигона ТБО в климатических условиях Крайнего Севера и приравненных к нему территориях как территорий повышенного экологического риска.

**ASPECTS OF THE NEGATIVE INFLUENCE OF FIRES ON THE  
GROUNDS OF SOLID HOUSEHOLD WASTES IN THE REGIONS WITH  
THE INCREASED POTENTIAL OF ATMOSPHERE POLLUTION**

*Surgut State University, Surgut, chem88@yandex.ru*

The article covers aspects of the negative impact of fires on the landfills of solid household waste in the northern regions, due to their belonging to areas with high potential of air pollution and low ability to self-purification, are considered. The proposed measures to prevent and reduce the negative impact of fires in landfills on the vulnerable environmental situation in the north.

*Keywords: municipal solid waste, landfills and landfills, methane, fires in landfills*

**Список использованной литературы**

1. Алешина Т. А. Причины возгораний на свалках ТБО/Т. А. Алешина // Вестник МГСУ. №1. 2014. С. 119–124.
2. Дончева А. А. Экологическое проектирование и экспертиза: учеб. пособие. М.: Аспект Пресс, 2002. 286 с.
3. Исаева Л. К. Основы экологической безопасности при природных катастрофах. М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. 158 с.
4. Боровенко М. Е., Манаева А. Р. Разработка мероприятий по улучшению условий труда на объектах нефтегазовой отрасли // Среда, окружающая человека: природная, техногенная, социальная: мат-лы VII международной науч.-практ. конф. Брянск: ФГБУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет, 2018. С. 119–122.
5. URL: [http://www.ugra.aif.ru/society/goryashchiy\\_vopros\\_kakie\\_problemy\\_vskryl\\_pozhar\\_na\\_svalke\\_v\\_nizhnevartovske](http://www.ugra.aif.ru/society/goryashchiy_vopros_kakie_problemy_vskryl_pozhar_na_svalke_v_nizhnevartovske).
6. URL: <https://ural-meridian.ru/news/71771/>.
7. Фридман А. В., Авдоткин В.П. Оценка риска возникновения чрезвычайной ситуации в рекреационных зонах Крымского полуострова в результате нарушения условий эксплуатации (аварий) на полигонах твердых бытовых отходов/ Актуальные проблемы формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения: сб. докладов междунар. науч.-практ. конф. М.: МЧС России, 2016. С.319–327.

**ИНСТИТУАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ТРУДА  
КАК УСТОЙЧИВАЯ ФОРМА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ  
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО  
ОКРУГА–ЮГРЫ**

*Сургутский государственный университет,  
г. Сургут, martinova@inbox.ru*

Отмечена положительная динамика происходящих изменений в сфере безопасности труда в автономном округе. Развитие системы управления охраной труда, служб охраны труда, системы обучения и проверки знаний работниками требований охраны труда, систематическая работа по специальной оценке рабочих мест и наличие контроля со стороны профсоюзных организаций говорит об успешной трансформации деятельности по охране труда в систему устойчиво функционирующих институтов.

*Ключевые слова: охрана труда, безопасность труда, производственная безопасность, институализация.*

Рост правовых и экономических требований в условиях современного производства требует повышения активности в области безопасности труда. Она становится самостоятельной подсистемой в структуре производственных отношений. Ее формирование обусловлено государственной политикой в области охраны труда, которая включает как федеральные и ведомственные целевые, так и территориальные целевые программы улучшения условий и охраны труда.

Территориальной программой для Ханты-Мансийского автономного округа–Югры является Стратегия социально-экономического развития Ханты-Мансийского автономного округа – Югры до 2030 года [6], принятая в новой редакции, где снижение производственного травматизма и профессиональной заболеваемости работающего населения выступает необходимой частью выполнения задачи формирования новой модели экономики.

Принятые Правительством в июне 2014 г. «Концепции улучшения условий и охраны труда в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре до 2030 года» [1] предполагают, что разрабатываемые программы и мероприятия по улучшению условий и охраны труда должны характеризоваться системным характером. Их выполнение позволяет осуществить целенаправленную реализацию комплекса правовых, социально-экономических, организационных, научно-технических, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических, реабилитационных и иных мер обеспечения для всех работников государ-

ственных гарантий в сфере охраны труда. Особое место здесь должно уделяться стандартизации и специальной оценке условий труда, оценке соответствия деятельности работодателя по охране труда и управлению профессиональными рисками. На трудовую деятельность в регионе накладываются сложные природно-климатические условия, что влечет за собой необходимость больших усилий и затрат для компенсации нервной и физической нагрузки, увеличение длительности процесса восстановления.

«Концепции улучшения условий и охраны труда в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре до 2030 года» предусматривают разработку, периодический пересмотр и утверждение системы статистических показателей, а также организацию сбора исходных данных. Предполагается, что для сбора информации, которую будут предоставлять органы статистики, государственный надзор и контроль, правоохранительные органы, государственная экспертиза условий труда, органы по труду муниципальных образований, работодатели и их объединения, профсоюзы и другие заинтересованные организации и лица, будет применяться окружная автоматизированная информационная система. Обработку и анализ информации будет обеспечивать Департамент труда и занятости населения автономного округа.

Все эти обстоятельства меняют представление о содержании деятельности в области охраны труда как регламента специализированных мероприятий по обеспечению приемлемого уровня риска в процессе трудовой деятельности. Охрана труда становится комплексной деятельностью технического, управленческого, экономического, юридического характера, образующей специфическую сферу в системе общественного производства, что можно рассматривать как институализацию системы охраны труда, т. е. превращение деятельности по обеспечению безопасности труда и сохранению здоровья наемных работников во время их профессиональной деятельности в устойчивую форму производственных отношений с установленными правилами и нормами их регуляции [2].

Научно-исследовательские работы по оценке условий и охраны труда на предприятиях и в организациях Ханты-Мансийского автономного округа, проводимых подразделениями Сургутского государственного университета [4-6] каждые пять лет, начиная с 2007 г., показывают положительную динамику в сфере формирования системы безопасности труда.

По результатам последних исследований (2017 г.) видно, что на 91,3 % предприятиях округа принят нормативный документ о системе управления охраной труда и политики предприятия в области обеспечения безопасных условий труда. В 61,9 % случаев – это приказ по предприятию, а в 28,6 % – принятое Положение об организации работ по охране труда.

За последние 5 лет выросло число предприятий, имеющих свою службу или отдел по охране труда с двумя и более специалистами (с 27 % в 2012 г. до 34,6 % в 2017 г.). Наличие одного специалиста по охране труда характерно

для большинства малых предприятий с численностью от 26 до 100 человек и средних – до 250 чел.

Обязанности по организации разработки, внедрения и обеспечения системы управления охраной труда на предприятиях возложены на ведущих специалистов, главных инженеров, инженеров по охране труда. В некоторых случаях эти обязанности выполняют заместители генерального директора по кадровой политике и завхозы, что характерно для предприятий с небольшой численностью персонала.

Большинство специалистов – 52,9 % – проходят регулярные курсы переподготовки, продолжительность которых составляет от 72 до 500 часов. По результатам опроса понятно, что специалисты, уже работающие в сфере безопасности труда, считают, что в подготовке по программе более 500 часов нет необходимости. При этом отмечается высокая текучесть кадров специалистов по охране труда, стаж 22,4 % из них составляет менее одного года.

Руководство предприятий (в 95 % случаев) положительно отзывается об эффективности имеющейся системы охраны труда в организации.

Практически на всех предприятиях (91,3 %) принят нормативный документ о системе управления охраной труда (Приказ или Положение об организации работы по охране труда).

75 % предприятий формируют ежегодный план по обучению персонала в области охраны труда. Обучение в подавляющем большинстве осуществляется с применением автоматизированной системы и осуществляется в соответствии с разработанным и утвержденным графиком.

Особую роль в контроле за безопасностью играют профсоюзы. Степень активности профсоюзов высоко оценили 48 % руководителей, 46 % считают ее «средней», при этом отмечается, что отсутствие финансовой самостоятельности мешают профсоюзам проявлять большую активность в защите прав работников на безопасный труд. И только на 35 % предприятий все работники прошли медицинской осмотр.

В ходе исследования были установлены нарушения при проведении вводных инструктажей при приеме на работу. 24 % вновь поступивших работников не прошли вводный инструктаж. Среди опрошенных работников четвертая часть не удовлетворена безопасностью технологического оборудования на предприятии, однако за последний период наблюдается снижение инцидентов, связанных с отказами технологического и энергетического оборудования.

Анализируя несчастные случаи, указывается, что наибольший процент травматизма приходится на работников со стажем от 3 до 10 лет и тех, которые проработали более 20 лет.

Несмотря на имеющиеся нарушения, необходимо отметить положительную динамику происходящих изменений в сфере безопасности труда. Наличие и успешное развитие системы управления охраной труда, служб охраны труда, системы обучения и проверки знаний работниками требований

охраны труда, систематическая работа по специальной оценке рабочих мест и наличие контроля со стороны профсоюзных организаций говорит об успешной трансформации деятельности по охране труда в систему устойчивых институтов в автономном округе.

*Martynova D. Yu.*

#### **INSTITUTIONALIZATION OF HEALTH AS A SUSTAINABLE FORM OF PRODUCTION RELATIONS AT THE ENTERPRISES OF THE KHANTY-MANSI AUTONOMOUS AREA–YUGRA**

*Surgut State University, Surgut, martinova@inbox.ru*

The positive dynamics of the changes in the sphere of labor safety in the Autonomous district is noted. The development of the occupational safety management system, occupational safety services, the system of training and testing of employees' knowledge of occupational safety requirements, systematic work on a special assessment of workplaces and the presence of control by trade Union organizations indicates a successful transformation of labor protection activities into a system of stable functioning institutions.

*Keywords: labour protection, safe working conditions, industrial security*

#### **Список использованной литературы**

1. Концепция улучшения условий и охраны труда в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре до 2030 года. URL: <https://deptrud.admhmao.ru/cotsialno-trudovye-otnosheniya/okhrana-truda/354236/kontseptsiya-uluchsheniya-usloviy-i-okhrany-truda-v-khanty-mansiyskom-avtonomnom-okruge-yugre-do-2030> (дата обращения: 10.10.2018).
2. Мартынова Д. Ю., Исаков А. К. Институализация системы охраны труда на предприятиях региона (на примере Ханты–Мансийского автономного округа–Югры) XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2018. Т7. № 3 (43). С.150–156.
3. Мартынова Д. Ю. Об организации работ по охране труда в ХМАО–Югра/ Содружество. 2016. № 7. С.83–86
4. Мартынов М. Ю., Мартынова Д. Ю. Реализация правовых основ обеспечения безопасности труда на предприятиях в деятельности профсоюзных организаций Вестник Сургутского государственного университета. 2015. № 2 С. 97–102.
5. Мартынов М. Ю., Мартынова Д. Ю. Роль профсоюзных организаций в сфере охраны труда на предприятиях (по результатам социологического ис-

следования в Ханты-Мансийском автономном округе)/ Современные концепции научных исследований: мат-лы X науч.-практ. конф. М.: ЕСУ, 2015. № 1. С. 131–133.

6. Стратегия социально-экономического развития Ханты-Мансийского автономного округа – Югры до 2030 года (с изменениями на 09.06.2017) URL: <http://docs.cntd.ru/document/411709517> (дата обращения: 7.05.2018).

УДК 303.732.4

*Соловьев Я. В.*

#### **СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ СЛУЖБ ЭКСТРЕННОГО РЕАГИРОВАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПРОГРАМНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ «ИСТОК-СМ»**

*ФГКУ «1 отряд федеральной противопожарной службы по ХМАО – Югре», г. Сургут, wowsollo@ya.ru*

В данной статье рассмотрена информационная система обработки сообщений диспетчерами служб экстренного реагирования. Проведен анализ эффективности работы СПО «ИСТОК-СМ». Предложены актуальные решения, способные увеличить эффективность работы диспетчерского состава дежурно-диспетчерских служб. Рассмотрены факторы, влияющие на работоспособность системы.

*Ключевые слова: системный анализ, информационная система, специализированное программное обеспечение, обработка сообщения о пожаре, дежурно-диспетчерские службы.*

Для современного состояния нашего общества характерно внедрение достижений научно-технического прогресса во все сферы деятельности. Данный этап развития по праву называется этапом всеобщей информатизации. Под понятием «информатизация» следует понимать процесс создания и развития всеобщего применения информационных средств и технологий, которые смогут обеспечить кардинальное улучшение качества труда и условий жизни общества и государства в целом. Информатизация тесно связана с внедрением информационных систем, с увеличением уровня технологической, административно-хозяйственной, проектно-конструкторской, научно-исследовательской и других видов деятельности. Создание сложных технических систем, проектирование и управление сложными комплексами, анализирующими как экологическую ситуацию, так и условия агрессивного техногенного воздействия, планирование развития регионов и многие другие направления деятельности требуют организации исследований, которые имеют комплексный системный характер [1].

Распространено мнение о том, что информационные системы «живут» не долго: как правило, от трех до семи лет. На самом деле информационные системы характеризуются высокой динамичностью, в течение которой система остается **эффективной**.

Такая система должна постоянно развиваться иначе существует большая вероятность того, что она перестанет быть конкурентоспособной, а значит – эффективной. Информационная система *должна развиваться, совершенствоваться, трансформироваться* по всем подсистемам и **компонентам** без утраты основной способности выполнять поставленные цели и задачи. В противном случае при радикальных изменениях в ее функционировании можно полностью лишиться информационной базы.

Учитывая значительную стоимость комплексной информационной системы, потеря ее функционала приводит к серьезным материальным убыткам. В случае, когда информационная система является средством организации связи, обработки поступающей информации, ее потеря может фактически привести к остановке основной производственной и операционной деятельности [4].

Специализированное программное обеспечение «Исток-СМ» является примером действующей информационной системы внедренной в различных регионах нашей страны. Оно предназначено для автоматизации работы дежурно-диспетчерских служб различных ведомственных структур, а так же оснащения рабочих мест операторов для приема и обработки вызовов о происшествии от населения, сигналов от объектов мониторинга, мгновенного обмена информацией и групповой работы служб реагирования различной ведомственной принадлежности [3].

Данная система позволяет оперативно выполнить прием вызова, с помощью автоматических настроек произвести оценку характеристик происшествия, поиск подходящих и доступных сил и средств, уведомить те службы экстренного реагирования, которые расположены ближе других к месту происшествия.

Рассматривая статистику пожаров [5], можно сделать вывод, что наибольшее количество пожаров происходит в жилых зданиях на территории муниципальных образований, а материальный ущерб косвенно связан с оперативностью реагирования экстренных служб, таких как подразделения пожарной охраны. Обеспечение быстрой и четкой обработки сообщений о пожарах является одним из основных направлений эффективного функционирования диспетчерских служб. Информация о внедрении СПО «ИСТОК-СМ» на территории Сургутского местного пожарно-спасательного гарнизона представлена в табл. 1.

СПО «ИСТОК-СМ» выполняет так же следующие функции:

- прием всех видов сообщений о происшествиях, пожарах, чрезвычайных ситуациях и авариях на системах жизнеобеспечения города;
- формирование путевки на выезд необходимых сил и средств

для предотвращения и ликвидации происшествий, а также управление ими на месте проведения работ;

- прием информации с места проведения работ и ее передачи по назначению;
- оповещение должностных лиц о возникновении происшествий и ходе работ по их ликвидации;
- оперативный учет личного состава, сил и средств пожарно-спасательных формирований.

Таблица 1

**Подразделения Сургутского местного пожарно-спасательного гарнизона, на ЦППС (ПСЧ) которых установлен СПО «ИСТОК-СМ»**

№ п/п	Наименование организации	Зона ответственности (муниципальные образования, городские округа)	Сведения о ЦППС, ПСЧ (ДДС-01), принимающих и обрабатывающих звонки по линии 01 (101), на которых установлен СПО «ИСТОК – СМ»		
			адрес места постоянной дислокации	количество диспетчеров в дежурной смене	кол-во ЭВМ (ПК) всего / с установленным СПО «ИСТОК-СМ»
1	2	3	4	5	6
1	ФГКУ «1 ОФПС по ХМАО–Югре»	Муниципальные образования: – город Сургут – Сургутский район (часть территории)	г. Сургут, пр-т Набережный, 3/1	3	7 / 1

Благодаря системе индикации присутствия любой пользователь системы обладает информацией, какие службы подключены к сети, сколько на них диспетчеров, а так же данные об оперативной обстановке на этих службах. СПО «ИСТОК-СМ» отслеживает такую информацию, как личность абонентов, время ожидания, длительность звонков и эффективность операторов диспетчерских служб.

Однако анализ работы данной системы на практике выявил ряд недостатков в организации работы диспетчерского состава дежурно-диспетчерских служб, несвоевременное реагирование на направленную карточку происшествия, либо вовсе выключение рабочего места. Выявленные причины свидетельствуют об отсутствии специального обучения у диспетчерского состава, а также имеющегося некомплекта и низкой численности дежурных смен центральных пунктов пожарной связи.

Наиболее вероятной причиной является дополнительная нагрузка на дежурных радиотелефонистов. В действительности на практике к имеющимся телефонам диспетчерских служб добавился еще один, а к имеющимся специализированным программам добавилась еще одна. Изменить сложившуюся ситуацию можно двумя способами:

1. Административно, осуществляя постоянный контроль.

2. Сделать СПО «ИСТОК-СМ» основным инструментом работы в каждой дежурно-диспетчерской службе.

В связи с этим возможно рассмотреть несколько актуальных предложений, которые могут положительно повлиять на работу диспетчерского состава дежурно-диспетчерских служб с СПО «ИСТОК-СМ».

Так как телефон был и остается основным средством связи всех диспетчерских служб, то автоматизированное рабочее место будет эффективнее использоваться для приема всех звонков, а не только переадресованных. Таким образом, система автоматически станет основным инструментом работы. При этом не потребуются необходимость участия в обработке сообщений дополнительного человека, а все вопросы в работе диспетчеров будут отработаны практически. При подобной организации потребуется увеличение количества автоматизированных рабочих мест до численности дежурной смены.

Вывод вводимых сведений в файл Excel в виде двумерных таблиц с произвольным набором полей является одним из способов улучшения эффективности работы рассматриваемой системы. Линейка программ Microsoft Office является наиболее массовой и освоенной практически каждым пользователем. Экспорт данных в Excel сможет облегчить задачу по анализу данных и подготовке различных отчетов, особенно для разовых нестандартных форм. Стоит отметить, что использование СПО «ИСТОК-СМ» не освобождает диспетчерский состав ЦППС от исполнения возложенных должностных обязанностей и работы на имеющихся рабочих местах. Работа с СПО «ИСТОК-СМ» приводит к увеличению нагрузки на диспетчерский состав.

*Трансформация* уже существующей информационной системы является сложной, многокомпонентной задачей. Для развития уже существующей и устаревшей системы необходимы не только замена платформы и программного обеспечения, но и изменение информационной модели и ее функциональной структуры. Находящиеся в эксплуатации информационные системы обычно реализованы на основе разнообразных и большей частью устаревших технических и программных средств [4].

Исходя из указанных факторов, задача трансформации информационных систем, прежде всего, требует всестороннего системного анализа, увязывания с общей стратегией развития информационных технологий, учета производственных и финансовых аспектов [2].

*Solovyov Y. V.*

#### SYSTEM ANALYSIS OF INFORMATION SYSTEM SERVICES EMERGENCY RESPONSES SPECIALIZED SOFTWARE «ISTOK-CM»

**In this article considered an information system of messages processing the dispatchers of emergency services. Conducted the analysis of efficiency work specialized software «ISTOK-CM». Proposed relevant solutions that can increase the efficiency of operation duty-dispatching services. Considered the factors which are affecting to the performance of the system.**

*Keywords: system analysis, information system, specialized software, message processing of fire, duty-dispatching services*

#### Список использованной литературы

1. Антонов А. В. Системный анализ. Учебник для вузов.-М.: Высшая Школа.,2004. – 454 с.

2. Волкова В. Н, Денисов А. А. Основы теории систем и системного анализа. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1997. 510 с.

3. ЗАО НТЛ «НЭКСТ ТЕХНИКА» // Руководство по эксплуатации СПО «ИСТОК-СМ» дежурного оператора. г. Владивосток 2013 г. URL: [http://nexttehnika.ru/products/spo\\_istok-sm/](http://nexttehnika.ru/products/spo_istok-sm/) (дата обращения: 25.09.2017).

4. Кригер А. Б. Информационный менеджмент: учеб. пособие. Владивосток: ТИДОТ ДВГУ, 2004. 126 с.

5. Пожары и пожарная безопасность в 2012–2016 году: стат. сб. /под общ. ред. В. И. Климкина. М.: ФГБУ ВНИИПО, 2017.

## Секция 2. «БИОРАЗНООБРАЗИЕ РОССИЙСКОГО СЕВЕРА»

УДК 591.5:597.9

Аслямова А. И., Стариков В. П.

### ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИЙ ЗЕМНОВОДНЫХ (AMPHIBIA) СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ

Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
a-aslyamova@mail.ru; vp\_starikov@mail.ru

В статье предпринята попытка оценить состояние популяций амфибий Среднего Приобья на примере окрестностей села Тундрино и поселка Высокий Мыс Сургутского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. На данной территории выявлен видовой состав амфибий, изучено биотопическое распределение, обилие и половозрастная структура популяций земноводных.

*Ключевые слова:* амфибии, *Rana arvalis*, *Bufo bufo*, экология, морфология, Среднее Приобье.

Земноводные играют важную роль в экосистемах и жизни человека, они способны сдерживать численность насекомых-вредителей. В свою очередь сами являются объектами питания для многих животных (рептилии, птицы, млекопитающие).

На территории округа встречается 6 видов земноводных [16]: сибирский углозуб, *Salamandrella keyserlingii* Dybowski, 1870; обыкновенный тритон, *Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758); обыкновенная жаба, *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758); сибирская *Rana amurensis* Boulenger, 1886; остромордая *Rana arvalis* Nilsson, 1842, и травяная *Rana temporaria* Linnaeus, 1758, лягушки.

Обыкновенный тритон, травяная и сибирская лягушки занесены в Красную книгу ХМАО–Югры [7].

**Цель работы:** выявление видового состава и некоторых сторон экологии амфибий в окрестностях с. Тундрино и п. Высокий Мыс Сургутского района ХМАО – Югры.

**Материалы и методы.** Учеты проводили в окрестностях с. Тундрино и п. Высокий Мыс Сургутского района в 2017 г. в 14 биотопах. Отлов земноводных осуществляли с помощью конусов с направляющими системами [10, 13]. Всего зарегистрировано 4 особи сибирского углозуба, 1049 обыкновенной жабы и 354 остромордой лягушки.

Для снятия морфометрических показателей амфибий использовали штангенциркуль с точностью до 0,1 мм [11]. Видовую принадлежность земноводных устанавливали по определителям [2, 8, 12]. Полиморфизм окраски

*R. arvalis* описывали по В. Г. Ищенко [6]. Возраст определяли методом скелетохронологии [15].

Для оценки обилия животных использовали балльную шкалу А. П. Кузьякина (1962) с добавлением верхних и нижних градаций [14]. Показатель популяционной изменчивости по полиморфным признакам для *R. arvalis* оценивали по Л. А. Животовскому [3].

**Результаты исследования и обсуждение.** Видовой состав земноводных исследуемого района представлен тремя видами – *Rana arvalis*, *Bufo bufo*, *Salamandrella keyserlingii*, что составляло 50 % от известной для ХМАО–Югры батрахофауны. К доминантным видам на изученной территории отнесены обыкновенная жаба и остромордая лягушка (табл. 1).

Таблица 1

#### Видовое разнообразие земноводных в окрестностях с. Тундрино и п. Высокий Мыс Сургутского района (2017 г.)

Вид	% соотношение
<i>S. keyserlingii</i>	0,28
<i>B. bufo</i>	74,56
<i>R. arvalis</i>	25,16
Всего	100

Наибольшее видовое разнообразие характерно для кипрейно-злакового суходольного луга и соснового рьяма, в данных биотопах встречались все три вида (табл. 2). На кипрейно-злаковом суходольном лугу сибирский углозуб и остромордая лягушка были обычными видами, обыкновенная жаба весьма многочисленна. Мы это связываем с наличием высокого разнообразия объектов питания. В биотопе сосновый рям *S. keyserlingii* является редким видом, *B. bufo* многочисленна, а *R. arvalis* обычна. Остромордая лягушка по ряду физиологических причин, в отличие от обыкновенной жабы, в большей степени зависима от увлажненности местообитаний [8], поэтому встречалась в более увлажненных биотопах. В целом по стационару *S. keyserlingii* редкий вид, *B. bufo* и *R. arvalis* многочисленны.

Таблица 2

#### Биотопическое распределение и относительное обилие амфибий (особей на 100 конусо-суток) окрестностей с. Тундрино и п. Высокий Мыс Сургутского района (2017 г.)

Биотопы	<i>S. keyserlingii</i>	<i>B. bufo</i>	<i>R. arvalis</i>	Суммарное обилие
1 пойменные осоковые ивняки	0,00	68,75	33,96	102,71
2 пойменные приозерные осоки	0,00	50,83	65,00	115,83



## Окончание таблицы

Биотопы		S. keyserlingii	B. bufo	R. arvalis	Суммарное обилие
3	сосново-кедровый бруснично-зеленомошный лес	0,00	60,83	7,08	67,92
4	осиново-березовый злаковый лес	0,00	60,00	0,00	60,00
5	суходольный открытый злаковый луг	0,00	11,88	16,88	28,75
6	садово-дачный участок (с. Тундрино)	0,00	0,00	0,83	0,83
7	суходольный злаковый залесенный луг	0,00	40,63	20,83	61,46
8	низинное кочкарниковое болото	0,00	133,13	63,13	196,25
9	сосновый рям	0,63	20,00	6,88	27,50
10	осиново-березовый мелкотравный лес	0,00	214,38	3,75	218,13
11	кипрейно-злаковый суходольный луг	3,13	604,38	6,88	614,38
12	поля многолетних трав	0,00	23,75	5,00	28,75
13	елово-березовый разнотравный лес	0,00	3,13	0,00	3,13
14	ивово-осиновый мелкотравный пойменный притеррасный лес	0,00	0,63	4,38	5,00
Всего		3,75	1292,29	234,58	1530,63
В среднем по стационару		0,27	92,30	16,76	109,33

Одной из важнейших характеристик популяции является половая структура, которая оценивается по соотношению самцов и самок. Малая выборка *S. keyserlingii* не позволяет судить о его половой структуре. У взрослых *B. bufo* и *R. arvalis* в соотношении полов отмечено некоторое отклонение в сторону самок (табл. 3). Данное превышение количества самок над самцами в определенной степени может свидетельствовать о благополучном в репродуктивном отношении положении популяции [9].

Таблица 3

## Половозрастная структура земноводных окрестностей с. Тундрино и п. Высокий Мыс Сургутского района (2017 г.)

Возрастная группа	B. bufo (%)		R. arvalis (%)		♀ : ♂	
	♀	♂	♀	♂	B. bufo	R. arvalis
2 +	61	39	52	48	1,6 : 1	1,1 : 1
3 +	46	54	81	19	1,2 : 1	4,25 : 1
4 +	50	50	53	47	1 : 1	1,1 : 1
5 +	60	40	52	48	1,5 : 1	1,1 : 1
6 +	100	0	60	40	-	1,5 : 1

У 2- и 3-леток *B. bufo* длина тела больше у самок, тогда как у 5-леток длина тела больше у самцов. В популяции *R. arvalis* картина противоположная, самки 5-6-летнего возраста больше самцов (табл. 4). Размерный половой диморфизм может считаться следствием отбора на плодовитость самок, в результате чего у них более крупные размеры [18]. Однако в популяциях остромордой лягушки нарушенных местообитаний (г. Сургут) самки меньше самцов из-за более медленного роста [5].

Таблица 4

## Длина тела земноводных разных возрастов окрестностей с. Тундрино и п. Высокий Мыс Сургутского района (2017 г.)

Возраст	B. bufo		R. arvalis	
	♂	♀	♂	♀
2	41,42 ± 1,28	44,79 ± 1,98	39,27 ± 0,42	38,48 ± 0,58
3	53,06 ± 1,87	55,72 ± 1,06	46,01 ± 0,43	46,19 ± 0,42
4	61,33 ± 0,79	61,50 ± 1,04	50,60 ± 0,35	50,09 ± 0,26
5	67,40 ± 2,31	65,30 ± 1,58	53,72 ± 0,34	54,41 ± 0,38
6	-	76,43 ± 3,36	58,97 ± 1,97	60,00 ± 1,00

Анализ морфологических особенностей *R. arvalis* показал, преобладание полосатой (S) и пятнистой (M) морф (табл. 5). Особи с морфой Striata обладают рядом физиологических особенностей, что позволяет им адаптироваться к трансформации местообитаний [1]. Степень разнообразия обычных и редких фенотипов (табл. 6) показала, что большим разнообразием обычных фенотипов и меньшей долей редких обладают биотопы пойменные осоковые ивняки, пойменные приозерные осоки, суходольный открытый злаковый луг и низинное кочкарниковое болото. Отсюда следует, что данные биотопы наиболее выровнены по частотам фенотипов.

Таблица 5

Морфы *R. Arvalis* (%) окрестностей с. Тундрино и п. Высокий Мыс Сургутского района (2017 г.)

M	hm	P	hp	R	S	B	Итого:
21,45	17,67	0,32	7,57	4,10	47,00	2,21	100

Таблица 6

**Распределение обычных и редких фенотипов *R. arvalis* окрестностей  
с. Тундрино и п. Высокий Мыс Сургутского района (2017 г.)**

	Биотоп	$\mu \pm S\mu$	$h \pm Sh$
1	пойменные осоковые ивняки	9,30 ± 0,28	0,22 ± 0,02
2	пойменные приозерные осоки	8,20 ± 0,31	0,35 ± 0,03
3	сосново-кедровый бруснично-зеленомошный лес	1,94 ± 0,25	0,82 ± 0,02
4	осиново-березовый злаковый лес	0,00	0,00
5	суходольный открытый злаковый луг	5,13 ± 0,33	0,57 ± 0,03
6	садово-дачный участок (с. Тундрино)	1,00 ± 0,19	0,92 ± 0,02
7	суходольный злаковый залесенный луг	3,28 ± 0,30	0,73 ± 0,03
8	низинное кочкарниковое болото	5,00 ± 0,33	0,58 ± 0,03
9	сосновый рям	3,65 ± 0,31	0,70 ± 0,03
10	осиново-березовый мелкотравный лес	2,91 ± 0,29	0,76 ± 0,02
11	кипрейно-злаковый суходольный луг	3,65 ± 0,31	0,70 ± 0,03
12	поля многолетних трав	3,66 ± 0,31	0,70 ± 0,03
13	елово-березовый разнотравный лес	0,00	0,00
14	ивово-осиновый мелкотравный пойма притеррасный лес	3,00 ± 0,29	0,75 ± 0,02

Итак, видовой состав земноводных исследуемого района представлен тремя видами – *R. arvalis*, *B. bufo* и *S. keyserlingii*. Потенциально может быть встречена сибирская лягушка [4, 17]. Наибольшее видовое богатство характерно для кипрейно-злакового суходольного луга. В целом популяции обыкновенной жабы и остромордой лягушки стабильны, на это указывает высокое обилие и преобладание самок в обеих популяциях.

*Aslyamova A. I., Starikov V. P.*

**ECOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF AMPHIBIAN  
POPULATIONS (AMPHIBIA) OF THE MID-OB REGION**

*Surgut State University, Surgut,  
a-aslyamova@mail.ru; vp\_starikov@mail.ru*

The article attempts to assess the state of the amphibian populations of Middle Ob on the example of the surroundings of the village of Tundrino and the vil-

lage of Vysokiy Mys, Surgut district of the Khanty-Mansi Autonomous Area – Yugra. In this area, the species composition of amphibians has been identified, the biotopic distribution, abundance, and gender and age structure of amphibian populations have been studied.

*Keywords: amphibia, Rana arvalis, Bufo bufo. ecology, morphology, Middle Ob region*

**Список использованной литературы**

1. Вершинин В. Л. Видовой состав и биологические особенности амфибий ряда промышленных городов Урала: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Свердловск, 1983. 20 с.
2. Вершинин В. Л., Большаков В. Н. Амфибии и рептилии Среднего Урала: справочник-определитель. Екатеринбург: УрО РАН, 2007. 127 с.
3. Животовский Л. А. Показатели популяционной изменчивости по полиморфным признакам // Фенетика популяций. М.: Наука, 1982. С. 38–44.
4. Ибрагимова Д. В., Стариков В. П. Амфибии в экосистемах города Сургута: проблема оптимизации городской среды. Сургут: ООО «Библиографика», 2013. 166 с.
5. Ибрагимова Д. В., Ляпков С. М. Демографические характеристики и морфометрические признаки остромордой лягушки (*Rana arvalis*) трансформированного местообитания (Ханты-Мансийский автономный округ – Югра) // Зоологический журнал. 2018. Т. 97. № 2. С. 181–189.
6. Ищенко В. Г. Динамический полиморфизм бурых лягушек фауны СССР. М.: Наука, 1978. 148 с.
7. Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа – Югры: животные, растения, грибы. Изд-е 2-е / отв. ред. А. М. Васин, А. Л. Васина. Екатеринбург: Баско, 2013. 460 с.
8. Кузьмин С. Л. Земноводные бывшего СССР. М.: Т-во научных изданий КМК, 2012. 370 с.
9. Лебединский А. А., Поморина Е. Н. Некоторые особенности популяции травяной лягушки в связи с ее обитанием на урбанизированной территории / Биология. Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского, 2008. № 2. С. 91–95.
10. Наумов Н. П. Изучение подвижности и численности мелких млекопитающих с помощью ловчих канавок // Вопросы краевой, общей и экспериментальной паразитологии и медицинской зоологии. М., 1955. Т. 9. С. 179–202.
11. Ноздрачев А. Д., Поляков Е. Л. Анатомия лягушки: практ. пособие для биол., медиц. и с.-х. спец вузов. М.: Высш. шк., 1994. 320 с.
12. Нумеров А. Д., Климов А. С., Труфанова Е. И. Полевые исследования наземных позвоночных: учеб. пособие. Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2010. 301 с.

13. Охотина М. В., Костенко В. А. Полиэтиленовая пленка – перспективный материал для изготовления ловчих заборчиков // Фауна и экология позвоночных животных юга Дальнего Востока СССР. Владивосток, 1974. С. 193–196 (Тр. Биол.-почв. Ин-та. Новая серия). Т. 17. (120).

14. Равкин Ю. С., Ливанов С. Г. Факторная зоогеография: принципы, методы и теоретические представления. Новосибирск: Наука, 2008. 205 с.

15. Смирин Э. М. Методика определения возраста амфибий и рептилий по слоям кости / Э. М. Смирин // Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся. Киев, 1989. С. 144–154.

16. Стариков В. П. Экология животных Ханты-Мансийского автономного округа: учеб. пособие. Томск, 2002. 115 с.

17. Стариков, В. П. География и некоторые стороны экологии сибирской лягушки (*Rana amurensis* Boulenger, L., 1886) в Ханты-Мансийском автономном округе: сб. науч. тр. естеств. науч. Сургут: Изд-во СурГУ, 2007. Вып. 27 С. 38–44.

18. Monnet J.-M., Cherry M.I. Sexual size dimorphism in anurans / Proc. Of the Royal Society of London. Ser. B. 2002. Vol. 269. №1507. P. 2301-2307.

УДК 597.58

*Берников К. А., Павленко А. Л., Фролов Н. Ю.*

#### **НОВЫЕ НАХОДКИ ГОЛОВЕШКИ-РОТАНА В ХАНТЫ-МАНСИЙСКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ – ЮГРЕ**

*Сургутский государственный университет,  
г. Сургут, bernikov\_kirill@mail.ru*

В работе приводятся сведения о новых находках головешки-ротана *Perccottus glenii* Dybowski, 1877, в водных объектах Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (ХМАО–Югры). Рассматриваются некоторые популяционные характеристики ротана из водоема в границах заказника «Елизаровский».

*Ключевые слова: головешка-ротан, Perccottus glenii, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, заказник «Елизаровский»*

Головешка-ротан (рис. 1) относится к нежелательным вселенцам. В природных водоемах хищничество ротана может быть причиной угнетения и исчезновения популяций некоторых аборигенных видов рыб. Присутствие этой рыбы в водоемах, где отсутствуют его естественные враги (речной окунь, обыкновенная щука), приводит к сокращению видового разнообразия рыб, макробеспозвоночных и амфибий.



**Рис. 1. Головешка-ротан *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Фото А. Л. Павленко)**

С 1990 г. популяции ротана регистрировались в прудах пригородной зоны г. Томска. Проведенные московскими зоологами исследования пойменных водоемов различных водотоков бассейна р. Оби (на участке от пос. Киреевск Томской области до г. Сургута Тюменской области) в 2005 г. позволили установить самую северную популяцию в пойме Оби (59° 08' с. ш., 80° 58' в. д., окрестности пос. Каргасок). Севернее (в районе Нижневартовска и Сургута) ротан в это время не был отмечен [7].

По данным Е. Н. Ядренкиной [8], ротан не встречался в озерах на территории Сургутской низины (лесоболотная зона) и прилегающих к ней участках.

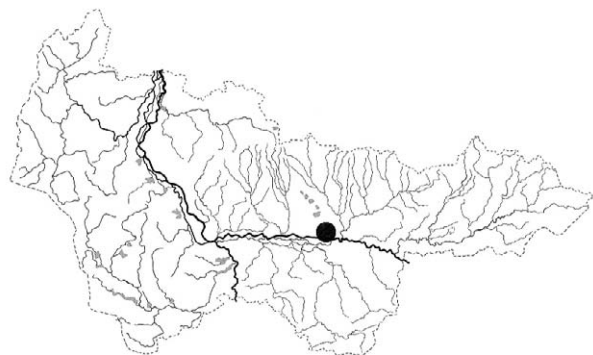
Экологическая пластичность и особенности биологии этой рыбы, позволяют достаточно быстро и широко распространяться. Ротан способен выживать при иссушении и полном промерзании водоемов. Очень прожорлив и практически всеяден. Питается различными видами беспозвоночных, икрой, молодь рыб и амфибий. При высокой плотности отмечаются случаи каннибализма. Половой зрелости достигает в возрасте 2–3 лет. Плодовитость в этом возрасте составляет до 1000 икринок [1].

Впервые об обитании этой «вредной» рыбы в Югре сообщает А. Н. Решетников [9]. На карте современного распространения данного вида в Евразии указана точка в окрестностях г. Ханты-Мансийска, где ротан и в настоящее время ежегодно регистрируется во временном водоеме (разлив р. Иртыша) у восточной объездной дороги.

В первой декаде октября 2012 г. ротан отловлен в Сургутском районе (окрестности пос. Локосово – 61° 06' с. ш., 74° 52' в. д.) местными рыбаками-любителями [3, 4]. Все отловленные особи – самки со II–III степенью зрелости гонад. Размеры тела – 80–140 мм. В пищевом комке отмечены остатки беспозвоночных животных, в том числе раковины моллюсков.

За последние 6 лет сообщения о находках головешки-ротана жителями Югры значительно участились (рис. 2). В настоящее время, согласно опросным данным, ротан встречается в окрестных водоемах г. Нефтеюганска. Имеются

устные сообщения об обитании ротана в Нижневартовском районе. В 2018 г. *Perccottus glenii* отмечен нами в заказнике «Елизаровский» (рис. 2).



**Рис. 2. Находки головешки-ротана *Perccottus glenii* Dybowski, 1877, в водоемах Ханты-Мансийского автономного округа - Югры. 1 – заказник «Елизаровский»; 2–окр.г.Ханты-Мансийска;3–окр.г.Нефтеюганска;4–окр.п. Локосово, 5 – северная часть Нижневартовского района**

В конце июня – начале июля 2018 г. с целью выявления видового состава рыб обследовано небольшое лесное озеро в заказнике «Елизаровский» Ханты-Мансийского района (рис. 3).



**Рис. 3. Лесное озеро заказника «Елизаровский» (Фото Д. И. Муртазина).**

Рыб отлавливали ставными сетями с ячеей 30-40 мм. В качестве активных орудий лова использовали поплавочные и донные удочки, спиннинг.

Всего было отловлено 443 особи трех видов рыб. Обработка ихтиологического материала проводилась по общепринятым методикам [2, 5, 6]. Пол и стадии зрелости половых продуктов оценивали по 6-балльной шкале, основанной на особенностях внешнего строения гонад. Возраст рыб определяли по отолитам. Статистические различия между соотношениями полов рассчитывали с помощью критерия  $\chi^2$  Пирсона ( $\chi^2 = \sum \frac{(a-A)^2}{A}$ ).

В обследованном водоеме кроме ротана регистрировались золотой или обыкновенный карась *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) и серебряный карась *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758). Доля ротана в уловах составляла 11 % (50 особей). На серебряного и обыкновенного карасей приходилось 82 % (367 особей) и 7 % (26 особей) соответственно.

Половозрастные характеристики ротана исследованного водоема представлены в табл. 1.

*Таблица 1*  
**Половозрастной состав (%) ротана заказника «Елизаровский», июнь–июль 2018 г.**

Возрастная группа	Пол				$\chi^2$ , при $p < 0.05$
	♂		♀		
	n	%	n	%	
2+	2	17	10	83	2,6
3+	1	11	8	89	2,7
4+	3	16	16	84	<b>4,4</b>
5+	1	9	10	91	3,7

*Примечание: жирным шрифтом выделены статистически значимые различия.*

У всех возрастных групп в уловах преобладают самки, однако статистически значимые различия соотношения полов подтверждаются лишь для пятилеток. Степень зрелости гонад самок у младших возрастных групп (трех- и четырехлетки) варьировала от I-й до IV-й. Среди пяти- и шестилеток степень зрелости половых продуктов изменялась от II-й до V-й.

Присутствие разновозрастных групп и размножающихся особей свидетельствует об устойчивости популяции ротана в исследуемом водоеме. Учитывая отсутствие в озере естественных врагов данного вида (обыкновенная щука, речной окунь), прогнозируем в ближайшее время быстрый рост его численности. По сообщениям сотрудников заказника «Елизаровский», водных объектов, где встречается головешка-ротан, в последние годы становится заметно больше. Также возрастает его доля в уловах.

В заключение отметим, что распространение ротана в северном направлении требует пристального внимания и детального изучения, поскольку ставит под угрозу благополучие аборигенной ихтиофауны.

NEW FINDINGS OF THE ROTAN IN THE KHANTY-MANSI  
AUTONOMOUS AREA – YUGRA

Surgut State University, Surgut city, bernikov\_kirill@mail.ru

The paper presents information on new findings of the rotan *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 in the ponds of the Khanty-Mansi Autonomous Area. Some population characteristics of rotan from the basin within the “Elizarovsky” wildlife preserve are considered.

*Keywords: rotan, Perccottus glenii, Khanty-Mansi Autonomous Area, wild-life preserve “Elizarovsky”.*

Список использованной литературы

1. Атлас пресноводных рыб России. Т. 2 / Под ред. Ю. С. Решетникова. М.: Наука, 2003. 253 с.
2. Баклашова Т. А. Практикум по ихтиологии. М.: Агропромиздат, 1990. 223 с.
3. Берников К. А., Павленко А. Л. Головешка-ротан (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) – новый, «нежелательный» вид рыб Ханты-Мансийского автономного округа: сб. науч. тр. биол. фак-та. Сургут. гос. ун-т. ХМАО – Югры. Сургут: ИЦ СурГУ, 2013. Вып. 9. С. 65–69.
4. Емцев А. А., Берников К. А., Акопян Э. К. О расширении границ ареалов некоторых животных в северной части Западной Сибири // Мир науки, культуры, образования. 2012. № 6. С.472–477.
5. Зиновьев Е. А., Мандрица С. А. Методы исследования пресноводных рыб: Учебное пособие по спецкурсу. Пермский ун-т. Пермь, 2003. 113 с.
6. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М.: Пищевая промышленность, 1966. 372 с.
7. Решетников А. Н., Петлина А. П. Распространение ротана (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) в реке Оби // Сибирский экологический журнал. 2007. Т. 14. № 4. С. 551–555.
8. Ядренкина Е. Н. Распределение чужеродных видов рыб в зоне умеренного климатического пояса Западной Сибири // Российский журнал биологических инвазий. 2012. №1. С. 98–115.
9. Reshetnikov A. N., Ficetola G. F. Potential range of the invasive fish rotan (*Perccottus glenii*) in the Holarctic // Biol Invasions. Springer, 2011. № 13, P. 2967–2980.

РЕДКИЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ, ОБНАРУЖЕННЫЕ В БЕРЕЗОВСКОМ  
РАЙОНЕ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА –  
ЮГРЫ (ПРИПОЛЯРНЫЙ УРАЛ)

Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
gulakova\_natalia@mail.ru

В результате исследований биоразнообразия растительного покрова в Березовском районе были получены новые сведения о местонахождениях 22 охраняемых видов растений Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, в том числе новые точки распространения двух видов на Приполярном Урале.

*Ключевые слова: редкие виды растений, биоразнообразие, Красная книга, Приполярный Урал.*

Сохранение биоразнообразия позволяет поддерживать устойчивость экосистем, что является важной экологической задачей в условиях возрастающего антропогенного пресса. Северные экосистемы в силу суровых климатических условий и меньшего числа видов более уязвимы. Выявление и сохранение популяций редких и исчезающих видов, участвующих в поддержании стабильности экологического равновесия природных экосистем, способствует сохранению биоразнообразия территорий. В условиях высотной поясности наблюдается большее разнообразие типов местообитаний, где могут произрастать редкие виды. Многие виды растений, включенные в Красную книгу Ханты-Мансийского автономного округа – Югры [4], характерны именно для горной части округа. Территория Приполярного Урала изучена недостаточно, что во многом связано с ее удаленностью от крупных населенных пунктов и труднодоступностью.

Целью исследования было выявление новых местонахождений редких видов сосудистых растений в Березовском районе ХМАО.

Изучение растительного покрова выполнялось с использованием стандартных маршрутных геоботанических методов [6–9]. Собранные гербарные образцы хранятся в Гербарии высших растений кафедры биологии и биотехнологии СурГУ.

Полевые исследования проводились в июле 2016 г. в Березовском районе ХМАО в окрестностях базы Парнук (на р. Парнук – притоке р. Манья в бассейне р. Ляпин; 80 км от п. Саранпауль) в ходе совместной экспедиции сотрудников Музея Природы и Человека (г. Ханты-Мансийск) и Сургутского государственного университета.

Были выявлены местонахождения видов, внесенных в Красную книгу Ханты-Мансийского автономного округа – Югры:

1. *Botrychium lunaria* (L.) Sw. – Гроздовник полулунный (3 категория – редкий вид). Обнаружен на разнотравно-злаковом антропогенном лугу на базе геологов Парнук на высоте 318 м над уровнем моря (н. у. м.) (N 64°46'26,6"; E 59°57'44,8"), в малом обилии (менее 1 %).

2. *Botrychium lanceolatum* (S.G. Gmel.) Angstr. – Гроздовник ланцетовидный (2 категория – уязвимый вид). Отмечен единично на ксерофитном разнотравно-злаковом антропогенном лугу на базе Парнук на высоте 318 м н. у. м. (N 64°46'26,6"; E 59°57'44,8"). В Красной книге ХМАО для данного вида ранее не указывались местонахождения на Приполярном Урале.

3. *Woodsia glabella* R. Br. – Вудсия гладковатая (3 категория – редкий вид). Зафиксирован в трещинах на рыхлых скальных выходах на береговом склоне к р. Парнук (248 м н. у. м.; N 64°43'59,7"; E 60°01'25,0").

4. *Selaginella selaginoides* (L.) Link. – Плаунок плауновидный (3 категория – редкий вид). Выявлен в малом обилии в двух местообитаниях: на рыхлых скальных выходах на береговом склоне к р. Парнук (248 м н. у. м.; N 64°43'59,7"; E 60°01'25,0") и в разнотравно-моховых зарослях кустарников на галечниковом берегу ручья, впадающего в р. Парнук (319 м н. у. м.; N 64°46'43,8"; E 59°57'19,2").

5. *Anemonastrum biarmiense* (Juz.) Holub – Анемонаструм пермский (6 категория – вид вне опасности, эндемик Урала). Зафиксировано 6 местообитаний вида: хионофильное злаково-моховое сообщество и травяно-кустарничково-лишайниковые тундры в каменистых россыпях на г. Рума (929–978 м н. у. м.; N 64°48'27,1"; E 59°56'09,0"), обилие до 5 %, в пятнах; в ивово-чернично-злаково-зеленомошном ернике на плато Нижний Парнук г. Мансинер (высота 751 м н. у. м.; N 64°48'23,2"; E 59°59'06,6"), единично; в разнотравно-моховых зарослях кустарников на галечниковом берегу ручья, впадающего в р. Парнук (319 м н. у. м.; N 64°46'43,8"; E 59°57'19,2"); в елово-березовом вейниково-травяно-долгомошном лесу, в единичном обилии (N 64°46'29,1"; E 59°57'39,7"); на разнотравно-злаковом антропогенном лугу на базе Парнук на высоте 318 м н. у. м., с обилием 1 % (N 64°46'26,6"; E 59°57'44,8").

6. *Rhodiola rosea* L. – Родиола розовая (3 категория – редкий вид; включен в Красную книгу России со статусом 3б – редкий вид, имеющий ресурсное значение). Вид отмечен единично: в разнотравно-моховых зарослях кустарников на галечниковом берегу ручья, впадающего в р. Парнук (319 м н. у. м.; N 64°46'43,8"; E 59°57'19,2"); в елово-березовом закустаренном кустарничково-осоково-долгомошном лесу (N 64°46'40,1"; E 59°57'28,2"); на разнотравно-злаковом антропогенном лугу на базе Парнук на высоте 318 м н. у. м. (N 64°46'26,6"; E 59°57'44,8").

7. *Saxifraga oppositifolia* L. – Камнеломка супротивнолистная (3 категория – редкий вид). Обнаружена на рыхлых скальных выходах на береговом склоне к р. Парнук (248 м н. у. м.; N 64°43'59,7"; E 60°01'25,0") с обилием менее 1 %.

8. *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz – Пятилистник кустарниковый, курильский чай (3 категория – редкий вид, реликт ледникового периода). Был найден на галечном берегу р. Манья (N 64°38'11,9"; E 60°12'51,0").

9. *Lagotis uralensis* Schischk. – Лаготис уральский (2 категория – вид с сокращающейся численностью, эндемик Урала). Вид отмечен в двух местообитаниях на г. Мансинер: в ивово-чернично-злаково-зеленомошном ернике на плато Нижний Парнук (высота 751 м н. у. м.; N 64°48'23,2"; E 59°59'06,6"), с обилием 1 %, и в разнотравно-злаково-осоково-пухоносном заболоченном лугу на пологом склоне на высоте 651 м н. у. м. (N 64°48'16,0"; E 59°58'22,4"), с обилием 5 %.

10. *Pinguicula vulgaris* L. – Жирянка обыкновенная (3 категория – редкий вид). Обнаружена на рыхлых скальных выходах на береговом склоне к р. Парнук с обилием менее 1 % (248 м н. у. м.; N 64°43'59,7"; E 60°01'25,0").

11. *Aster sibiricus* L. – Астра сибирская (3 категория – редкий вид). Отмечено местонахождение на галечном берегу р. Парнук в разнотравном луговом сообществе.

12. *Saussurea parviflora* (Poir.) DC. – Соссюрея (Горькуша) малоцветковая (3 категория – редкий вид, плейстоценовый реликт азиатского происхождения). Обнаружена в травяно-кустарничково-лишайниково-моховой тундре в курумнике на г. Рума (1115 м н. у. м.), единично.

13. *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó – Пальцекорник пятнистый (4 категория – вид с неопределенным статусом, внесен в Приложение II Международной конвенции СИТЕС). Отмечен на разнотравно-злаково-осоково-пухоносном заболоченном лугу на пологом склоне г. Мансинер на высоте 651 м н. у. м. (N 64°48'16,0"; E 59°58'22,4"), обилие 1 %. Этот вид ранее не был отмечен на Приполярном Урале по данным Красной книги ХМАО.

14. *Coeloglossum viride* (L.) C. Hartm. – Пололепестник зеленый (3 категория – редкий вид, внесен в Приложение II Международной конвенции СИТЕС). Выявлено два местообитания: на рыхлых скальных выходах на береговом склоне к р. Парнук (248 м н. у. м.; N 64°43'59,7"; E 60°01'25,0") и на разнотравно-злаковом антропогенном лугу на базе Парнук на высоте 318 м н. у. м., единично (N 64°46'26,6"; E 59°57'44,8").

15. *Vaeothryon alpinum* (L.) Egor. – Пухонос альпийский (5 категория – восстанавливающийся вид, гляциальный реликт). Отмечен на разнотравно-злаково-осоково-пухоносном заболоченном лугу на пологом склоне г. Мансинер на высоте 651 м н. у. м. (N 64°48'16,0"; E 59°58'22,4"), с обилием 10 %.

Кроме того, были обнаружены местонахождения семи видов растений, состояние которых в природной среде требует особого внимания, внесенных в дополнительный список Красной книги Ханты-Мансийского автономного округа – Югры:

16. *Botrychium multifidum* (S.G. Gmel.) Rupr. – Гроздовник многораздельный. Обнаружен в единичном обилии в елово-березовом вейниково-травяно-

долгомошном лесу (N 64°46'29,1"; E 59°57'39,7") и на ксерофитном разнотравно-злаковом антропогенном лугу на базе Парнук на высоте 318 м н. у. м. (N 64°46'26,6"; E 59°57'44,8").

17. *Athyrium distentifolium* Tausch. ex Opiz – Кочедыжник расставленнолиственный, альпийский. Зафиксировано два местонахождения вида: хионофильное злаково-моховое сообщество на г. Рума на высоте 978 м н. у. м. (N 64°48'32,5"; E 59°55'55,7") и в смешанном крупнотравно-зеленомошном лесу (408 м н. у. м.; N 64°46'57,7"; E 59°58'05,7").

18. *Delphinium elatum* L. – Живокость высокая. Отмечена в крупнотравно-осоковых лугах вдоль берега р. Парнук.

19. *Trollius europaeus* L. – Купальница европейская. Выявлены 3 местонахождения вида: в разнотравно-моховых зарослях кустарников на галечниковом берегу ручья, впадающего в р. Парнук (319 м н. у. м.; N 64°46'43,8"; E 59°57'19,2"); в елово-березовом вейниково-травяно-долгомошном лесу, единично (N 64°46'29,1"; E 59°57'39,7"); на разнотравно-злаковом антропогенном лугу на базе Парнук на высоте 318 м н. у. м., с обилием 5 % (N 64°46'26,6"; E 59°57'44,8").

20. *Pedicularis compacta* Steph. ex Willd. – Мытник плотный (компактный). Отмечен на крупнотравном лугу с бодяком разнолистным и борцем северным на высоте 611 м н. у. м., г. Мансинер (N 64°47'37,3"; E 59°59'32,4").

21. *Pedicularis verticillata* L. – Мытник мутовчатый. Обнаружен на разнотравно-злаково-осоково-пухоносном заболоченном лугу на пологом склоне г. Мансинер на высоте 651 м н. у. м. (N 64°48'16,0"; E 59°58'22,4").

22. *Listera cordata* (L.) R. Br. – Тайник сердцевидный. Был отмечен в трех местонахождениях: в елово-березовом закустаренном кустарничково-осоково-долгомошном лесу (обилие 1 %) и по лесной дороге (в пятнах обилие до 30 %) (N 64°46'40,1"; E 59°57'28,2"); в смешанном чернично-зеленомошном лесу (387 м н. у. м.; N 64°46'56,3"; E 59°58'00,7"); в березово-еловом разнотравно-папоротниковом лесу (360 м н. у. м.; N 64°46'47,7"; E 59°57'19,3").

Таким образом, в окрестностях базы Парнук Березовского района выявлены местонахождения 22 видов редких растений, внесенных в Красную книгу Ханты-Мансийского автономного округа – Югры с различным статусом. В большинстве случаев они дополняют и подтверждают более ранние находки 1960–1980-х и 2000-х годов на Приполярном Урале на г. Неройка, по рекам Парнук и Манья [1–3; 5; 8]. Для двух видов (*Dactylorhiza maculata* (L.) Soß и *Botrichium lanceolatum* (S.G. Gmel.) Angstr.) выявленные нами точки распространения ранее для Приполярного Урала отмечены не были.

Автор выражает благодарность сотрудникам Музея природы и человека г. Ханты-Мансийска (Н. Н. Кориковой, Ю. В. Скучас, А. С. Резвому) и СурГУ (В. Н. Тюрину, З. А. Самойленко) за приглашение в экспедицию и помощь в сборе и определении видов.

*Gulakova N. M.*

## RARE PLANT SPECIES DETECTED IN BEREZOVSKIY REGION OF KHANTY-MANSI AUTONOMOUS AREA – YUGRA (SUBPOLAR URALS)

*Surgut State University, Surgut, gulakova\_natalia@mail.ru*

As a result of research of vegetation cover biodiversity in Berezovsky region, new information was obtained on the locations of 22 protected plant species of Khanty-Mansiysky Autonomous Okrug – Ugra, including new distribution points for two species in the Subpolar Urals.

*Keywords: rare plant species, biodiversity, Red Book, Subpolar Urals.*

### Список использованной литературы

1. Горчаковский П. Л. Растительный мир высокогорного Урала. М.: Наука, 1975. 283 с.
2. Казанцева М. Н., Казанцев Ю. В. Материалы к изучению растительного покрова Уральских гор в пределах Ханты-Мансийского автономного округа // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. 2010. Вып. 10. С. 37–48.
3. Корикова Н. Н. Растительные сообщества Приполярного Урала в районе г. Неройка по материалам исследований 2013, 2014 гг. // VI Югорская полевая музейная биеннале: сб. докл. науч.-практич. конф. «Роль полевых исследований в сохранении историко-культурного и природного наследия Югры». Ханты-Мансийск: Е-ПРИНТ, 2016. С. 27–33.
4. Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа – Югры: животные, растения, грибы. 2-е изд. Екатеринбург: Баско, 2013. 460 с.
5. Крылов П. Н. Флора Западной Сибири. Томск, 1927–1964. Вып. 1–12.
6. Определитель растений Ханты-Мансийского автономного округа / под ред. И. М. Красноборова; Российская академия наук, Сибирское отделение, Центральный Сибирский ботанический сад [и др.]. Новосибирск: Баско, 2006. 299 с.
7. Полевая геоботаника. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1959–1972. Т. 1–4.
8. Флора Сибири: в 14 т. Новосибирск: Наука, 1987–2003. Т. 1–14.
9. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в рамках бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 900 с.



## ОХРАНЯЕМЫЕ ВИДЫ ГРИБОВ: ОЦЕНКА СТАТУСА РЕДКОСТИ В ЕСТЕСТВЕННЫХ СООБЩЕСТВАХ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

*Государственный заповедник «Юганский», с. Угут,  
Сургутский государственный университет,  
г. Сургут, тусена@yandex.ru*

В результате маршрутного обследования среднетаежных экосистем оценена распространенность и интенсивность присутствия видов грибов, внесенных во второе издание Красной книги Ханты-Мансийского округа – Югры. Обсуждается локальный характер распространения редких видов *A. peltigerina*, *B. grisea* и *G. cyanescens*.

*Ключевые слова: редкие виды, заповедник, Западная Сибирь.*

Согласно второму изданию Красной книги ХМАО – Югры [4], список охраняемых видов грибов включает 53 вида. Составление данного списка велось в условиях существенного дефицита данных о распространении и частоте встречаемости видов на территории округа. Количественные оценки редкости видов были предприняты в основном в отношении афиллофороидных грибов [7]. Часть микобиоты, представленная агарикоидными грибами, была недостаточно изучена. Редкие виды грибов были представлены единичными находками. После выхода второго издания региональной Красной книги был предпринят ряд попыток количественно оценить частоту встречаемости и статус редкости внесенных в список видов [1, 8]. На настоящий момент необходимым представляется изучение распространенности и степени присутствия охраняемых видов в естественных условиях, на территориях, где воздействие человека сведено к минимуму.

Одной из таких территорий является заповедник «Юганский», созданный с целью сохранения в естественном состоянии типичных экосистем средней тайги. Заповедник расположен в междуречье Большого и Малого Юганов. Сочетание субмаксимального для ХМАО значения суммарной солнечной радиации (3600 и более МДж/м<sup>2</sup> в год) и максимального годового количества осадков (650 и более мм) [5] обеспечивают наиболее благоприятные условия для развития и плодоношения грибов. Лесная растительность занимает 70 % площади заповедника и представлена коренными елово-кедровыми лесами, производными темнохвойно-мелколиственными и сосновыми

лесами. Заболоченность территории составляет примерно 30 %, преобладают олиготрофные болота водораздельных поверхностей. На настоящий момент на территории заповедника установлено обитание 520 видов макромицетов [2, 3, 6].

С целью количественной оценки степени редкости охраняемых видов грибов с 2012 по 2018 год были предприняты маршрутные исследования распространенности и интенсивности присутствия видов. Распространенность оценивали как географическое распределение находок по территории заповедника. Интенсивность присутствия – как число находок на 100 км за сезон учета. Закладывали пешие маршруты протяженностью от 1 до 25 км в день с записью на спутниковый навигатор. При обнаружении плодовых тел редкого вида фиксировали геопозицию места находки, коротко описывали место обитания, отмечали число плодовых тел и заселенных субстратов (для дереворазрушающих видов). Суммарную протяженность маршрутов рассчитывали отдельно для поиска весенних и летне-осенних видов. Для весенних видов совокупную протяженность учетных маршрутов находили как сумму длин треков, пройденных с момента схода снежного покрова до момента исчезновения плодовых тел *S. globosum*. Совокупную протяженность маршрутов летне-осенних видов – как сумму длин треков, пройденных с момента появления первых плодовых тел дереворазрушающих грибов с однолетними плодовыми телами и микоризообразующих грибов и до момента исчезновения плодовых тел осенью.

Суммарная протяженность маршрутов для поиска весенних видов колебалась от 14 до 59 км, для поиска летне-осенних – от 57 до 133 км. Всего за 7 лет пройдено 209 весенних маршрутов и 671 км летне-осенних. Общая протяженность составила 824 км. Из 53 видов, занесенных в Красную книгу ХМАО, оценивали статус редкости 40 видов (*Amylocystis lapponica* (Romell) Bondartsev et Singer ex Singer, *Antrodiella foliaceodontata* (Nikol.) Gilb. et Ryvarden, *Armillaria ectypa* (Fr.) Lamoure, *Arrhenia lobata* (Pers.) Kühner et Lamoure ex Redhead, *Arrhenia peltigerina* (Peck) Redhead, Lutzoni, Moncalvo et Vilgalys, *Ascocoryne turficola* (Boud.) Korf, *Baeospora myriadophylla* (Peck) Singer, *Boletopsis grisea* (Peck) Bondartsev et Singer, *Chroogomphus flavipes* (Peck) O.K. Mill., *Chrysomphalina chrysophylla* (Fr.) Cléménçon, *Clavariadelphus pistillaris* (L.) Donk, *Clavariadelphus truncatus* (Qué.) Donk, *Cortinarius violaceus* (L.) Gray, *Entoloma fuscomarginatum* P. D. Orton, *Entoloma poliopus* (Romagn.) Noordel., *Fomitopsis officinalis* (Vill.) Bondartsev et Singer, *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst., *Geoglossum sphagnophilum* Ehrenb., *Gomphus clavatus* (Pers.) Gray, *Gyroporus cyanescens* (Bull.) Qué., *Haploporus odoratus* (Sommerf.) Bondartsev et Singer, *Hericium cirrhatum* (Pers.) Nikol., *Hericium coralloides* (Scop.) Pers., *Hericium erinaceus* (Bull.) Pers., *Ionomidotis irregularis* (Schwein.) E. J. Durand, *Ischnoderma benzoinum* (Wahlenb.) P. Karst., *Lentinus pilososquamulosus* Ij. N. Vassiljeva, *Lima-*



*cella illinita* var. *rubescens* H. V. Sm., *Neolecta vitellina* (Bres.) Korf et J.K. Rogers, *Omphalina discorosea* (Pilát) Herink et Kotl., *Onnia tomentosa* (Fr.) P. Karst., *Pluteus fenzlii* (Schulzer) Corriol et P.-A. Moreau, *Pseudohydnum gelatinosum* (Scop.) P. Karst., *Pycnoporellus fulgens* (Fr.) Donk, *Ramaria fennica* (P. Karst.) Ricken, *Ramaria rubella* (Schaeff.) R. H. Petersen, *Sarcoleotia globosa* (Sommerf. ex Fr.) Korf, *Sarcosoma globosum* (Schmidel) Casp., *Sparassis crispa* (Wulfen) Fr., *Verpa conica* (O. F. Müll.) Sw.). Названия и авторы видов приведены по Красной книге ХМАО – Югры [4].

За период 2012-2018 гг. 15 видов не было встречено на маршрутах (*A. lobata*, *A. turficola*, *Ch. chrysophylla*, *E. poliopus*, *F. officinalis*, *G. sphagnophilum*, *G. cyanescens*, *H. erinaceus*, *I. irregularis*, *N. vitellina*, *P. gelatinosum*, *R. fennica*, *R. rubella*, *S. crispa*, *V. conica*). Из них ранее были отмечены на территории заповедника или в двухкилометровой зоне вокруг него *A. lobata*, *A. turficola*, *Ch. chrysophylla*, *E. poliopus*, *F. officinalis*, *G. sphagnophilum*, *H. erinaceus* [1–3, 6]. *G. cyanescens* в период с 2012 по 2018 г. встречался неоднократно вне учетных маршрутов в окрестностях с. Угут.

Низкой была интенсивность присутствия 22 видов (*A. foliaceodentata*, *A. lapponica*, *A. ectypa*, *B. myriadophylla*, *B. grisea*, *C. pistillaris*, *C. truncatus*, *Ch. flavipes*, *C. violaceus*, *E. fuscomarginatum*, *G. lucidum*, *G. clavatus*, *H. odoratus*, *H. cirrhatum*, *H. coralloides*, *I. benzoinum*, *L. pilosquamulosus*, *L. illinita*, *O. tomentosa*, *O. discorosea*, *P. fenzlii*, *P. fulgens*). Для любого из этих видов среднее многолетнее число находок на 100 км не превышало 5. Большинство же встречались в среднем не более 2 раз на 100 км. Те виды, которые продемонстрировали несколько большую интенсивность присутствия и встречались в среднем от 2 до 4,5 раз на 100 км, в отдельные годы плодоносили обильно. Число их находок на 100 км могло превышать 10. Например, в 2015 году *H. coralloides* встречался с частотой 17,4 находки на 100 км, а *C. violaceus* – 10,9 находки на 100 км. Ни один вид из указанного списка не встречался ежегодно. Число находок этих видов не зависело от пройденного расстояния.

Один вид – *S. globosum* – встречался регулярно, (26,2 находки на 100 км) и ежегодно. В отдельные годы относительное число находок популяций этого вида на 100 км маршрута достигало 58. Частота встреч плодоносящих популяций этого вида зависела от суммарной протяженности весенних поисковых маршрутов ( $r = 0,76$ ;  $R^2 = 58\%$ ).

Все виды, за исключением *A. peltigerina*, *B. grisea* и *G. cyanescens*, были встречены неоднократно в разных частях заповедника. Распространенность по территории заповедника большинства видов можно оценить, как широкую. В разные годы в окрестностях одного и того же места были отмечены *A. peltigerina*, *B. grisea* и *G. cyanescens*. Узкая распространенность на территории заповедника *B. grisea* обусловлена малой площадью пригодных для обитания этого вида сосновых лишайниковых лесов. Популяции *A. peltigerina* и *G. cy-*

*anescens* встречались локально, несмотря на большую площадь потенциально пригодных для них сообществ. В окрестностях с. Угут популяция *G. cyanescens* регулярно плодоносила в березовом мелкотравно-мертвопокровном лесу в пойме реки Угутка. На данном участке происходит регулярный выпас скота. В пойменных березняках вдоль малых рек на территории заповедника в отсутствие выпаса скота травяно-кустарничковый ярус представлен высокотравьем. Условия высокой конкуренции с травяным ярусом отрицательно влияют на плодоношение грибов. С другой стороны, шляпки плодовых тел *G. cyanescens* часто не выступают над поверхностью почвы и в высокотравье легко могут быть пропущены учетчиком. Следовательно, отсутствие находок этого вида на территории заповедника может быть обусловлено как отсутствием пригодных мест обитания в следствии узкой приспособленности вида, так и недоучетом. *A. peltigerina* поражает слоевища лишайников рода *Peltigera*, занимающих поверхности крупного валежа. Гриб хорошо заметный, несмотря на малые размеры плодовых тел, благодаря светлому пятну на слоевищах пораженного лишайника. Однако все его находки были локализованы в радиусе 5–6 км от кордона Медвежий угол в юго-западной части заповедника в бассейне реки Магросы. На данный момент – это единственное известное место обитания *A. peltigerina* на территории ХМАО. *A. peltigerina* была встречена в августе–сентябре 2012, 2014 и 2015 гг. в смешанных мелколиственно-темнохвойных, иногда с участием сосны и лиственницы, перестойных кустарничково-мелкотравно-зеленомошных лесах на лишайнике рода *Peltigera*, росшем на валеже крупных осин. Такие леса, равно как и данный вид лишайников, обычны на территории заповедника. Этот факт, а также то, что данный вид не был встречен в сходных условиях на той же широте в бассейнах соседних рек Якун-Ях и Энтль-Пун-Игль, позволяет предположить существование небольшой локальной популяции *A. peltigerina* в бассейне р. Магросы. Биология *A. peltigerina* практически не изучена. В России кроме нашей находки известны находки из Красноярского края (устное сообщение Т. Ю. Светашевой, 2012) и Карачаево-Черкесии [9].

Таким образом, все виды, в отношении которых производилось обследование территории, за исключением *S. globosum*, являются редкими. *S. globosum* представляет собой обычный элемент среднетаежной микобиоты и в естественных сообществах средней тайги Западной Сибири встречается регулярно.

*Zvyagina E. A.*

**PROTECTED FUNGI SPECIES: ASSESSMENT OF THE FREQUENCY OF OCCURRENCE AND DISTRIBUTION IN THE NATURAL COMMUNITIES OF THE MIDDLE TAIGA BELT (WESTERN SIBERIA)**

A long-term survey of the Yuganskiy Nature Reserve area was undertaken in 2012–2018 to search for new habitats of the red-listed fungi. The distribution and frequency of occurrence of rare species were quantitatively estimated. The local character of the *Arrhenia peltigerina*, *Boletopsis grisea* and *Gyroporus cyanescens* populations is discussed.

*Keywords:* rare species, zapovednik, Khmao-Yugra.

### Список использованной литературы

1. Звягина Е. А. Новые находки редких и охраняемых видов макромицетов в Ханты-Мансийском округе // Динамика окружающей среды и глобальные изменения климата. Т. 3. 2012. № 1(5). EDCCrar0004.
2. Звягина Е. А., Байкалова А. С. Дополнение к списку макромицетов заповедника «Юганский» (Западная Сибирь) // Динамика окружающей среды и глобальные изменения климата, 2017. Т. 8. № 1. С. 25–42.
3. Звягина Е. А., Байкалова А. С., Горбунова И. А. Макромицеты заповедника «Юганский» // Микология и фитопатология, 2007. Т. 41. № 1. С. 29–40.
4. Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа – Югры: животные, растения, грибы. Екатеринбург: Баско, 2013, 460 с.
5. Сорокина В. Н., Божиллина Е. А. Климат // Атлас Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Т. 2. Природа и экология. Ханты-Мансийск, М., 2004, С. 37–38.
6. Ставищенко И. В., Мухин В. А. Ксилотрофные макромицеты Юганского заповедника. Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург», 2002. 175 с.
7. Филиппова Н. В., Арефьев С. П., Бульонкова Т. М., Звягина Е. А., Капитонов В. И., Макарова Т. А., Мухин В. А., Ставищенко И. В., Тавшанжи Е. И., Ширяев А. Г. История микологических исследований в Ханты-Мансийском автономном округе: 1) период разрозненных исследований, изучение сообществ ксилотрофных базидиомицетов и фитопатология // Динамика окружающей среды и глобальные изменения климата. 2017. Т. 8. № 2. С. 18–28.
8. Filippova N. V., Bulyonkova T. M., Lapshina E. D. Fleasy fungi forays in the vicinities of the YSU Mukhrino field station (Western Siberia) // Environmental dynamics and global climate change. V. 6. 2015. № 1 (11). P. 3–31.
9. Zhurbenko M. P. Lichenicolous fungi and lichens from the Holarctic. Part II. *Opuscula Philolichenum*, 2009, 7. 121–186.

Казакбиева А. Е.

### ВЛИЯНИЕ ФИТОНЦИДОВ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД НА МИКРООРГАНИЗМЫ

Сургутский государственный университет,  
г. Сургут, a.kazakbieva@inbox.ru

В статье оценивается значимость фитонцидов. Фитонцидная активность зависит от вида растения, его целостности, а также сезона, времени суток. Наиболее изучены темы о влиянии фитонцидов на *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*.

*Ключевые слова:* фитонциды, растения, микроорганизмы

Под фитонцидами понимают вещества разнообразной химической природы, выделяемые растениями и обладающие свойствами тормозить развитие или убивать бактерии, простейшие, грибы и иные многоклеточные организмы.

Долгое время этой проблемой занимался Б. П. Токин, он же и предложил термин «фитонциды». В своих экспериментальных работах он показал уникальность фитонцидов. Так, измельчив свежие листья березы, дуба или черной смородины и поместив их в чашку Петри рядом с каплей воды, в которой находились микроорганизмы, он наблюдал гибель микроорганизмов через определенное время. Он установил, что скорость гибели микроорганизмов зависит от вида растения, его целостности и количества внесенной навески. В данном случае Б. П. Токин представил нативный вид фитонцидов, то есть когда выделение ряда фитонцидов в растение усиливается при его повреждении.

Важно отметить, что фитонцидными свойствами обладают и неповрежденные растения, когда выделяются летучие фитонциды, способные оказывать бактерицидное действие на расстоянии. Так, например, взвесь золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus*) (в 1 см<sup>3</sup> содержится около 2 миллиардов бактерий), способная вызывать ряд заболеваний у человека, помещенная на лист эвкалиптового дерева, полностью отмирает уже через 4 часа [7]. Подобные опыты с золотистым стафилококком проводили на поверхности листьев березы и тополя, которые показывали фитонцидное действие уже через 3 часа [3]. Фитонцидная активность данных представителей подтверждается седиментационным (чашечным) методом.

Следует заметить, что фитонциды содержатся не только в листьях, а также в цветках, корнях и других частях растений. Так, фитонциды почек березы бородавчатой (*Betula pendula* Roth) ингибируют рост кишечной палочки (*Escherichia coli*) [9].

На сегодняшний день актуальным считается изучение растений, которые могут убивать или тормозить развитие различных микроорганизмов, в том числе и патогенных. Так, в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре произрастают сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), сосна сибирская (*Pinus sibirica*), пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.), лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.), тополь дрожащий (*Populus tremula* L.), рябина сибирская (*Sorbus sibirica* Hedl.) и другие растения, которые, согласно литературным данным, пагубно влияют на развитие микроорганизмов III–IV групп патогенности, а именно на кишечную палочку (*Escherichia coli*) и золотистый стафилококк (*Staphylococcus aureus*) соответственно. Из вышеперечисленных растений, у сосны обыкновенной и сибирской, а также пихты сибирской выявлена способность негативного воздействия на палочку Коха (*Mycobacterium tuberculosis*), коклюшную палочку (*Bordetella pertussis*) [4, 6] и на возбудителя дифтерии (*Corynebacterium diphtheria*). В свою очередь, рябина может негативно воздействовать еще и на бактерии рода сальмонелла (р. *Salmonella*). А фитонциды черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.) губительно воздействуют на возбудителя брюшного тифа (*Salmonella typhi*) [10].

Необходимо отметить, что бактерицидное действие растений на микроорганизмы зависит от сезона. Согласно литературным данным, лиственные породы оказывают наибольшее фитонцидное действие в летнее время, однако у тополя дрожащего подобная активность отмечается дважды за сезон – весной и осенью, у березы повислой – в осенний период. На территории Западной Сибири наиболее активными фитонцидными растениями являются хвойные породы, для которых благоприятным сезоном является летний период [5]. Помимо сезонной динамики, при изучении фитонцидной активности, следует обращать внимание на время суток. Например, в своей работе М. В. Григорьева показала, что как первичные, так и вторичные выделения древесно-кустарниковых пород обычно максимально проявляют фитонцидные свойства в дневное время, близкое к полудню [2].

Механизм воздействия фитонцидов растений на микроорганизмы заключается в том, что они вызывают изменения клетки микроорганизма, а именно могут разрушать клеточную стенку, затруднять дыхание, вызывать отрицательный хемотаксис у подвижных форм, а также могут подавлять размножение клеток. Фитонциды не позволяют микроорганизмам создать собственные механизмы защиты. Естественно, что при этом не происходит изменений генетического аппарата микроорганизмов, т.е. фитонциды не обладают мутагенными свойствами [8].

Говоря о значимости фитонцидов, следует упомянуть об их пользе для человека. Подсчитано, что все растения нашей планеты ежегодно пополняют атмосферу 490 миллионами тоннами фитонцидов. В хвойных лесах воздух содержит примерно 200–300 микроорганизмов на 1 м<sup>2</sup> – это практически стерильный воздух. Доказано, что хвойные деревья повышают иммунитет человека [4]. А в Японии существует такая процедура, как «купание в лесу»

(«Shinrin-Yoku»), благодаря чему улучшается самочувствие человека [12]. В своей статье Цин Ли пришел к выводу, что фитонциды в ходе «купаний в лесу», значительно усиливают активность НК-клеток человека (natural killer cells) [11] – натуральных, или естественных, киллеров организма, которые представляют гетерогенную популяцию лимфоцитов системы врожденного иммунитета [1].

Таким образом, актуальность изучения закономерностей выделения различными растениями фитонцидных веществ в урбанизированных экосистемах не вызывает сомнения. На сегодняшний день все еще недостаточно сведений относительно воздействия фитонцидов на микроорганизмы III и IV групп патогенности, помимо вышеперечисленных.

Разработка этой проблемы на территории Ханты-Мансийского автономного округа поможет в установлении региональных особенностей выделения бактерицидных веществ растениями, произрастающими в естественных и нарушенных фитоценозах. Необходимо установить наиболее ценные в санитарно-гигиеническом отношении виды растений и их фитонцидно-активные части, что позволит полноценно использовать их свойства на оздоровление человека.

*Kazakbieva A. E.*

#### INFLUENCE OF PHYTONCIDES OF WOOD BREEDS ON MICROORGANISMS

*Surgut State University, Surgut, a.kazakbieva@inbox.ru*

The article assesses the significance of phytoncides. Phytoncidal activity depends on the type of plant, its integrity, and the season, time of day. The most studied topics on the effect of phytoncides on *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*.

*Keywords: phytoncides, plants, microorganisms.*

#### Список использованной литературы

1. Абакушина Е. В. Основные свойства и функции НК-клеток человека // Иммунология. 2012. С. 220.
2. Григорьева М. В. Фитонцидные свойства насаждений лесопарковой части зеленой зоны города Воронежа: дис. ... канд. биол. наук / Воронеж, 2000. 262 с.
3. Драбкин Б. С., Думова А. М. Об изучении фитонцидного действия живых растений. // Фитонциды, их роль в природе / под ред. Б. П. Токина. Л., 1957.
4. Горбунов И. В. Эколого-географические особенности произрастания сосны кедровой сибирской (восточное Забайкалье) // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2012. № 1 (64). С. 95–99.

5. Кочергина М. В., Дарковская А. М. Фитонцидные свойства насаждений Петровского сквера г. Воронежа // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2009. №23. С. 180–183.

6. Оборин М. С., Девяткова Т. П., Воронов Г. А. О необходимости применения системного подхода при создании экологического паспорта объекта (на примере Усть-Качкинской курортно-рекреационной зоны) // Географический вестник. 2006. № 1. С. 114.

7. Родина В. Я. О фитонцидах эвкалиптов. // Фитонциды, их роль в природе / под ред. Б. П. Токина. Л., 1957.

8. Сульдина А. Ф., Ефремов А. А., Некрасова В. Д. Санационные свойства эфирных масел некоторых дикорастущих растений Сибири // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2006. № 10. С. 327

9. Токин Б. П. Целебные яды растений. Повесть о фитонцидах. Ленинград: Лениздат, 1974. 344 с.

10. В. О фитонцидной активности некоторых оранжерейных растений: мат-лы VIII совещ. «Фитонциды. Роль в биогеоценозах, значение для медицины». Киев, 1981. С. 95–97.

11. Qing Li. Effect of forest bathing trips on human immune function // Environ Health Prev Med. 2010. Jan; 15 (1).

12. Margaret M. Hansen, Reo Jones, Kirsten Tocchini. Shinrin-Yoku (Forest Bathing) and Nature Therapy // Int J Environ Res Public Health. 2017. Aug; 14 (8).

УДК 581.4

*Макаров П. Н., Коршунова М. Б.*

## **ПОЛЛИНОЗНАЯ ФЛОРА ГОРОДА СУРГУТА И БИОИНДИКАЦИОННАЯ РОЛЬ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН**

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
pn7264@yandex.ru; marina.korshunova@mail.ru*

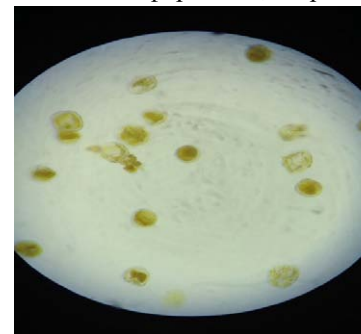
В статье описана научная работа, проведенная в 2017 году на территории города Сургута, в которой были выявлены сроки цветения аллергенных древесно-кустарничковых, сорных и злаковых растений по фенологическим методам учета. Продуктивность пыльцевого спектра была подсчитана с помощью йодной методики при выявлении фертильных и стерильных пыльцевых зерен. Данные, полученные по таксономическому составу и фенологии цветения аллергенных растений, помогут проводить меры профилактики на территории города Сургута, а составленный на основе этих данных календарь пыления позволит своевременно оказать помощь сенсibilизированному населению с помощью

средств массовой информации или по предварительному консультированию с врачом-аллергологом.

*Ключевые слова: фенология, пыльцевая продуктивность, поллиноз, аллергенная флора.*

Наибольшей угрозе проявления поллинозов подвергается городское население. Несмотря на то, что растительный мир в отдаленных от города местностях имеет широкий диапазон разнообразия, города «прославляются» своим многообразием производств и автотранспорта, оказывающие определенную техногенную нагрузку. Такие условия сказываются не только на животных, но и на растениях, а главным образом на пыльцевых элементах. Пыльцевые зерна в ряде случаев начинают отставать в своем развитии, небольшие размеры намного легче проникают в верхние дыхательные пути, а затем уже и в альвеолы [2–4, 7].

Наиболее характерным является изменение структурных особенностей пыльцевых зерен, которые имеют свои характерные для каждой таксономической единицы признаки. При микроспорогенезе могут изменяться типы апертур, скульптурные оболочки, формы (появление нехарактерных отростков, выпячиваний, вмятин и др.), могут слипаться друг с другом пыльцевые зерна, появляться трещины, различные деформации, стерильные формы (рис. 1).



**Рис. 1. Видоизмененные пыльцевые зерна тополя дрожащего**

При проведении научных работ Кобзарь (1992), Герасимова (2015) и др. исследователи выявляли тенденция изменения структур пыльцевого зерна и его биохимических компонентов в связи с влиянием ни одного вида загрязнителя, а целого комплекса, которые создают наиболее мощный эффект аномального развития. Такие изменения морфогенетических структур и биохимического состава могут происходить на стадии формирования и уже сформированного или незрелого пыльцевого зерна в воздухе [1, 5, 6].

Частота встречаемости аллергенных видов растений города Сургута определяется их степенью распространения на данной территории («часто»,

«довольно часто», «нередко»). Категория «часто» встречаемых растений включает 15 видов, «довольно часто» – 5 видов, «нередко» – 3 вида (табл. 1).

Таблица 1

**Степень распространения изучаемых видов аллергенной урбанофлоры города Сургута**

Название вида	Степень встречаемости видов
Береза пушистая	часто
Рябина сибирская	
Сосна обыкновенная	
Тополь дрожащий	
Шиповник иглистый	
Клевер ползучий	
Лапчатка гусиная	
Марь белая	
Мать-и-мачеха обыкновенная	
Одуванчик лекарственный	
Подорожник большой	
Полынь обыкновенная	
Тимофеевка луговая	
Тмин обыкновенный	
Тысячелистник обыкновенный	
Ива козья	довольно часто
Тополь черный	
Ежа сборная	
Майник двулиственный	нередко
Щавель воробьиный	
Сирень обыкновенная	
Черемуха обыкновенная	
Цикорий обыкновенный	

Таким образом, «часто» встречаемые виды занимают – 65,2 %, «довольно часто» – 21,8 %, «нередко» – 13 % (рис. 2).

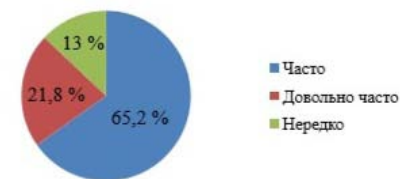


Рис. 2. Степень встречаемости видов аллергенной флоры города Сургута

В связи с обилием произрастания и с большим процентным соотношением аллергенных растений, которые входят в категорию «часто» встречаемых появилась необходимость в наиболее подробном изучении их фенологии и формирования календаря цветения.

По результатам фенологического анализа и подсчетам пыльцевой продуктивности были построены усредненные календари цветения аллергенных растений за весенне-летний период 2017 года.

Первая волна пыления охватывает вторую декаду мая и первую декаду июня. Содержание пыльцы в воздухе в это время максимально. По продуктивности пыления в этот период доминирует пыльца березы пушистой, вторые по обилию таксоны – ива и тополь. Для древесных растений первой волны пыления характерны интенсивность их пыления и длительное нахождение пыльцы в атмосфере, превышающее период палинации. Среди сорных растений раннецветущим является мать-и-мачеха обыкновенная, которая входит в эту же волну.

Вторая волна пыления длится с начала июня по вторую декаду июля, но для некоторых растений период цветения затягивается (клевер, ежа, лапчатка, цикорий). Этот период характеризуется наибольшим таксономическим разнообразием. Концентрация и время появления пыльцевых зерен в этот период у растений варьирует. В раннелетнем пыльцевом спектре также присутствует пыльца древесных пород: сосна, черемуха, рябина, сирень, шиповник.

Третья волна пыления приходится на начало июля – конец августа. Обязательными элементами являются пыльцевые зерна маревых, полыни, подорожника. Доминируют пыльцевые зерна полыни и маревых (рис. 3, 4).



Рис. 3. Календарь цветения аллергенных древесно-кустарниковых растений

POLINOUS FLORA OF THE CITY OF SURGUT  
AND THE BIOINDICATION ROLE OF POLLEN GRAINSSurgut State University, Surgut,  
pn7264@yandex.ru; marina.korshunova@mail.ru,

Рис. 4. Календарь цветения аллергенных травянистых растений

Таким образом, можно установить, что сезон пыления аллергенных растений характеризуется наличием трех волн пыления, различающихся по качественному и количественному составу пыльцевого спектра.

Сроки начала пыления и его продолжительность могут быть изменены из-за метеорологических условий. Также может изменяться пыльцевая продуктивность аллергенных растений. Ежегодные календари пыления, построенные по результатам аэропалинологического мониторинга или фенологическим наблюдениям, – это достоверная и своевременная информация о пылении растений для населения.

**Вывод.** Частота встречаемости аллергенных видов растений города Сургута определяется их степенью распространения на данной территории («часто», «довольно часто», «нередко»). Категория «часто» встречаемых растений включает 15 видов, «довольно часто» – 5 видов, «нередко» – 3 вида. Таким образом, «часто» встречаемые виды занимают – 65,2 %, «довольно часто» – 21,8 %, «нередко» – 13 %.

Первая мощная волна пыления приходится на вторую декаду мая и первую декаду июня. Для нее характерна большая концентрация пыльцы. Таксономический состав спектра обусловлен пылением древесных растений (ива козья, тополь дрожащий, тополь черный, береза пушистая) и одним сорным ранцвещающим растением – мать-и-мачеха обыкновенная. Концентрация пыльцы березы максимальна.

Вторая волна пыления обычно охватывает период с начала июня по вторую декаду июля. Данный период наиболее представлен таксономическим разнообразием. Максимальная концентрация злаков приходится на конец июня – вторую декаду июля этой волны.

Третья волна пыления приходится на начало июля – конец августа. В составе спектра появляются маревые, подорожник, полынь и другие растения.

The article describes the research work conducted in 2017 in the city of Surgut, where have been identified the timing of flowering of allergenic wood-shrub, weed and grass plants phenological accounting methods. The productivity of the pollen spectrum was calculated using iodine techniques in the detection of fertile and sterile pollen grains. The data obtained on taxonomical composition and phenology of flowering allergenic plants will help to carry out preventive measures in the city of Surgut, and the dusting calendar compiled on the basis of these data will allow timely assistance to the sensitized population through the media or by prior consultation with an allergist doctor.

*Keywords: phenology, pollen productivity, pollen, allergenic flora.*

## Список использованной литературы

1. Абдрасил Г. С. Научные основы мониторинга биоаллергенов воздушной среды (на примере г. Алматы и Алматинской области): автореф. дис. ... докт. биол. наук. Алма-Ата, 2004. 46 с.
2. Герасимова А. А. Фенологический мониторинг древесно-кустарниковой растительности г. Тюмени: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Тюмень, 2015. 19 с.
3. Кобзарь В. Н., Харитонов Э. П. Аэробиологический мониторинг г. Ош // Окружающая среда и здоровье человека. Бишкек, 1992. С. 221–227.
4. Коршунова М. Б., Макаров П. Н. Основные группы аллергенных растений города Сургута // XIX Всерос. студенч. науч.-практ. конф. Нижневартковского государственного университета. 2017. Ч. 1. С. 165–167.
5. Коршунова М. Б. Фенология цветения и пыльцевая продуктивность аллергенных древесно-кустарниковых растений города Сургута: мат.-лы XXII междунар. экологич. студенч. конф. Новосибирского государственного университета. 2017. С. 176.
6. Мейер-Меликян Н. Р. Некоторые проблемы современной палиноморфологии // Проблемы эволюционной морфологии и биохимии в систематике и филогении растений. Киев, 1981. С. 45–51.
7. Spiekma F. Pollinosis in Europe. New Observations and Developments // Rev. Paleobot. and Palynol. 1990. Vol. 64. № 1-4. P. 35–40



## ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ КСИЛОТРОФНЫХ БАЗИДИОМИЦЕТОВ И ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА СУРГУТА

Сургутский государственный университет,  
г. Сургут, ramil.kunatziev@yandex.ru

В статье приведены данные о видовом составе ксилотрофных макромицетов древесных растений на территории города Сургута, приуроченности представителей изучаемой группы грибов к видам древесных растений в районе исследований, сведения о распределении выявленных макромицетов в различных типах насаждений.

*Ключевые слова:* ксилотрофные грибы, базидиомицеты, распространение грибов, гниль стволов, древесные насаждения.

Дереворазрушающие грибы являются одной из наименее изученной составляющей биогеоценозов, несмотря на их значительную роль в лесных сообществах – круговорот веществ и энергии в природе. Слабо изученными на предмет видового разнообразия и распространения данной специализированной группы грибов остаются урбанизированные экосистемы – лесопарки, садово-парковые насаждения: скверы, бульвары, аллеи посадки. Деятельность базидиальных макромицетов-ксилотрофов приводит к развитию инфекционных болезней растений. Возникновение трутовых грибов на живых деревьях является основной причиной появления стволовых и корневых гнилей, смежных инфекционных болезней стволов и ветвей (некрозно-раковых), распространения стволовых вредителей, что впоследствии приводит к ухудшению общего фитосанитарного состояния растений в зеленых насаждениях.

На территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры основное внимание уделяется изучению ксилотрофных макромицетов лесных экосистем. Хорошо изучены две территории – в округе г. Ханты-Мансийска и Юганский заповедник [2, с. 18–28], практически не изученными до сих пор остаются видовой состав и экология грибов городских экосистем.

В связи с региональной значимостью проблемы нами была выполнена работа, целью которой является изучение видового разнообразия и степени распространения ксилотрофных макромицетов на территории города Сургута.

Исследования проводили в 2017 году в различных типах древесных насаждений города Сургута (лесопарках «За Саймой», «Кедровый Лог», рядовых и групповых посадках центральных улиц города: Ленина, Артема,

Энтузиастов, Губкина, Марии Поливановой). Объектами исследования являлись ксилотрофные базидиомицеты отдела Basidiomycota, преимущественно Афилофоровые грибы (Aphyllphorales). При рекогносцировочном исследовании насаждений оценивали степень распространения дереворазрушающих грибов, состояние зеленых насаждений по общепринятым методикам [1, 3–5]. При детальном исследовании проводили биолого-морфологическое описание и установление видового разнообразия трутовых грибов.

В ходе обследования городских зеленых насаждений на древесных породах обнаружено 9 видов трутовых грибов, представителей отдела Basidiomycota, различных порядков: *Hyphodermatales*, *Coriolales*, *Fomitopsidales*, *Hymenochaetales*, *Agaricales*. Наименьшим разнообразием видов отличились порядки *Hyphodermatales*, *Coriolales*, *Agaricales* (по одному виду). Массовое распространение из всех обнаруженных видов грибов имели пять: Настоящий трутовик (*Fomes fomentarius* (Fr.) Fr.), Ложный трутовик (*Phellinus igniarius* (L.) Quel.), Скошенный трутовик (*Inonotus obliquus* (Fr.) Pil.f.Sterilis (Van) Nicol.), Пергаментный трутовик (*Hirschioporus pergamenus* (Fr.) Bond, et Sing.), Березовая губка (*Piptoporus betulinus* (Bull.) P. Karst.).

Древесные насаждения города представлены фоновыми породами: *Pinus sylvestris* L., *Betula pubescens* Ehrh., *Salix viminalis* L., *Populus nigra* L., *P. tremula* L.

Установлено, что степень распространения дереворазрушающих грибов в зеленых насаждениях на улицах города различна в зависимости от микрорайона города и сроков функционирования насаждений (рис. 1).

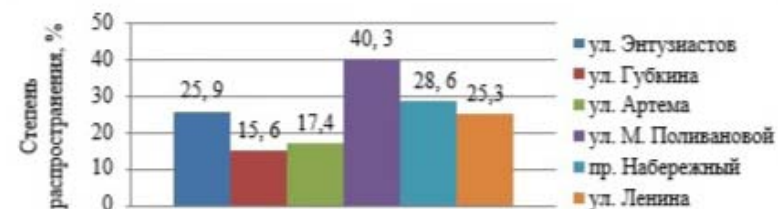


Рис. 1. Степень распространения базидиомицетов в аллеиных посадках

Высокий процент (40,3 %) распространения дереворазрушающих грибов в аллеиных посадках на ул. Марии Поливановой связан с произрастанием на данной улице наиболее возрастных растений, ослабленных инфекционными и не инфекционными болезнями. Данные посадки в основном представлены видами родов *Salix* и *Betula*. В целом санитарное состояние растений в посадках на улице М. Поливановой оценивалось в 3–5 баллов.

Видовой состав трутовых грибов в лесопарках города отличается в зависимости от типа насаждений (рис. 2). Растительность парка «За Саймой» характеризуется наличием различного видового состава растений в зависимости

от занимаемой ими экологической ниши. Таким образом, возвышенные участки представлены березой, кедром, сосной. Заболоченные низинные участки населяют разреженные растения с доминированием сосны. Территория парка «Кедровый Лог» представляет собой смешанный тип насаждений естественного происхождения с доминированием хвойных пород, но с примесью лиственных. Лиственные породы представлены березой и осинкой.

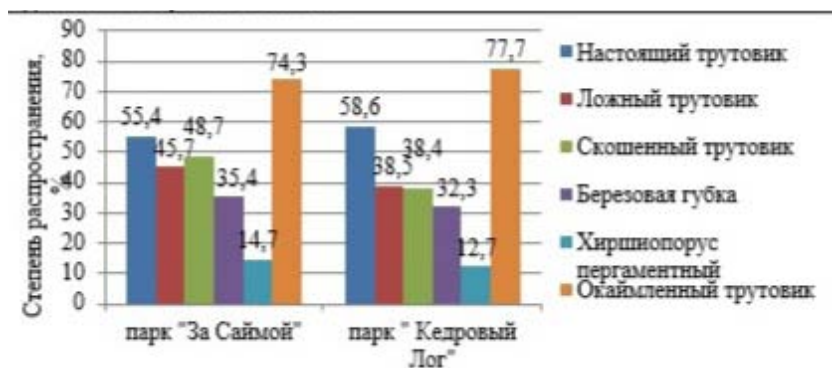


Рис. 2. Степень распространения ксилотрофных грибов в лесопарках города

Установлено, что наиболее распространенными трутовыми грибами в парковых насаждениях являются окаймленный трутовик, степень распространения которого в парке «Кедровый Лог» составляет 77,7 %, в парке «За Саймой» – 74,3 %, и настоящий трутовик, степень распространения которого 58,6 и 55,4 % соответственно (рис. 3, 4). Высокая степень распространения дереворазрушающих грибов объясняется породным составом насаждений, а именно доминированием видов рода *Pinus* и рода *Betula*, кормовых субстратов паразитирующих видов грибов.



Рис. 3. Окаймленный трутовик на стволе сосны



Рис. 4. Настоящий трутовик на стволе березы

Субстратная приуроченность трутовых грибов зависит от специализации патогенов и определяется их ферментным составом – специфическим набором веществ, разрушающих древесину определенных пород. Наибольшее количество дереворазрушающих грибов было зарегистрировано на видах рода *Salix*, что привело к высокой степени инвазии ив в городских насаждениях (рис. 5).

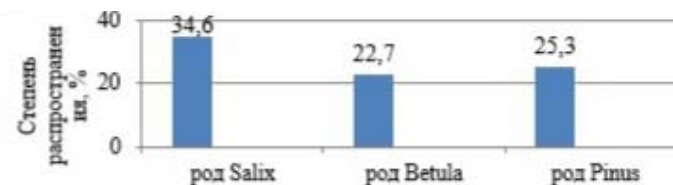


Рис. 5. Приуроченность дереворазрушающих грибов к древесным породам

Растения р. *Salix* поражаются ложным трутовиком, растения р. *Pinus* – окаймленным трутовиком, на видах рода *Betula* паразитируют березовая губка, скошенный трутовик, настоящий трутовик, формируя плодовые тела на стволах растений (рис. 6, 7).



Рис. 6. Березовая губка



Рис. 7. Скошенный трутовик

Базидиомицеты в городских насаждениях имели различную степень распространения: *Fomes fomentarius* – 69,4, *Fomitopsis pinicola* – 51,1, *Inonotus obliquus* – 43,7, *Phellinus igniarius* – 41,6, *Piptoporus betulinus* – 27,1, *Hirschioporus pergamenus* – 4,1.

Наиболее распространенным ксилотрофным базидиомицетом в городских насаждениях является *Fomes fomentarius*. Высокая степень распространения вида связана с широкой специализацией микобионта, способностью гриба развиваться на различных породах (род *Betula*, род *Populus*). Распространение *Inonotus obliquus* и *Fomitopsis pinicola* связано с их



узкой специализацией и преобладанием в городских насаждениях растений родов *Betula* и *Pinus*.

Ксилотрофные базидиомицеты, обладая особым ферментным составом, специфическим для каждого из них, подвергают древесину процессу разложения различным характером (распространение гнили от центра ствола к периферии или от периферии к центру) и степени интенсивности (табл. 1).

Таблица 1

**Типы гнилей, вызываемые базидиальными грибами**

№ п/п	Наименование грибов	Тип гнили
1	<i>Fomes fomentarius</i> (Fr.) Fr.	Белая мраморная ядрово-заболонная гниль
2	<i>Innotus obliquus</i> (Fr.) Pil.f.Sterilis (Van) Nicol.	Белая ядровая гниль
3	<i>Piptoporus betulinus</i> (Bull.) P. Karst.	Красно-бурая гниль
4	<i>Fomitopsis pinicola</i> (Fr.) Karst.	Светло-бурая ядрово-заболонная призматическая гниль
5	<i>Phellinus igniarius</i> (L.) Quel.	Белая ядровая гниль
6	<i>Hirschioporus pergamenus</i> (Fr.) Bond, et Sing.	Бурая гниль

Данные таблицы показывают, что ядрово-заболонная гниль является преобладающей среди других гнилей, наблюдаемых у древесных пород, которые заражены различными видами базидиомицетов.



Рис. 6. *Hirschioporus pergamenus* на стволе березы



Рис. 7. Белая гниль ствола березы, вызванная настоящим трутовиком

В заключение следует отметить, что в насаждениях города Сургута зарегистрированы девять видов ксилотрофных базидиомицетов: *Innotus obliquus*, *Bjerkandera adusta*, *Piptoporus betulinus*, *Fomitopsis pinicola*, *Fomes fomentarius*, *Gloeophyllum sepiarium*, *Hirschioporus pergamenus*, *Phellinus igniarius*, *Armillaria mellea*, степень распространения которых связана с типом насаждений и типом специализации патогенов по признаку субстратной приуроченности. К видам с широкой специализацией относится *Fomes fomentarius*, узкой специализацией – *Innotus obliquus*, *Piptoporus betulinus*, *Phellinus igniarius*. Наиболее распространенными в лесопарках города являются *Fomitopsis pinicola*, степень распространения гриба составляет 77,7 %, и *Fomes fomentarius* – 58, 6 %. Дереворазрушающие грибы вызывают различные типы гнилей: смешанные – белая заболонно-ядровая и сплошные – белая и бурая гнили. Специфический ферментный состав ксилотрофных базидиомицетов определяет характер гнили, степень разрушения и специфику анатомо-физиологических изменений древесины различных древесных пород. Мероприятия по защите деревьев в насаждениях города Сургута включают ежегодный лесопатологический надзор и лесохозяйственные мероприятия (слежение за санитарным состоянием леса, проведение систематического ухода за деревьями, реконструкция насаждений путем изменения их состава).

*Makarova T. A., Kunatsiev R. A.*

**SPECIES DIVERSITY OF XYLOTROPHIC BASIDIOMYCETES AND THEIR DISTRIBUTION IN THE CITY OF SURGUT**

*Surgut State University, Surgut, ramil.kunatsiev@yandex.ru*

The article presents data on the species composition of xylotrophic macrofungi of woody plants in the city of Surgut, the association of representatives of the studied group of fungi to species of woody plants in the study area, information on the distribution of identified macrofungi in different types of plantations.

*Keywords: xylotrophic fungi, basidiomycetes, spread, trunk rot, tree plantations.*

**Список использованной литературы**

1. Бондарцев А. С. Трутовые грибы Европейской части СССР и Кавказа. М. Л.: АН СССР, 1953. 1106 с.
2. Филиппова Н. В. История микологических исследований в Ханты-Мансийском автономном округе: 2. изучение макромицетов, лишайников

и миксомицетов, состояние коллекций и региональная база находок видов // Динамика окружающей среды и глобальные изменения климата, 2017. – Т. 8. Вып. 2. С. 29–45.

3. Бондарцева М. А. Определитель грибов России: порядок аффилофоровые: учеб. пособие. СПб.: Наука, 1998. 391 с.

4. Мухин В. А. Биота ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины Екатеринбург: УИФ «Наука», 1993. – 231 с.

5. Общая фитопатология: учеб. пособие / К. В. Попкова [и др.]. М.: Дрофа, 2005. 445 с.

УДК 635-2

*Макарова Т. А., Темникова Ю. Ю.*

### **ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ НА СЕВЕРЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
temnikova.yulia@gmail.com*

В статье дана оценка фитопатологического состояния посадок картофеля в условиях севера Тюменской области. В результате наблюдений выявлены основные типы болезней листьев и клубней картофеля и их возбудители. В работе даны результаты применения агротехнических приемов, таких как изменение глубины посадки и предпосадочная обработка клубней фунгицидом «Фитоспорин-М» против инфекционных болезней.

*Ключевые слова: картофель, болезни картофеля, ризоктониоз, агротехнические приемы, сорт, фунгицид.*

Картофель – ведущая сельскохозяйственная культура разностороннего использования, является основным продуктом питания в условиях Крайнего Севера и территориях, приравненных к ним (север Тюменской области, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра). Бурный рост северных городов и прирост населения в районах ХМАО – Югры требуют значительного наращивания собственного производства картофеля [5]. На сегодняшний день урожаи ценной продовольственной культуры в Сибири до сих пор остаются неудовлетворительными [1]. Причины низкой урожайности картофеля в округе связаны с природно-климатическими особенностями территории, отсутствием культуры земледелия – использование районированных сортов, рекомендованных для выращивания в зоне рискованного земледелия, значительное поражение растений болезнями в период вегетации и во время хранения.

В связи с отсутствием каких-либо сведений о болезнях картофеля на севере Тюменской области нами была проведена оценка фитопатологического состояния посадок картофеля и работа по изысканию агротехнических приемов, повышающих урожайность и устойчивость картофеля к инфекционным болезням.

Исследования проводили в 2017–2018 гг. в городе Сургуте на территории опытного участка МАУ ДО «Эколого-биологический центр» города Сургута. Объектами изучения были районированные сорта картофеля: среднеранний сорт – Гала; раннеспелые – Жуковский ранний, Импала, Розара, Удача; среднепоздний – Симфония и среднеспелый – Отрада. Экспериментальная часть работы включала контроль – посадка растений на глубину 25 см, без обработки фунгицидами и регуляторами роста, и варианты – изменение глубины посадки на 6–8 см и предпосадочная обработка клубней фунгицидом «Фитоспорин-М» с нормой расхода препарата (10 л/т) и регулятором роста «Циркон» с нормой расхода препарата (10 л/т).

В работе использовали общепринятые методы полевых исследований [2]. Оценка зараженности картофеля при клубневом анализе проводили визуально по 5-балльной шкале: 0 – клубни без признаков болезни; 1 – склероции занимают до 10 % поверхности клубня; 2 – от 11 до 20 %; 3 – от 21 до 30 %; 4 – 31–50 %; 5 – более 50 % поверхности клубня занято склероциями гриба. Оценка зараженности картофеля макроспориозом и степень распространения болезней рассчитывали по методике А. Е. Чумакова (1974) [6].

В 2017 году специалистами лаборатории «ЦЛАТИ» по УрФО по ХМАО – Югре был проведен анализ почвы опытного участка и получены следующие данные (табл. 1).

*Таблица 1*

**Анализ почвы опытного участка  
МАУ ДО «Эколого-биологического центра» г. Сургута**

<b>P2 O5, мг/кг</b>	<b>NH4+, мг/кг</b>	<b>pH водная</b>	<b>Органическое вещество, %</b>
ГОСТ Р 54650-2011	ГОСТ 26489-85	ГОСТ 26423-85	ГОСТ 27784-88
1700 ± 340	3,1 ± 0,5	6,77 ± 0,1	24,5 ± 0,74

В результате агрохимического анализа установлено, что в почве, использованной для выращивания картофеля, низкое содержание фосфора и азота. Недостаток содержания гумуса регулируется внесением улучшающих структуру почвы материалов (навоза, компоста). Важно помнить, что внесение свежего навоза под картофель способствует сильному поражению клубней паршой обыкновенной. Кислотность грунта на участке оптимальная (6,77 ± 0,1), что соответствует требованиям агротехники выращивания культуры.

Фитопатологическая оценка состояния посадок картофеля в городе Сургуте показала высокую степень заражения растений инфекционными

болезнями. Причинами болезней являются фитопатогенные микроорганизмы, поражающие листья и клубни растений. Клубневой анализ различных сортов картофеля показал, что основными болезнями клубней являются парша черная, или ризоктониоз (*Rhizoctonia solani* J. G. Kuhn) и парша обыкновенная (*Streptomyces scabies* Yussov.) (рис. 1, 2). На листьях в период вегетации растений отмечены признаки макроспориоза (*Macrosporium solani* Ell. et Mart.) (рис. 3).



Рис. 1. Склероции ризоктониоза на клубне сорта Импала



Рис. 2. Парша обыкновенная на клубнях сорта Розара



Рис. 3. Макроспориоз на листьях сорта Удача

Инфекционные болезни не только снижают урожайность культуры, качество продукции, но и увеличивают потери картофеля при хранении в осенне-весенний период. При сильном поражении клубней картофеля ризоктониозом наблюдается гибель (почернение) точки роста столонов при проращивании клубней, что приводит к значительному снижению урожая [4]. При макроспориозе нарушаются процессы фотосинтеза за счет поражения и отмирания вегетативной массы, что впоследствии ведет к снижению качества клубней и урожая. Поражение картофеля паршой обыкновенной приводит к снижению товарности и вкусовых качеств, а также снижают лежкость клубней в период хранения.

Степень поражения картофеля данными болезнями отличалась в зависимости от сорта и агротехнических приемов в технологии выращивания культуры (табл. 2).

В 2017 году в посадках картофеля массовое распространение имела парша черная (ризоктониоз). В связи с этим в 2018 г. нами была проведена предпосадочная обработка клубней бактериальным фунгицидом «Фитоспорин-М», которая показала значительное снижение (на 1-2 балла) интенсивности поражения картофеля ризоктониозом и, частично для большинства сортов, паршой обыкновенной. Против макроспориоза данный способ внесения препарата оказался не эффективным. Для борьбы с ранней пятнистостью листьев (макроспориоз) целесообразно проводить 1-2-кратное опрыскивание растений данным препаратом в период вегетации (первая обработка – начало образования летних спор гриба).

Степень поражения различных сортов картофеля инфекционными болезнями в 2017-2018 гг.

№ п/п	Название сорта	Название болезни	Интенсивность поражения растений болезнями, R, % (баллы)	
			Предпосадочная обработка клубней пестицидами	Без обработки пестицидами
1	Гала	Ризоктониоз	–	10–15 (2 балла)
		Парша обыкновенная	17,5 (2 балла)	27,5 (3 балла)
		Макроспориоз	17,5 (2 балл)	27,5 (3 балла)
2	Жуковский ранний	Ризоктониоз	–	10–12 (2 балла)
		Парша обыкновенная	17,5 (2 балла)	10 (2 балла)
		Макроспориоз	17,5 (2 балла)	10 (1 балл)
3	Импала	Ризоктониоз	–	10–15 (2 балла)
		Парша обыкновенная	27,5 (3 балла)	40 (4 балла)
		Макроспориоз	27,5 (3 балла)	40 (3 балла)
4	Розара	Ризоктониоз	10 (1 балл)	20 (2 балла)
		Парша обыкновенная	17,5 (2 балла)	12,5 (2 балла)
		Макроспориоз	17,5 (2 балла)	12,5 (2 балла)
5	Удача	Ризоктониоз	–	10 (1 балл)
		Парша обыкновенная	20 (3 балла)	32,5 (4 балла)
		Макроспориоз	20 (2 балла)	32,5 (3 балла)
6	Симфония	Ризоктониоз	–	10 (1 балл)
		Парша обыкновенная	10 (1 балл)	–
		Макроспориоз	–	–
7	Отрада	Ризоктониоз	–	10–15 (2 балла)
		Макроспориоз	–	–

Результаты оценки биологической урожайности различных сортов картофеля показали, что сорта Удача, Жуковский ранний, Гала и Розара отличаются наибольшим количеством клубней в гнезде и их массой с одного растения (табл. 3). Агротехнический прием – изменение глубины посадки растений существенных различий в количественных показателях, по сравнению с контролем, не выявил.

Таблица 3

## Продуктивность различных сортов картофеля в 2017-2018 гг.

№ п/п	Сорт	Число клубней в гнезде, шт		Масса клубней с одного растения, г		Средняя масса одного клубня, г		Количество продовольственных клубней в гнезде, шт.	
		Глубина посадки		Глубина посадки		Глубина посадки		Глубина посадки	
		25 см	8 см	25 см	8 см	25 см	8 см	25 см	8 см
	Жуковский ранний	11	12	1435	1454	131	121	3	5
	Розара	8	8	852	831	107	104	3	4
	Импала	7	4	830	618	119	155	2	1
	Гала	6	9	1100	1310	183	146	1	
	Отрада	10	9	1350	1285	135	143	3	2

Изменение глубины посадки картофеля на 6–8 см показало незначительную разницу в количестве клубней с одного растения: у сортов Жуковский ранний и Гала число клубней увеличивалось на 20 %, у сортов Импала и Отрада, наоборот, количество клубней уменьшалось на 43 и 10 % соответственно (рис. 4). Это может быть связано с тем, что минимальная глубина посадки (6–8 см) не способствует процессам клубнеобразования данных сортов, что необходимо учитывать при агротехнике выращивания растений в условиях севера.

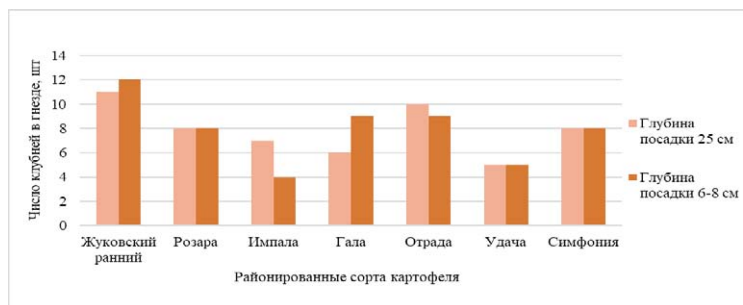


Рис. 4. Количество клубней картофеля в конце вегетации, шт./в гнезде

Отзывчивыми на изменение глубины посадки по массе клубней оказались сорта Симфония, увеличение массы клубней, по сравнению с контролем, составило 12,5 %, Удача – 16 %, Гала – 12 % и Жуковский ранний – 5 %, у сорта Импала в опытном варианте наблюдалось снижение массы клубней на 7,5 % (рис. 5).

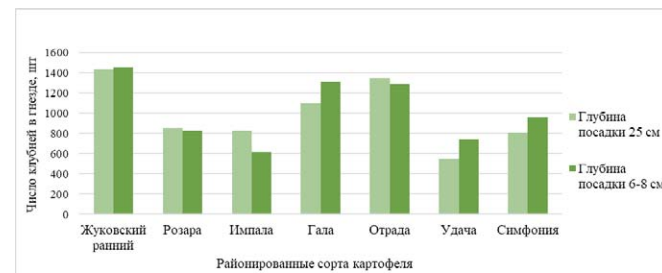


Рис. 5. Масса клубней картофеля в конце вегетации, г/растения

В ходе биохимического анализа нами установлено содержание нитратов (мг/кг) в клубнях картофеля (при ПДК 250 мг/кг): у сорта Гала – 117, Жуковский ранний – 137, Импала – 100, Отрада – 146, Розара – 145, Симфония – 87, Удача – 115. Установлено, что содержание нитратов в клубнях различных сортов картофеля находится в пределах нормы.

Степень развития инфекционных болезней в регионе зависит от ряда факторов: благоприятных для развития возбудителя болезни погодных условий года; качества посадочного материала; устойчивости культивируемых сортов к инфекционным болезням. Все перечисленные факторы актуальны для региона.

Массовое развитие парши черной и парши обыкновенной наблюдалось в 2017 году, макроспориоза – в 2018 гг. Этому способствовали показатели температуры и влажности воздуха в весенне-летний период текущего года. Жаркое лето с умеренным количеством осадков и обильными росами способствовали массовому развитию возбудителя макроспориоза. Распространению болезни в городе Сургуте способствовали среднемесячная температура воздуха в июле – 22,3 °С – и влажность воздуха 71 %, что является оптимальным для развития возбудителя [3].

В заключение следует отметить, что линейка сортов картофеля, реализуемого на территории города Сургута, имеет различные регионы допуска: из всех исследуемых сортов только два (Жуковский ранний и Розара) рекомендованы для выращивания в Тюменской области (Западно-Сибирский регион).

Все реализуемые сорта картофеля являются восприимчивыми к возбудителям инфекционных заболеваний. Основными болезнями клубней являются ризоктониоз и парша обыкновенная, листьев – макроспориоз. Относительно устойчивым к заболеваниям является сорт Розара. Для предотвращения массового распространения болезней, при внесении удобрений, целесообразно использовать под культуру полуперепревший навоз. При использовании неустойчивых к болезням сортов картофеля проводить предпосадочную обработку клубней фунгицидом «Фитоспорин-М».

Для увеличения продуктивности и урожайности картофеля на севере Тюменской области необходимо продолжать исследования по сортоиспытанию

новых районированных сортов, устойчивых к ризоктониозу, парше обыкновенной и макроспориозу с целью введения их в культуру северного огородничества.

*Makarova T. A., Temnikova Ju. Ju.*

#### INFECTIOUS DISEASES OF IONATED VARIETIES OF POTATO IN THE NORTH OF THE TYUMEN REGION

*Surgut State University, Surgut, temnikova.yulia@gmail.com*

The article assesses the phytopathological state of planting potatoes in the north of the Tyumen region. As a result of observations, the main types of diseases of leaves and tubers of potatoes and their pathogens were identified. The paper presents the results of applying agrotechnical techniques, such as changing the planting depth and preplant treatment of tubers with a fungicide against black scab.

*Keywords: potatoes, potato diseases, black scab, agrotechnical methods, variety, fungicide.*

#### Список использованной литературы

1. Белова Л. Б., Горбунов Н. Н., Никитина С. М., Петелько В. П. Интегрированная защита картофеля от вредных организмов. Новосибирск.: Новосибирский СХИ, 1990. 56 с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М., 1985.
3. Макарова Т. А., Красноженова, М. С. Болезни картофеля и степень их вредоносности на территории Сургутского района // Северный регион: наука, образование, культура. 2013. № 1. С. 107–112.
4. Темникова Ю. Ю. Анализ сортов картофеля по урожайности и устойчивости к инфекционным болезням // Экология России и сопредельных территорий: сб. ст. междунар. экол. студ. конф. (27 октября 2017 г., г. Новосибирск). Новосибирск, 2017. С. 165.
5. Чумак В. А. Совершенствование элементов технологии возделывания сортов картофеля в условиях Ханты-Мансийского автономного округа – Югры: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук. Тюмень, 2009.
6. Чумаков А. Е. Основные методы фитопатологических исследований. М.: Колос, 1974. 192 с.

УДК 581.95

*Самойленко З. А., Краснова Е. А.*

#### СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ И ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ПИОНА УКЛОНЯЮЩЕГОСЯ *PAEONIA ANOMALA* (PAEONIACEAE) В СУРГУТСКОМ РАЙОНЕ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
zoyasl@yandex.ru; krasnovaalena97@mail.ru*

В статье описано состояние трех популяций *Paeonia anomala* L. – пиона уклоняющегося (марьяна корня), редкого вида, включенного в Красную книгу Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, произрастающих в Сургутском районе. Впервые местонахождения этих популяций были обнаружены и описаны в 2010 г., повторные исследования в 2018 г. позволили проследить динамику численности и оценить возрастную структуру популяций.

*Ключевые слова: пион уклоняющийся, Paeonia anomala, состояние популяций, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра.*

Изучение состояния популяций редких и исчезающих видов заслуживает большого внимания в связи с тем, что сохранение биологического разнообразия в последнее время стало одной из глобальных проблем человечества [2]. Редкие виды важны для функционирования самых разных экосистем, они выполняют дополнительные экологические функции, которые могут быть важны при быстром развитии изменений в экосистеме [9]. Поиск новых местонахождений популяций редких и находящихся под угрозой исчезновения видов живых организмов, учет их численности и состояния в природных экосистемах является важной составляющей при создании и обновлении Красных книг.

Работа по изучению редких видов растений, внесенных в Красную книгу Ханты-Мансийского автономного округа, ведется сотрудниками и студентами Сургутского государственного университета уже более 15 лет [3, 6–8]. В 2010 году в результате поиска новых местонахождений редких и охраняемых видов растений в Сургутском районе ХМАО были обнаружены 3 новых ценопопуляции пиона уклоняющегося *Paeonia anomala* – редкого вида, включенного в Красную Книгу ХМАО – Югры [3, 7]. Данный вид охраняется на большей части Западной Сибири, является многолетним, лекарственным, декоративным растением, численность которого неуклонно снижается в связи с сокращением и нарушением мест обитания и сбором местным населением.



Целью данной работы являлась оценка современного состояния найденных ранее (2010 г.) популяций пиона уклоняющегося.

Задачи исследования: оценить площадь и численность популяций, изучить возрастную структуру, фитоценотические условия и динамику численности.

Обследование популяций проведено в соответствии с работой Т. А. Работнова [5]. При изучении популяций численность определена тотальным подсчетом по всей площади. Возрастные состояния особей *Paeonia anomala* определяли с учетом специальных работ [1, 4].

Все 3 обследованные популяции находятся на территории Сургутского района у спортивной базы «Каменный мыс». Первая популяция расположена на склоне восточной экспозиции, с уклоном 15° (61° 09'12"N; 73° 30'13"E). Данная популяция наиболее близко расположена к лыжной трассе и автостоянке спортивной базы «Каменный мыс». Площадь популяции составляла 0,0025 км². Популяция приурочена к смешанному осиново-березово-елово-кедрово-пихтовому кустарниково-папоротниково-разнотравному лесу (рис. 1) [7].



Рис. 1. Местонахождения популяций *Paeonia anomala* в Сургутском районе. (Цифрами в кружках обозначены номера популяций).

Численность в настоящее время оценивается в 42 особи, в сравнении с 28 растениями, учтенными в 2010 г. Из них 19 – генеративные (45,2 %) и 23 (54,8 %) – вегетативные. Генеративные растения содержат в среднем  $1,1 \pm 0,3$  побегов, а вегетативные –  $1,0 \pm 0,1$  побег. Отмечается небольшое повышение численности популяции, остальные параметры сохранились на прежнем уровне. Численность этой популяции крайне мала, и ее состояние остается неустойчивым в связи с близостью к объектам базы отдыха.

Вторая популяция, локализованная на склоне юго-восточной экспозиции, обращенном к пойме р. Оби (61° 09'1,5" N; 73° 30'3,2" E) была обследована летом 2018 г. Ценопопуляция связана с березово-кедрово-пихтово-осиновым закустаренным вейниково-разнотравным лесом (рис. 3). Северная граница популяции отсечена просекой, проложенной под линиями электропередач. Площадь обследованной популяции в 2010 г. составляла 0,03 км², в 2018 г. она незначительно сократилась до 0,025 км², что связано с периодическими рубками молодого осиново-березового леса, примыкающего к опоре ЛЭП (рис. 2).



Рис. 2. Фитоценоз с участием *Paeonia anomala* в долине р. Оби (вторая популяция).

Численность популяции в 2010 г. достигала 380 растений, в том числе генеративных – 231, вегетативных – 149, в настоящее время эти показатели понизились: общее количество растений составляло 189, из них 108 – генеративные (57,1 %) и 81 – вегетативные (42,9 %). Среднее число побегов на одно растение составляло  $2,8 \pm 0,3$  экз., из них среднее количество генеративных побегов –  $2,6 \pm 0,5$  (максимальное число побегов достигало 7 экз. на одно растение), вегетативных побегов –  $1,3 \pm 0,1$ . Несмотря на незначительное сокращение общей площади, популяция находится в хорошем состоянии, показатель среднего числа побегов на одно растение значительно увеличился с  $1,8 \pm 0,8$  экз. до  $2,8 \pm 0,3$  экз. Кроме того, наблюдается возрастание числа иматурных и молодых виргинильных растений вниз по склону от ЛЭП. Возрастной спектр данной популяции – полночленный одновершинный. Наибольшая численность приходится на генеративные особи, доля остальных возрастных групп невелика (рис. 3а).

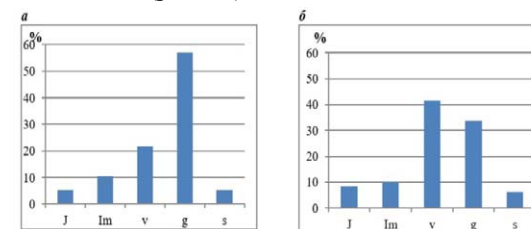


Рис. 3. Возрастные спектры популяций *Paeonia anomala* в долине р. Обь: а – 2 популяция, б – 3 популяция. По оси абсцисс – возрастные состояния особей:

**j** – ювенильное, **im** – имматурное, **v** – виргинильное, **g** – генеративное, **s** – сенильное; по оси ординат – доля особей, %.

Прогноз состояния этой популяции можно рассматривать как благоприятный в том случае, если не будет происходить расширения просеки под ЛЭП за счет территории, где локализована популяция.

Третья популяция расположена на расстоянии около 2 км от предыдущей популяции – в нижней и средней части склона юго-восточной экспозиции крутизной до 30°, обращенного к пойме р. Оби (61° 08' 49"N; 73° 30' 0"E). Популяция существует в осиново-березово-пихтово-еловом закустаренном вейниково-папоротниково-разнотравном лесу (рис. 3).



а



б

**Рис. 4.** Фитоценоз с участием *Paeonia anomala* в долине р. Обь (третья ценопопуляция): а – генеративные особи, б – общий вид

Площадь ценопопуляции на сегодняшний день незначительно увеличилась и составляет 0,0075 км<sup>2</sup> по сравнению с 0,006 км<sup>2</sup> в 2010 г. Численность популяции немного возросла до 355 растений, вместо 347 растений в 2010 г. Но соотношение генеративных и вегетативных растений поменялось: в 2010 г. число генеративных особей составляло 287 (83 %), а вегетативных – 60, а в 2018 г. отмечено 120 генеративных растений (33,8 %) и 235 вегетативных. Генеративные растения имеют в среднем  $1,2 \pm 0,4$  побегов на одном растении, вегетативные –  $1,1 \pm 0,1$  побега. Возрастной спектр популяции представлен на рисунке 3б. Наибольшая численность приходится на виргинильные растения (41,7 %).

Все три обследованные ценопопуляции *Paeonia anomala* ранее составляли единую популяцию, впоследствии фрагментированную в результате вырубки просек, строительства автодороги, линии электропередач и объектов спортивной базы «Каменный мыс» [7]. В настоящее время численность первой и третьей популяций сохраняется на прежнем уровне, что связано с благоприятными экологическими условиями для произрастания этого вида на обследованной территории. Лишь во второй ценопопуляции происходит сокращение общей численности *Paeonia anomala*, а также уменьшение доли генеративных особей, что связано с периодическими рубками просеки под линиями электропередач, на территорию которых особи пиона также распространяются.

Назревает необходимость включения территории в районе спортивной базы «Каменный мыс», на которой обнаружены ценопопуляции *Paeonia anomala*, в ранг особо охраняемых природных территорий. Необходимо осуществлять контроль за численностью и состоянием популяций в природных экосистемах ХМАО и продолжать поиск новых местонахождений.

*Samoylenko Z. A., Krasnova E. A.*

#### POPULATIONS CONDITION AND DYNAMICS OF PAEONIA ANOMALA IN SURGUT DISTRICT OF KHANTY-MANSI AUTONOMOUS AREA

*Surgut State University, Surgut, zoyasl@yandex.ru, krasnovaalena97@mail.ru*

The article provides surveys for three populations of *Paeonia anomala* L., a rare species included in the Red Data Book of the Khanty-Mansi Autonomous Area – Yugra, found in Surgut District. The localities of these populations were originally discovered and surveyed in 2010 and consequent surveying in 2018 allowed to assess the populations dynamics and age composition.

*Keywords: Paeonia anomala, population condition, Khanty-Mansi Autonomous Area– Yugra.*

#### Список использованной литературы

1. Барыкина Р. П., Чубатова Н. В. Онтогенез пиона уклоняющегося (*Paeonia anomala* L.) // Онтогенетический атлас. Т. V. Йошкар-Ола: Изд-во МарГУ, 2007. С. 191–197.
2. Конвенция о биологическом разнообразии. 1992 г.
3. Красная книга Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Животные, растения, грибы. Екатеринбург: Баско, 2013. 460 с.
4. Нухимовский Е. Л. Основы биоморфологии семенных растений. Т. 1. Теория организации биоморф. М.: Недра, 1997. 630 с.
5. Работнов Т. А. Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии // Проблемы ботаники. Вып. 1. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. С. 465–483.
6. Свириденко Б. Ф., Ефремов А.Н., Самойленко З.А. Состояние популяций пиона уклоняющегося *Paeonia anomala* (Paeoniaceae) на северной границе распространения в Западной Сибири // Вестн. Томск. гос. ун-та. Биология. 2010. № 3 (11). С. 38–46.



7. Свириденко Б. Ф., Шепелева Л. Ф., Самойленко З. А. Состояние популяций пиона *Raeonia anomala* в Сургутском и Нефтеюганском районах Ханты-Мансийского автономного округа – Югры: сб. научн. тр. биол. ф-та Вып. 8. Сургут: ИЦ СурГУ, 2011. С. 3–12.

8. Свириденко Б. Ф., Шепелева Л. Ф., Самойленко З.А. Новые данные о популяциях пиона уклоняющегося *Raeonia anomala* (Raeoniaceae) в Ханты-Мансийском автономном округе / Экологический вестник Югории, 2009. Т. VI. № 4. С. 28–34.

9. Mouillot D, Bellwood DR, Baraloto C, Chave J, Galzin R, et al. Rare Species Support Vulnerable Functions in High-Diversity Ecosystems. PLoS Biology, 2013 DOI: 10.1371/journal.pbio.1001569.

УДК 595.421: 591.69-9

*Сарапульцева Е. С., Стариков В. П.*

## ЭКОЛОГИЯ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ НА СЕВЕРНОЙ ГРАНИЦЕ АРЕАЛА

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
kate-biofak@mail.ru*

Исследования по сбору иксодовых клещей проведены в окрестностях г. Нижневартовска в 2016–2017 гг. и в окрестностях сельского поселения Тундрино (Сургутский район) в 2017 г. В структуре паразитоценозов мелких млекопитающих установлено 2 вида иксодовых клещей: *Ixodes persulcatus* и *I. apronophorus*. Количество учтенных экземпляров таежного клеща в 3 раза превышало число особей *I. apronophorus*.

*Ключевые слова:* иксодовые клещи, мелкие млекопитающие, Ханты-Мансийский автономный округ -Югра

Иксодовые клещи являются высокоспециализированными гематофагами, участвующими в переносе и хранении многих опасных инфекций [1]. Клещи принадлежат к экологической группе временных паразитов с длительным питанием. Известно, что личинки и нимфы иксодид обычно питаются на мелких млекопитающих и птицах, а имаго – на крупных позвоночных.

Ханты-Мансийский автономный округ – Югра расположен в лесной зоне Западной Сибири (включая подзоны северной и средней тайги, а также элементы южной тайги на юге округа). Всего на этой территории возможна встреча 6 видов иксодовых клещей [21].

Наши исследования преимагинальных фаз развития иксодовых клещей на мелких млекопитающих проведены в 2016–2017 гг., вблизи северной границы их ареалов. Очesyванию подвергнуты животные, отловленные в пойме Оби и на прилегающих территориях. Всего учтены 258 особей личинок и нимф иксодовых клещей двух видов: *Ixodes persulcatus* и *I. apronophorus*. Работы проведены в Нижневартовском (окр. г. Нижневартовска) и Сургутском (близ сельского поселения Тундрино) районах.

Несомненно, весомый вклад в изучение этой группы животных как путем рекогносцировочных наблюдений, так и стационарных исследований в разных физико-географических зонах Тюменской области принадлежит Е. П. Малюшиной [6–8 и др.]. Для Тюменской области этот автор приводит 6 видов иксодовых клещей, им же установлены границы ареалов, предпринята попытка изучения их экологии. Преимагинальные стадии иксодовых клещей с мелких млекопитающих Тюменской области исследовали Б. И. Померанцев [12], В. В. Попов, А. П. Зуевский [13], В. Ф. Сапегина [14] и другие паразитологи. В настоящее время большое внимание изучению этой группы паразитических членистоногих уделяют Ю. В. Глазунов, Л. А. Глазунова [3, 4 и др.], однако, большая часть работ этих авторов приходилась на южную часть Тюменской области.

Русские и латинские названия видов грызунов и насекомоядных приведены по И. Я. Павлинову и А. А. Лисовскому [11].

Сбор и обработку иксодовых клещей проводили по методике З. М. Жмаевой и С. П. Пионтковской [5]. Для предотвращения перемещения эктопаразитов с одной особи на другую каждое животное после поимки отсаживали в отдельный мешочек. Клещей собирали путем очеса зверьков. Собранный материал фиксировали в этиловом спирте крепостью 70°. При изготовлении постоянных препаратов клещей помещали в жидкость Фора-Берлеза.

Эктопаразитов определяли по методике Н. А. Филипповой [17], Г. В. Сердюковой [15], В. В. Якименко, М. Г. Мальковой [19], были использованы основные зоопаразитологические индексы [2, 10]

В ходе исследований мелких млекопитающих и их эктопаразитов, проведенных в окрестностях г. Нижневартовска (2016 г.), учтены 63 особи иксодовых клещей (личинки, нимфы) двух видов: *I. persulcatus* и *I. apronophorus* (табл. 1). Паразитировали эти клещи на 6 видах мелких млекопитающих. Все иксодовые клещи зарегистрированы на грызунах и землеройках материковой части. Отсутствие клещей в пойменной части района исследований можно объяснить тем, что их преимагинальные стадии не способны переживать условия заливания водой во время весенне-летних половодий. Что и произошло в мае – июне 2015 г. в окрестностях г. Нижневартовска. Наблюдалось высокое (1061 см) и продолжительное (спад воды начался 22 июня) половодье (данные Ханты-Мансийского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды). Средняя высота над уровнем моря в материковой части исследования составила 41,6 м; в пойме Оби этот показатель значительно ниже – 26,8 м.

Таблица 1

**Иксодовые клещи мелких млекопитающих окрестностей города  
Нижевартовска (май, июнь, июль, сентябрь, 2016 г.)**

Вид	Пойма р. Оби		Материковая часть	
	абс.	%	абс.	%
<i>I. persulcatus</i>	–	–	47	74,6
<i>I. apronophorus</i>	–	–	16	25,4
Всего	–	–	63	100

По сравнению с полным отсутствием иксодид в 2016 г. пойменной части окрестностей г. Нижевартовска в 2017 г. наблюдалось появление незначительного количества иксодовых клещей на данной территории. Мы это связываем с постепенным расселением иксодид посредством переноса мелкими млекопитающими – прокормителями. Среди прокормителей иксодид доминировала красная полевка (И.О. всех клещей = 1,0), в равной степени клещи паразитировали на европейской рыжей полевке, полевке-экономке и обыкновенной бурозубке (И.О.  $\approx$  0,2) (табл. 2, 3).

Таблица 2

**Иксодовые клещи мелких млекопитающих окрестностей города  
Нижевартовска (август, 2017 г.)**

Вид	Пойма р. Оби		Материковая часть	
	абс.	%	абс.	%
<i>I. persulcatus</i>	7	100	21	95
<i>I. apronophorus</i>	-	-	1	5
Всего	7	100	22	100

Таблица 3

**Индекс обилия иксодовых клещей на мелких млекопитающих  
окрестностей города Нижевартовска (август 2017 г.)**

Вид	<i>M. rutilus</i>	<i>M. glareolus</i>	<i>A. oeconomus</i>	<i>S. araneus</i>	<i>S. caecutiens</i>	Итого:
Пойменная часть						
<i>I. persulcatus</i>	-	-	0,07	0,06	-	0,15
<i>I. apronophorus</i>	-	-	-	-	-	
Материковая часть						
<i>I. persulcatus</i>	0,92	0,20	0,21	0,21	0,08	1,62
<i>I. apronophorus</i>	0,08	-	-	-	-	0,08

В окрестностях сельского поселения Тундрино в 2017 г. нами были зарегистрированы также оба вида иксодовых клещей, но в пойме Оби их в 17,5 раз меньше, чем на материковой части (табл. 3). При этом наибольшего обилия *I. persulcatus* достигал на красной, европейской рыжей полевках и полевке-экономке (индексы обилия 0,30, 0,46 и 0,12 соответственно) (табл. 4, 5).

Таблица 4

**Иксодовые клещи мелких млекопитающих окрестностей сельского  
поселения Тундрино (май, июнь, сентябрь, 2017 г.)**

Вид	Пойма р. Оби		Материковая часть	
	абс.	%	абс.	%
<i>I. persulcatus</i>	3	33	120	76
<i>I. apronophorus</i>	6	67	37	23
Всего	9	100	157	100

Таблица 5

**Индекс обилия иксодовых клещей на мелких млекопитающих  
окрестностей сельского поселения Тундрино (май-сентябрь, 2017 г.)**

Вид	<i>M. rutilus</i>	<i>M. glareolus</i>	<i>A. oeconomus</i>	<i>S. araneus</i>	<i>S. caecutiens</i>	Итого:
Пойменная часть						
<i>I. persulcatus</i>	0.17	-	0.06	0.15	-	0.38
<i>I. apronophorus</i>	0.17	-	0.04	0.03	-	0.24
Итого:	0.33	-	0.10	0.18	-	0.61
Материковая часть						
<i>I. persulcatus</i>	0.30	0.46	0.12	0.07	1.00	1.95
<i>I. apronophorus</i>	0.07	0.08	0.06	-	-	0.21
Итого:	0.37	0.53	0.18	0.07	1.00	2.15

В то же время в 2016 г. для окрестностей г. Нижевартовска основными прокормителями преимагинальных фаз иксодовых клещей были красная и красносерая полевки (табл. 6).

Таблица 6

**Особенности распределения паразитических иксодовых клещей на мелких млекопитающих в окрестностях города Нижневартовска (май, июнь, июль, сентябрь, 2016 г.)**

Вид	n	Материковая часть	
		индекс встречаемости (%)	индекс обилия
<i>Sorex araneus</i>	136	2,2	0,01
<i>Sorex caecutiens</i>	58	3,4	0,04
<i>Neomys fodiens</i>	13	15,4	0,20
<i>Myodes rutilus</i>	29	28,6	0,80
<i>Craseomys rufocanus</i>	8	25,0	0,90
<i>Micromys minutus</i>	85	12,9	0,20

Итак, на изученной территории прокормителями преимагинальных фаз иксодовых клещей являются: красная полевка (*Myodes rutilus*), красносерая полевка (*Craseomys rufocanus*), полевка-экономка (*Alexandromys oeconomus*), европейская рыжая полевка (*Myodes glareolus*), при сравнительно низких значениях паразитологических индексов. Вполне очевидно, это можно связать с тем, что по территории Среднего Приобья проходят северные границы ареалов иксодовых клещей [8], популяции, как правило, разрежены и малочисленны.

*Sarapultseva E. S., Starikov V. P.*

**ECOLOGY OF IXODID TICKS IN NORTH BORDER OF AREAL**

*Surgut State University, Surgut, kate-biofak@mail.ru*

Research to collect ixodid ticks undertaken in the surroundings of Nizhnevartovsk city in 2016–2017 and in the vicinities of Tundrino's agriculture settlement (Surgut district) in 2017. In the parasitocenosis of small mammals were identified 2 species: *Ixodes persulcatus* and *I. apronophorus*. The amount of taken into account individuals of taiga tick to 3 times exceeded the number of the individuals *I. apronophorus*.

*Keywords: Ixodid mites; small mammals; Khanty-Mansi Autonomous Area – Yugra.*

**Список использованной литературы**

1. Балашов Ю. С. Паразито-хозяйственные отношения членистоногих с наземными позвоночными. Л.: Наука, 1982. 320 с.
2. Беклемишев В. Н. Термины и понятия, необходимые при количественном изучении популяций эктопаразитов и нидиколов // Русский орнитологический журнал. 2009. Т. 18. С. 149–158.
3. Глазунов Ю. В., Глазунова Л. А. Взаимоотношение личинок и нимф иксодовых клещей (Ixodidae, Parasitiformes) в Зауралье // Фундаментальные исследования. 2015. № 2. С. 5588–5593.
4. Глазунов Ю. В., Глазунова Л. А. Роль диких млекопитающих в прокормлении преимагинальных фаз иксодовых клещей в Тюменской области // Фундаментальные исследования. Биол. науки. 2013. № 4. С. 371–374.
5. Жмаева З. М., Пионтковская С. П. Иксодовые клещи (Parasitiformes, Ixodidae) // Методы изучения природных очагов болезней человека. М.: Медицина, 1964. С. 74–89.
6. Малюшина Е. П. Ixodidae Тюменской области // Экология животных и фаунистика: сб. науч. тр. Тюмень: ТюмГУ, 1983. С. 52–71.
7. Малюшина Е. П. О северной границе распространения *Ixodes persulcatus* P. Sch. в Тюменской области // Природноочаговые болезни. Тюмень, 1963. С. 54–55.
8. Малюшина Е. П. Эктопаразиты мелких млекопитающих в таежной зоне Западной Сибири // Проблемы паразитологии. Киев: Наукова думка, 1969. Ч. 2. С. 132–134.
9. Малюшина Е. П., Колчанова Л. П. Экология иксодовых клещей (Ixodidae) Тюменской области // Экология животных и фаунистика. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2008. С. 158–167.
10. Методы расчета основных зоологопаразитологических индексов, применяемых при работе в природных очагах инфекции: методические рекомендации / сост. И. И. Богданов. Омск, 1990. 12 с.
11. Павлинов И. Я., Лисовский А. А. Млекопитающие России: систематико-географический справочник. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2012. 604 с.
12. Померанцев Б. И. Некоторые итоги сборов преимагинальных стадий иксодовых клещей с мелких млекопитающих Тюменской области // Природноочаговые болезни. Тюмень, 1963. С. 57–61.
13. Попов В. В., Зуевский А. П. Материалы к зоолого-паразитологической характеристике Тюменской области // Земля Тюменская. Тюмень: ТОКМ, 1965. Вып. 4. С. 102–112.
14. Сапегина В. Ф. Распределение иксодовых клещей в лесной зоне Западной и Средней Сибири // Проблемы зоогеографии и истории фауны. Новосибирск: Наука, 1980. С. 67–76.

15. Сердюкова Г. В. Иксодовые клещи фауны СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1956. 125 с.

16. Стариков В. П., Майорова А. Д., Сарапульцева Е. С., Берников К. А. и др. Материалы по иксодовым клещам (Ixodidae) мелких млекопитающих Ханты-Мансийского автономного округа – Югры // Самарский научный вестник. Самара: Изд-во СГСПУ, 2017. Т. 6. № 2. С. 88–91.

17. Филиппова Н. А. Иксодовые клещи подсем. Ixodinae. // Фауна СССР. Паукообразные. Л.: Наука, 1977. Т. IV. Вып. 4. 396 с.

18. Шнитников В. Н. Постановка работ по изучению экологии млекопитающих // Краеведение, 1929. Т. 6. Вып. 4. С. 193–220.

19. Якименко В. В., Малькова М. Г. Иксодовые клещи: полевые исследования и дифференциальная диагностика: методическое пособие по учету численности, сбору и определению иксодовых клещей в полевых условиях. Омск: ИЦ «Омский научный вестник», 2011. 56 с.

УДК 599.323+599.35/.37:574.3

*Стариков В. П., Петухов В. А., Морозкина А. В.*

## **ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ СООБЩЕСТВ И ПОПУЛЯЦИЙ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ГОРОДА СУРГУТА И ОКРЕСТНОСТЕЙ**

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
vp\_starikov@mail.ru; vladimir.a.petukhov@gmail.com; morozkina\_a.v@mail.ru*

В статье представлены описания сообществ и популяций мелких млекопитающих в городе Сургуте и его окрестностях. Дана классификация сообществ мелких млекопитающих города Сургута. На примере пяти доминирующих видов описывается демографическая структура популяций и особенности размножения.

*Ключевые слова: мелкие млекопитающие, сообщества, популяции, урбанизированные территории, Среднее Приобье.*

Город Сургут – крупный экономический, промышленный и транспортный центр Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Как поселение основан в 1594 г., но как город в современном облике сформировался в кратчайшие сроки за годы нефтегазового освоения, начиная с 1960-х гг. Очень долгое время исследуемая территория оставалась практически не изученной

в отношении биологического разнообразия. В связи с интенсивным развитием городов и промышленности произошли коренные изменения ландшафтов, флоры и фауны. В данной работе мы подводим некоторые итоги изучения мелких млекопитающих на территории г. Сургута и окрестностей. Изменения в структуре сообществ и популяций мелких млекопитающих могут являться индикаторами состояния окружающей среды. В работе поставлена цель оценить особенности нынешнего состояния сообществ и популяций мелких млекопитающих на примере пяти доминирующих видов.

**Материалы и методы.** Работы по мелким млекопитающим проводили в период 2010–2012 гг. и 2015–2017 гг. Исследованиями были охвачены незастроенные территории г. Сургут (парки, скверы и прочие зеленые насаждения селитебной, промышленной и периферийной зон), садово-дачные участки, а также контрольные участки в окрестностях города.

Учеты насекомоядных и грызунов осуществляли с помощью давилок Геро [6] или конусов с направляющими системами в виде канавок и заборчиков [7, 8]. В отдельных случаях, когда сделать канавки или заборчики было невозможно, вводили поправочный коэффициент.

Расчет относительного обилия мелких млекопитающих вели в пересчете на 100 ловушко-суток. Полученные данные оценивали по балльной шкале А. П. Кузьякина [5].

Весь собранный материал обрабатывали по общепринятым зоологическим методикам [4, 9]. При изучении размножения самок обыкновенной бурозубки использовали 30 %-ю молочную кислоту для просветления маток с целью определения плодовитости и количества предыдущих беременностей [2].

Математический анализ включал расчет критерия  $\chi^2$  для оценки достоверности отличий между соотношением самцов и самок в разных возрастных группах; t-критерий Стьюдента и U-критерий Манна-Уитни при выявлении различий в плодовитости прибылых и взрослых самок [3]. Процедуры статистического анализа выполнены в программе PAST 3.14 [12].

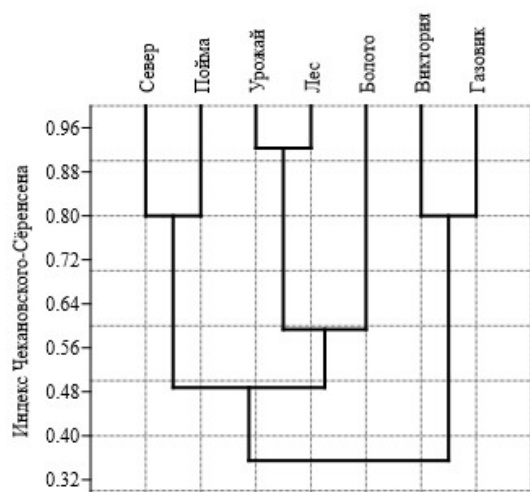
### **Результаты и обсуждение.**

#### ***Сообщества мелких млекопитающих города Сургута и окрестностей***

Всего за период учетов зафиксировано 17 видов мелких млекопитающих на незастроенных и контрольных территориях г. Сургута и 14 видов на садово-дачных участках. Наибольшая доля приходилась на следующие виды: обыкновенная бурозубка, красная полевка, полевка-экономка (контроль и незастроенные участки города); восточноевропейская полевка и домовая мышь (садово-дачные участки). По данным учетов с помощью конусов с направляющими системами на незастроенных участках г. Сургута и ближайших окрестностях доминировали: обыкновенная бурозубка (52,7 %), красная полевка (19,3 %), субдоминантом была полевка-экономка (7,3 %). На садово-дачных участках по учетам с помощью давилок преобладали восточноевропейская

полевка (35,9 %) и домовая мышь (26,8 %), по результатам учетов с помощью конусов на садово-дачных участках доминировали обыкновенная бурозубка (50,4 %), восточноевропейская полевка (11,5 %) и темная полевка (10,8 %, в данной работе не рассматривается).

Сравнение сообществ контроля (окрестности города) и садово-дачных участков (см. рис. 1) показало, что сходство сообществ зависит от взаимного расположения дачных кооперативов и их отношения к окружающим биотопам. Так, в дачном кооперативе «Север», расположенном на берегу Сургутского водохранилища (имеет непосредственную связь с поймой р. Оби), высокий показатель сходства с поймой, а два дачных кооператива «Виктория» и «Газовик», расположенные в одном массиве дачных кооперативов, также показали высокую взаимосвязь. Кластер «дачный кооператив «Урожай» – Лес» можно объяснить тем, что «Урожай» – малоосвоенный дачный кооператив, который сохранил связи с естественными биотопами. Прослеживалась четкая связь: кооперативы «Виктория» и «Газовик», входящие в единый массив дачных кооперативов, являющийся одним из крупнейших в г. Сургуте и наиболее освоенным, на дендрограмме этот кластер более всего отстоит от других кооперативов и контрольных участков.



**Рис. 1.** Дендрограмма сходства сообществ мелких млекопитающих садово-дачных и контрольных участков г. Сургута по данным учетов давилками в 2017 г.

Важными характеристиками состояния популяций являются половозрастная структура и показатели размножения. Ниже мы дадим характеристику преобладающим в сообществе видам.

**Обыкновенная бурозубка *Sorex araneus***

Половая структура популяции обыкновенной бурозубки характеризовалась преобладанием самок у прибылых зверьков (1:2;  $\chi^2=228,4_{(0,05, 1)}$ ) и преобладанием самцов среди взрослых особей (2,3:1;  $\chi^2=140,6_{(0,05, 1)}$ ). Эти показатели статистически значимо различались по критерию  $\chi^2$ .

Средняя плодовитость прибылых самок  $6,1 \pm 0,4$  эмбрионов на самку (n=12). Установлено, что одна прибылая самка была беременна дважды. Всего же в размножении приняло участие лишь 1,2 % прибылых самок (n=906). Четыре эмбриона из тридцати трех или 12 % были подвергнуты резорбции. Плодовитость взрослых самок обыкновенной бурозубки в среднем составляла  $6,6 \pm 0,1$  эмбрионов на самку (n=75). В размножении участвовало 66,7 % от всех взрослых самок (n=111). Одна самка имела повторную беременность. Пять эмбрионов из 346 (1,4 %) резорбировались. Данное явление зарегистрировано у 5 беременных самок или в 9,8 % случаях. Различия в плодовитости прибылых и взрослых самок статистически не значимы (t=1,4 при p=0,16628). В табл. 1 приведены значения средней величины выводка в зависимости от географического положения территории.

Таблица 1

**Плодовитость обыкновенной бурозубки в разных частях ареала в Западной Сибири.**

Территория	Средняя величина выводка	Авторы
Тундра и лесотундра Ямала и Нижней Оби	9,0	[11]
г. Сургут (Среднее Приобье)	$6,6 \pm 0,1$	Наши данные
Барабинская низменность	$6,4 \pm 0,2$	[1]

**Красная полевка *Myodes rutilus***

Наблюдались статистически значимые различия по критерию  $\chi^2$  между соотношением самцов и самок (прибылые: 1,7:1, взрослые: 2,9:1). Для прибылых  $\chi^2=134,8_{(0,05, 1)}$ , для взрослых  $\chi^2=64,2_{(0,05, 1)}$ .

Доля участия прибылых самок в размножении 5,6 %, средняя плодовитость этой группы  $5,8 \pm 0,3$  (n=22), в то же время 12 прибылых самок имели также и плацентарные пятна, а у двух особей была отмечена повторная беременность.

Средняя плодовитость взрослых самок красной полевки  $7,2 \pm 0,3$  (n=35). Три взрослых самки имели повторную беременность, еще у 18 имелись плацентарные пятна. В итоге более 90 % всех взрослых самок участвовало в размножении. Выявлены статистически значимые отличия по U-критерию Манна-Уитни (U=211,5 при p=0,0035) в отношении плодовитости молодых и взрослых самок красной полевки.

Первую красную полевку (взрослую) с эмбрионами отловили 24.05.2017 г. Последняя беременная (2-месячная) самка отлавливалась нами 11.09.2017 г. Полученные нами данные сопоставимы с материалами из других частей ареала (табл. 2).

Таблица 2

**Плодовитость красной полевки в разных частях ареала в Западной Сибири.**

Территория	Средняя величина выводка	Авторы
Центральный Ямал	9,8	[10]
г. Сургут (Среднее Приобье)	7,2 ± 0,3	Наши данные
Барабинская низменность	6,65 ± 0,19	[1]

**Полевка-экономка *Alexandromys oeconomus***

Популяция полевки-экономки представлена соотношением самцов и самок – 1:1,3 (прибылые) и 1,8:1 (взрослые). Различия статистически значимы по критерию  $\chi^2$  соответственно для прибылых и взрослых:  $\chi^2=25,3_{(0,05, 1)}$  и  $\chi^2=9,6_{(0,05, 1)}$ .

Средняя плодовитость прибылых и взрослых самок (соответственно 7,4 ± 0,5 и 7,6 ± 0,6 эмбрионов на самку) статистически значимо между собой не различались ( $t=0,3$ ,  $p=0,73454$ ). Однако она отличается от плодовитости полевки-экономки в популяциях из других широт (табл. 3). Процент размножающихся молодых самок составлял 18,4 % ( $n=76$ ). Один эмбрион из 67 резорбировался (1,5 %) (отмечено у одной самки). Среди взрослых самок участие в размножении приняло 10 самок (83,3 %).

Первые беременные самки начали отлавливаться с 22-24 июня (в 2011-2012 гг.), хотя 22.06.2011 г. была отловлена прибылая самка с плацентарными пятнами.

Таблица 3

**Плодовитость полевки-экономки в разных частях ареала в Западной Сибири.**

Территория	Средняя величина выводка	Авторы
Центральный Ямал	6,1-8,1	[10]
г. Сургут (Среднее Приобье)	7,6 ± 0,6	Наши данные
Барабинская низменность	5,44 ± 0,11	[1]

**Восточноевропейская полевка *Microtus rossiaemeridionalis***

Соотношение самцов и самок среди взрослых восточноевропейских полевок статистически значимо различалось ( $\chi^2=4,8_{(0,05, 1)}$ ), доминировали самцы. Почти 80 % взрослых самок участвовало в размножении, прибылых самок вдвое меньше. Плодовитость взрослых самок (6,2 ± 0,27) статистически достоверно отличалась от плодовитости прибылых (5,2 ± 0,30 эмбрионов на самку) –

$U=183$ ,  $p=0,021687$ . В сравнении с популяциями из других регионов показатель среднего выводка не выходил за рамки средних значений

Размножение восточноевропейской полевки в условиях г. Сургута наступает в первой декаде мая, так как первые беременные самки или самки с плацентарными пятнами отлавливались в первой декаде июня. Размножение шло до конца сентября.

**Домовая мышь *Mus musculus***

Большинство домовых мышей относились к группе взрослых, преобладали самцы (58 %), однако статистически значимых отличий по критерию  $\chi^2$  между соотношением самцов и самок не выявлено. Не менее 48 % взрослых самок участвовало в размножении ( $n=39$ ). Средняя плодовитость составляла 6,8 ± 0,37 эмбриона. Особенно обращает на себя внимание высокий уровень резорбции эмбрионов (14 %). Прибылые самки участия в размножении не принимали.

**Выводы:**

1. Видовой состав мелких млекопитающих г. Сургута и окрестностей составляет 68 % от всего числа видов, которые можно встретить в средней тайге Западной Сибири, причем садово-дачные участки еще более обеднены по видовому составу (56 %).

2. Небольшие по размеру и/или малоосвоенные дачные кооперативы, а также имеющие связь с естественными биотопами сходны с контрольными участками.

3. Среди взрослых особей у большинства изученных видов в течение репродуктивного периода доминируют самцы.

4. Плодовитость пяти видов мелких млекопитающих показывает тенденцию к увеличению числа эмбрионов от юга к северу. Территория Среднего Приобья занимает промежуточное положение по этому показателю между лесостепной, лесотундровой и тундровой зонами.

*Starikov V. P., Petukhov V. A., Morozkina A. V.*

**FEATURES OF THE STRUCTURE OF COMMUNITIES AND POPULATIONS OF SMALL MAMMALS IN SURGUT AND ITS ENVIRONS**

*Surgut State University, Surgut*  
*vp\_starikov@mail.ru; vladimir.a.petukhov@gmail.com; morozkina\_a.v@mail.ru*

The article presents description communities and populations of small mammals in Surgut and its environs. The classification of small mammal communities of Surgut is given. Using the example of five dominant species of small mammals, the demographic structure of populations and reproduction features are described.

*Keywords: small mammals, communities, populations, urban areas, the mid-Ob region*



## Список использованной литературы

1. Глотов И. Н., Ердаков Л. Н., Кузякин В. А. и др. Сообщества мелких млекопитающих Барабы. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1978. 231 с.
2. Докучаев Н. Е. Методы исследования маток у землероек-бурозубок (*Insectivora, Soricidae*) // Зоологический журнал. 1992. Т. 71, вып. 8. С. 132–135.
3. Ивантер Э. В., Коросов А. В. Элементарная биометрия. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2010. 105 с.
4. Карасева Е. В., Телицына А. Ю., Жигальский О. А. Методы изучения грызунов в полевых условиях. М.: ЛКИ, 2008. 412 с.
5. Кузякин А. П. Зоогеография СССР // Ученые записки МОПИ им. Н. К. Крупской. 1962. Т. 109, вып. 1. С. 3–182.
6. Кучерук В. В. Количественный учет важнейших видов вредных грызунов и землероек // Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1952. С. 9–46.
7. Наумов Н. П. Изучение подвижности и численности мелких млекопитающих с помощью ловчих канавок // Вопросы краевой, общей и экспериментальной паразитологии и медицинской зоологии. Т. 9. М.: Медгиз, 1955. С. 179–202.
8. Охотина М. В., Костенко В. А. Полиэтиленовая пленка – перспективный материал для изготовления ловчих заборчиков / Фауна и экология позвоночных животных юга Дальнего Востока СССР. Владивосток, 1974. С. 193–196.
9. Тупикова Н. В. Изучение размножения и возрастного состава популяций мелких млекопитающих // Методы изучения природных очагов болезней человека. М.: Медицина, 1964. С. 154–191.
10. Шварц С. С. Биология размножения и возрастная структура популяций широко распространенных видов полевых на Крайнем Севере // Труды Салехардского стационара. Вып. 1. Материалы по фауне приобского Севера и ее использованию. Тюмень, 1959. С. 239–254.
11. Шварц С. С. Морфологические и экологические особенности землероек на крайнем северном пределе их распространения // Труды Института биологии. Вып. 29. Вопросы внутривидовой изменчивости млекопитающих. Свердловск, 1962. С. 45–51.
12. Hammer, Ø., Harper, D. A. T., Ryan, P. D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp. URL: [http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)

УДК 570.26+579.222+504.054

*Фахрутдинов А. И., Ямпольская Т. Д.*

## ПСИХРОФИЛЬНЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ – ЭЛЕМЕНТ МОНИТОРИНГА СУБАРКТИЧЕСКИХ И АРКТИЧЕСКИХ ЭКОСИСТЕМ

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
fahrutdinov\_a\_i@mail.ru*

В статье показаны особенности ряда физиологических и экологических особенностей микроорганизмов экосистем Субарктики и Арктики и возможность их использования в качестве мониторинговых и рекультивационных элементов биотехнологий.

*Ключевые слова: психрофильные организмы, психротолерантные микроорганизмы, холодо-адаптированные белки, мониторинг, рекультивация.*

Снижение добычи углеводородов ставит освоение Арктики приоритетным направлением экономической политики стран Северной Америки, Северной Европы и Азии. Основным направлением исследований является формирование баланса между разработкой природных ресурсов арктической и субарктической зон и создание эффективной системы мониторинга и защиты окружающей среды [1].

Арктические экосистемы характеризуются крайне невысокой устойчивостью к любому антропогенному воздействию. Рост надежности технологий и оборудования на фоне усиления выполнения природоохранных мероприятий снижает вероятность возникновения опасных ситуаций вследствие антропогенного воздействия при эксплуатации углеводородных месторождений.

Экологические условия биологических систем представлены рядом факторов, характерных на территории Арктики: низкие температуры, образование и движение ледяных массивов, наличие экстремальных и непредсказуемых погодных условий, продолжительные периоды темноты, при этом каждое из арктических морей располагает специфическими региональными особенностями [2, 3].

В суровых условиях Севера широкий интерес вызывают психрофильные простейшие и микроорганизмы, активно развивающиеся при низких температурах (оптимальная температура роста 10–15°C; описаны виды, живущие при отрицательных температурах до –15°C, –25°C).

Психрофильные организмы, и в частности микроорганизмы, и органические объекты со схожими физиологическими и биохимическими

процессами жизнедеятельности представляют собой уникальное экологическое приспособление, несущее свои основы с достаточно глубоких времен становления биосферы [7].

Рост и развитие микроорганизмов при низкой температуре обеспечивается большим разнообразием адаптивных функций: трансформацией структур белков, мембранном комплексе и энергетическом обмене, формированием холодоустойчивых комплексов и механизмов, обеспечивающих использование питательных веществ. Определяющим фактором является функционирование холодо-активных белков-ферментов, управляющих практически всем объемом энергетического и пластического обмена, эффективно катализируя биохимические реакции при очень низких температурах, определяя основной адаптационный механизм физиологии.

Благодаря высокой подвижности холодо-адаптированные белки способны изменять свою конформацию при низких температурах. Это позволяет быстро образовывать фермент-субстратный комплекс и катализировать реакцию. Основная группа ферментов мезофильных организмов слабо активна при температурах, близких к нулю (при оптимальной температуре активации 25–37°C). Холодо-адаптированные белки обладают большей гигроскопичностью, а вода в связанном виде определяет высокую подвижность при низких температурах.

Повышенная пластичность определяет снижение устойчивости и уменьшение сродства ферментов с субстратом, в результате чего холодо-активные ферменты потребляют меньше энергии на удержание субстрата, что, в свою очередь, ведет к уменьшению нижнего предела энергии активации, необходимой для создания комплекса фермент-субстрат и увеличивает скорость реакции. Благодаря этому удельная активность данных ферментов при низких температурах в несколько раз выше, чем у аналогичных ферментов мезофильных организмов.

Исследования физиологии, генетики и экологии данной группы представителей органического мира позволит расширить новые представления в области мониторинга окружающей среды, изучения естественных и антропогенных природных процессов. Открываются интересные перспективы в использовании их в «холодных» биотехнологических производствах, позволяющих варьировать температуры реакционной среды и получения конечной продукции с разными характеристиками и различной интенсивностью [5, 6].

В настоящее время существует мнение о необходимости выделять или разделять психрофильные микроорганизмы на жесткие (строгие) и факультативные формы. Строгие формы в большей части встречаются (обитают) и формируют основной микробный пейзаж в моноэкологических условиях, а именно ледниковые и холодные карстовые пещеры, тундровые участки Арктики, Центральной и Южной Сибири. Их отличительной особенностью является низкая

физиологическая и биохимическая активность, ни в коей мере не изменяющие ландшафтов и практически не участвующие в биогеохимических циклах.

Облигатные психрофилы (психротолерантные) представлены в более широком микробном пейзаже (сообществах) и обладают более выраженной физиологией и биохимией, определяя важное значение в ряде природных процессов: круговорот углерода и азота с формированием оптимальных для микробоценоза их соотношения; формирование осадочных пород речного и донного характера с выраженной активностью метанотрофных и метаногенных процессов и т. д. [6, 7].

Активная жизнедеятельность умеренных психрофилов объясняется их косвенным и прямым влиянием на среду биологического существования, с данной экологией и возможностью разнообразной генетической трансформацией, формирующей оптимальный энергетический и пластический баланс в микробоценозе.

В большей части психрофильная микрофлора представлена зимогенным сообществом микроорганизмов, способных подготавливать условия и благополучно переносить длительные периоды низких температур. Необходимо отметить, что широта амплитудных колебаний температур значительны на фоне скудной питательной базы, крайне бедной в первую очередь на азот и фосфор.

Применение ряда особенностей психрофильных организмов в технологиях очистки окружающей среды в северных условиях позволит значительно расширить сезонные рамки их использования и тем самым улучшить качество восстановления окружающей среды. В большинстве случаев психрофильные организмы обладают низкой устойчивостью к различного рода загрязнителям и иным антропогенным воздействиям, тем самым представляют возможность использовать их в качестве очень чувствительного индикатора состояния и изменения элементов экосистем [4, 8].

*Fakhrutdinov A. I., Yampolskaya T. D.*

#### PSYCHROPHILIC MICROORGANISMS – MONITORING ELEMENT SUBARCTIC AND ARCTIC ECOSYSTEMS

*Surgut State University, Surgut, fakhrutdinov\_a\_i@mail.ru*

The article shows the features of a number of physiological and ecological features of microorganisms of the ecosystem and the possibility of their use as control and reclamation elements of biotechnology are shown.

*Keywords:* psychrophilic organisms, psychrotolerant microorganisms, cold-adapted proteins, monitoring, recultivation.

## Список использованной литературы

1. Ахмадиев М. В. Применение аборигенных штаммов углеводородокисляющих микроорганизмов при биоремедиации нефтезагрязненных почв и грунтов // Вестник ПНИПУ. Прикладная экология. Урбанистика. 2014. № 2. С.119–130.
2. Мамаева Е. В. Исследование природных микробных сообществ донных осадков шельфа Карского моря, Енисейского залива и Гыданской губы. Иркутск, 2015. 154 с.
3. Неустроев М. М. Экологическая оценка нефтезагрязненных мерзлотных почв и разработка способов их биоремедиации. Якутск, 2015, 129 с.
4. Патент RU 2426698. Способ биологического разложения углеводородов нефти в полярных регионах. URL: <http://www.findpatent.ru/patent/242/2426698.html> (дата обращения: 18.10. 2018 г.)
5. Пикула К. С. Концепция модификации психрофильных бактерий для биоремедиации нефтезагрязненных почв Арктики // Горный информационно-аналитический бюллетень: науч.-техн. журн. 2015. №9, спец. вып. 36: Нефть и газ. С. 146–155.
6. Пикула К. С., Захаренко А. М., Гульков А. Н. Психрофильные бактерии и их использование для биоремедиации арктических экосистем, загрязненных нефтью и нефтепродуктами // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 4–3.
7. Семенов А. М., Федоренко В. Н., Семенова Е. В. Микроорганизмы на поверхности морских макрофитов в северных морях России и их возможное практическое использование // Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера». 2014. Т. 6. № 1. С. 60–76.
8. Федоренко В. Н. Выделение и оценка биотехнологического потенциала микроорганизмов для утилизации нефтяных загрязнений северных морей. М., 2016. 218 с.

УДК 599.3/.8

*Щербатых А. В., Стариков В. П.*

### МАТЕРИАЛЫ ПО ЭКОЛОГИИ МЫШИ-МАЛЮТКИ (MICROMYS MINUTUS) СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
simka2104@mail.ru; vp\_starikov@mail.ru*

Состояние изученности мыши-малютки в Ханты-Мансийском автономном округе невысокое [11, 15]. Данная работа посвящена изучению

некоторых аспектов ее экологии в Среднем Приобье. Выявлены биотопические предпочтения этого вида, проанализированы особенности динамики его обилия по сезонам, получены некоторые сведения по размножению животного, а также возможное участие мыши-малютки в циркуляции возбудителя туляремии.

*Ключевые слова: мышь-малютка, Среднее Приобье, биотопические предпочтения, туляремия.*

**Материалы и методы.** Исследования проводили в окрестностях города Нижневартовска в период с мая по сентябрь 2016 года в 16 биотопах. Возраст определяли по степени стертости коренных зубов [4, 7]. Индексы обилия, встречаемости и доминирования эктопаразитов мыши-малютки вычисляли методом, предложенным В. Н. Беклемишевым (2009) [2]. Гамазовые и иксодовые клещи определены кандидатом биологических наук А. Д. Майоровой (Ивановский государственный университет), блохи – доктором биологических наук С. В. Егоровым (Ивановская сельскохозяйственная академия), за что мы приносим им искреннюю признательность.

#### Результаты исследований.

**Биотопическое распределение и обилие.** В весенний и летний период отловлены единичные экземпляры мыши-малютки, показатели обилия были низкими, в сентябре наблюдался резкий подъем численности (табл. 1). Наиболее высокие показатели обилия характерны для осиново-березового осокового леса, береговой линии заводи реки Пасол, а также березово-кедрового кустарничково-зеленомошного леса и березовой вырубки.

Таблица 1

#### Биотопическое распределение и обилие особей на 100 конусо-суток мыши-малютки в 2016 г. в окрестностях города Нижневартовска

№ биотопа	Биотоп	Обилие		
		май	июнь-июль	сентябрь
<i>пойменная часть</i>				
1	осоковый закустаренный луг	0,00	0,00	03,30
2	злаково-осоковый закустаренный антропогенно нарушенный луг	0,00	0,00	02,40
3	березово-осиновый зеленомошный лес	0,00	0,00	02,60
4	сосново-березовый кустарничково-осоковый зеленомошный заболоченный лес	0,00	0,00	04,60
5	березняк заболоченный	0,00	2,90	00,00
6	березняк осоково-зеленомошный	0,00	0,00	08,60
7	осиново-березовый мертвопокровный лес	0,00	0,00	04,60

Окончание таблицы

№ био-топа	Биотоп	Обилие		
		май	июнь-июль	сентябрь
8	ивово-березовые заросли	2,20	1,50	02,50
9	сосново-березовый кустарничково-зеленомошный лес	0,00	0,00	17,10
10	рям сосновый	0,00	0,00	05,30
<i>материковая часть</i>				
11	сосново-березовый мертвопокровный лес	0,00	0,00	04,60
12	вырубка березовая	0,00	0,80	30,90
13	березово-кедровый кустарничково-зеленомошный лес	0,00	1,50	34,60
14	низинное закустаренное болото	0,00	0,00	18,40
15	береговая линия заводи р. Пасол	0,00	0,00	46,00
16	осиново-березовый осоковый лес	0,00	0,00	55,20
<b>в среднем за сезон</b>		<b>0,14</b>	<b>0,42</b>	<b>15,04</b>

Мышь-малютка отдает предпочтение территориям с высоким густым травостоем, представленным в нашем регионе семействами злаковых (*Gramineae*) и осоковые (*Cyperaceae*) [1, 5, 18], разреженные леса или вырубки являются местами, благоприятными для развития такой растительности [14]. В меньшей степени в качестве местообитаний мышь-малютка выбирает кустарниковую растительность [1, 8], сплошных лесных массивов она избегает [12].

Весенний сезон характеризовался самым низким показателем обилия (0,14). В июне – июле этот показатель начал расти и увеличился в 3 раза (0,42). В это время, равно как и весной, она редка [10]. В сентябре наблюдался резкий скачок численности популяции (15,04). По сравнению с данными за первую половину лета, обилие ее увеличилось в 36 раз. В этот период зверек многочислен. Подобная тенденция отмечалась и в других частях ареала [19].

**Половозрастная структура.** В мае добыта одна взрослая особь женского пола, летом – 2 взрослых самца и 1 самка возраста subadultus. Размножение мышь-малютки приходилось на май. На юге Западной Сибири [17], как и на многих других территориях [14], размножение также начинается в мае.

В сентябре среди самцов подавляющее большинство составляли половозрелые особи (рис. 1), количество молодых и взрослых особей значительно меньше. У самок мышь-малютки наблюдается такая же ситуация (рис. 2). Данные по половозрастной структуре и резкое увеличение обилия грызуна в сентябре позволяют предположить, что максимум размножающихся самок приходится на август. Подобные особенности биологии мышь-малютки свойственны и для юга Западной Сибири [16, 17].

В течение всего периода исследований в сентябре были отловлены три самки с эмбрионами. Располагая таким объемом данных, мы вычислили среднюю плодовитость мышь-малютки по эмбрионам (7,7). Из всего количества пойманных мышей в размножении принимали участие 2,8 % особей. Вблизи Полярного круга в размножении участвовало также небольшое количество самок (3,6 %) [3].

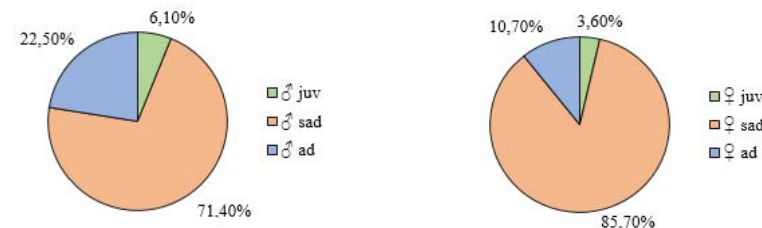


Рис. 1. Возрастная структура самцов мышь-малютки в сентябре 2016 г. в окрестностях города Нижневартовска

Рис. 2. Возрастная структура самок мышь-малютки в сентябре 2016 г. в окрестностях города Нижневартовска

**Эпизоотологическое значение.** Мышь-малютка относится к I группе по восприимчивости и чувствительности к туляремии. Данный вид может вовлекаться в эпизоотии, протекающие среди других грызунов [14].

В течение всего периода исследований на мышь-малютке было зарегистрировано 10 видов эктопаразитов (табл. 2), в среднем, на одну особь приходилось 2,9 паразитических членистоногих.

Таблица 2

**Видовой состав эктопаразитов мышь-малютки в окрестностях города Нижневартовска в 2016 г.**

№ п/п	Группа	Индекс обилия	Индекс встречаемости	Индекс доминирования
Блохи				
1	<i>Ceratophyllus consimilis</i>	0,01	0,920	4,350
2	<i>Corrodopsylla birulai</i>	0,05	3,670	21,74
3	<i>Megabothris calcarifer</i>	0,03	0,920	13,04
4	<i>Megabothris turbidus</i>	0,01	0,920	4,350
5	<i>Palaeopsylla soricis</i>	0,04	1,830	17,39
6	<i>Peromyscopsylla silvatica</i>	<b>0,08</b>	<b>7,340</b>	<b>39,13</b>
Общий		0,21	13,76	-
Паразитические гамазовые клещи				
7	<i>Laelaps muris</i>	<b>1,46</b>	<b>39,45</b>	<b>98,15</b>
8	<i>Hyperlaelaps arvalis</i>	0,02	1,830	1,230

Окончание таблицы

№ п/п	Группа	Индекс обилия	Индекс встречаемости	Индекс доминирования
9	<i>Eulaelaps stabularis</i>	0,01	0,920	0,620
	Общий	1,49	39,45	-
10	Личинки иксодовых клещей ( <i>Ixodes persulcatus</i> )			
	Общий	0,13	9,170	-

Основными эктопаразитами мыши-малютки являются паразитические гамазовые клещи, преимущественно – *Laelaps muris*, обильно встречающиеся на водяной полевке [9 и др.], которая является главным источником туляремии в Западной Сибири. Кроме водяных полевок, он также передает возбудителя туляремии другим видам мелких млекопитающих [6].

В меньшей степени на мыши-малютке паразитируют блохи, личинки и нимфы иксодовых клещей.

**Выводы:**

1. Как и в других частях ареала, наибольшие показатели обилия мыши-малютки наблюдаются в биотопах, территория которых представляет собой заросли злаковой и осоковой растительности.

2. Изменение численности мыши-малютки в бесснежный период от весны к осени идет по пути увеличения.

3. Осенью соотношение полов неполовозрелых особей (84 % от всех учетных особей) мыши-малютки близко 1:1.

4. Максимум размножающихся самок мыши-малютки приходится на август, о чем свидетельствуют результаты динамики обилия и возрастной структуры.

5. Основу паразитофауны мыши-малютки составляет паразитарный гамазовый клещ – *Laelaps muris*. Отсюда можно предположить о возможном участии мыши-малютки в циркуляции возбудителя туляремии. Особенно ее роль повышается в осенний период в Западной Сибири.

*Shcherbatykh A. V., Starikov V. P.*

**ECOLOGICAL MATERIALS OF HARVEST MOUSE  
(MICROMYS MINUTUS) OF MIDDLE OB**

*Surgut State University, Surgut,  
simka2104@mail.ru; vp\_starikov@mail.ru*

The state of study harvest mouse in the Khanty-Mansi Autonomous Area is low [17; 23]. This article is devoted to the study of some aspects of its ecology in the

Mid-, Ob region. Identified biotopic preferences of this species, analyzed the features of the dynamics of its abundance in the seasons, obtained some information on the reproduction of the animal, as well as the possible participation of the harvest mouse in the circulation of the tularemia pathogen.

*Keywords: harvest mouse, Mid- Ob region, biotopic preferences, tularemia.*

**Список использованной литературы**

1. Аргиропуло А. И. Фауна СССР: Млекопитающие. сем. Muridae – мыши. Т. III, вып. 5. Ленинград: Изд-во Академии Наук СССР, 1940. 172 с.
2. Беклемишев В. Н. Термины и понятия, необходимые при количественном изучении популяций эктопаразитов и нидиколов // Русский орнитологический журнал. 2009. № 509. С. 1527–1540.
3. Бойков В. Н., Большаков В. Н. Некоторые морфофизиологические особенности мыши-малютки лесотундры Приобья // Экология. 1972. № 3. С. 94–96.
4. Варшавский С. Н., Крылова К. Т. Основные принципы определения возраста мышевидных грызунов // Фауна и экология грызунов. М., 1948. С. 179–190.
5. Грызуны – вредители садов и огородов / Н. В. Баженина [и др.]. М.: Изд-во МГУ, 1961. 118 с.
6. Давыдова М. С. Гамазовые клещи водяных крыс в лесостепной зоне Западной Сибири // Фауна, систематика и экология насекомых и клещей. Новосибирск: Наука, 1963. С. 109–122.
7. Карасева Е. В., Телицина А. Ю., Жигальский О. А. Методы изучения грызунов в полевых условиях. М.: Издательство ЛКИ, 2008. 416 с.
8. Козлова А. З., Самарский С. Л., Криничный С. Г. К вопросу о гнездостроении мыши-малютки в условиях Среднего Приднепровья // Грызуны: мат-лы V всесоюз. совещ. АН СССР 3–5 декабря 1980 г. Тезисы докладов. Москва, 1980. С. 210–211.
9. Коралло-Винарская Н. П., Богданов И. И., Винарский М. В. Структура эколого-фаунистического комплекса гамазовых клещей (Acari: Mesostigmata: Gamazida), связанных с мелкими млекопитающими на территории Среднего Прииртышья // Евразийский энтомологический журнал. 2016. № 15 (5). С. 427–438.
10. Кузякин А. П. Зоогеография СССР // Уч. зап. Моск. обл. пед. ин-та им. Н.К. Крупской. Биогеография. М. Т. 109. Вып. 1. 1962. С. 3–182.
11. Морозкина А. В. Сообщества мелких млекопитающих урбатерриторий Среднего Приобья: на примере города Сургута : автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.08. Томск, 2015. 19 с.

12. Никитина Н. А. *Micromys minutus* Pallas, 1771 – мышь-малютка // Медицинская териология. М.: Наука, 1979. С. 219–222.

13. Олсуфьев Н. Г., Дунаева Т. Н. Эпизоотология (природная очаговость) туляремии. М.: Медгиз, 1960. С. 136-206.

14. Попов В. А. Млекопитающие Волжско-Камского края. Насекомоядные, рукокрылые, грызуны. Казань: Изд-во Казан. фил. АН СССР, 1960. 468 с.

15. Слуту И. М. Экология мелких млекопитающих Сибирских Увалов (Западная Сибирь) : автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.08. Новосибирск, 2009. 25 с.

16. Сообщества мелких млекопитающих Барабы / Глотов И. Н. [и др.]. Л.: Наука, 1978. 231 с.

17. Стариков В. П. Материалы по биологии мыши-малютки юга Западной Сибири // V съезд Всесоюз. Териол. общ-ва АН СССР. М., 1990. Т. 2. С. 112.

18. Стариков В. П. Позвоночные животные Югры (систематико-географический справочник): справочное пособие / В. П. Стариков [и др.]; Сургут. гос. ун-т. Сургут : ИЦ СурГУ, 2015. 58 с.

19. Шемятихина Г. Б. Видовой состав и биотопическая приуроченность мелких млекопитающих из отрядов насекомоядные и грызуны на территории Ульяновской области // Вестник Оренбургского государственного университета. 2010. №5. С. 120–123.

### Секция 3. «ЭКОЛОГИЯ ПРИРОДНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ СЕВЕРА И АРКТИКИ»

УДК 502(574.24)

*Варлам И. И., Казарцева К. В., Русак С. Н.*

#### СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПИГМЕНТНОГО СОСТАВА ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ УРБЭКОСИСТЕМ СЕВЕРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ *PINUS SIBIRICA*)

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
romkairinka2012@yandex.ru; kazartseva.95@mail.ru; svetlana\_01.59@mail.ru*

Исследования сезонных изменений количественного состава пигментного комплекса сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour) продемонстрировали адаптационные возможности, т. к. фотосинтетический потенциал зависит от комплекса экологических факторов, погодноклиматических условий и способности приспосабливаться к стрессовым условиям окружающей среды.

*Ключевые слова: сосна сибирская, фотосинтетические пигменты, сезонная динамика.*

Согласно проведенным исследованиям в области инвентаризации дендрофлоры г. Сургута, сибирский кедр (*Pinus sibirica*) является аборигенным видом и обилен для нашей местности [3]. В условиях современного повышения углекислого газа (CO<sub>2</sub>) в атмосфере и возрастания антропогенного пресса на природные комплексы актуально изучение регуляции фотосинтеза доминирующих видов, активно ассимилирующих CO<sub>2</sub> биосферы и обеспечивающих устойчивость и продуктивность наземных экосистем [8].

**Цель данной работы** – изучение зависимости фотосинтетической активности от сезонных изменений у доминирующего вида хвойных растений Западной Сибири – сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour) под влиянием условий техногенной среды г. Сургута.

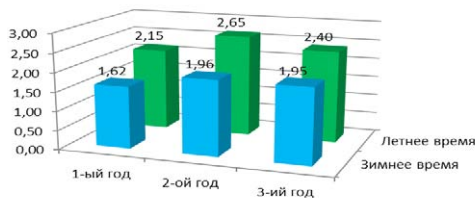
Климат исследуемой территории континентальный и сравнительно суровый. Территория находится в пределах распространения многолетней и длительной сезонной мерзлоты, как следствие поверхностные горизонты оказываются переувлажненными [2].

**Материалы и методы.** Наблюдения проведены в восточной части г. Сургута на территории лесопарковой зоны «Ботанический сад», которая располагается в районе интенсивного влияния транспортного движения.



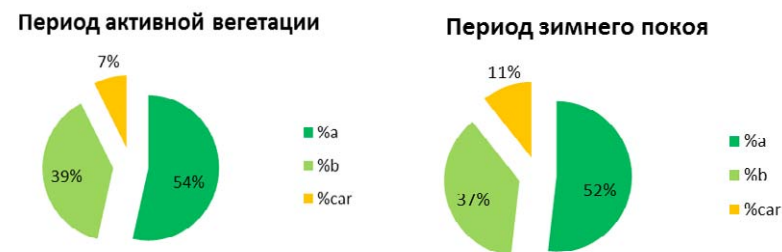
Отбор растений производили в период активной вегетации (июль 2018) и в состоянии зимнего покоя (декабрь 2017). Выделение биологических образцов проведено по периферии среднего яруса хорошо освещенного участка кроны, соответствовало требованиям ГОСТ 27262-87 [1]. Камеральный этап опыта проведен на базе лаборатории экологического мониторинга Сургутского государственного университета. Выполнен спектрофотометрический анализ, признанный вполне корректным инструментом выявления количественных характеристик и структуры пигментного состава листового аппарата и хвои [5, 10]. Использовали спектрофотометр СФ-56, вытяжки пигментов в 96 % этаноле при длинах волн, соответствующих максимумам поглощения: хлорофилла-*a* (665 Нм), хлорофилла-*b* (649 Нм), каротиноидов (470 Нм). Статистический анализ фактических данных выполнен в электронных таблицах Excel и Statistica 10.0.

**Результаты и их обсуждение.** Установлено, что пик фотосинтетической активности отмечался для хвои второго и третьего года жизни как в период активного метаболизма, так и в период зимнего покоя (рис. 1), что согласуется с ранее проведенными исследованиями и данными литературы [4]. Отличия в показателях аккумуляции пигментов, характеризующих фотосинтетическую активность хвои в разные сезоны года, составляли 25 % для хвои текущего года, второго года жизни – 26 %, для хвои третьего года жизни – 19 %.



**Рис.1. Уровень содержания суммарного хлорофилла в разновозрастной хвое сосны сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour) в период активной вегетации и в состоянии зимнего покоя, мг/г**

Доля хлорофилла «а» и хлорофилла «b» в общей сумме фотосинтетических пигментов на 4 % и 2 %, соответственно выше в период активной вегетации, чем в состоянии зимнего покоя, в то время как вклад каротиноидов на 4 % больше в зимнее время (рис. 2). С началом установления устойчивого отрицательного температурного режима синтезирующая способность фотопигментов, в частности основной и вспомогательной формы хлорофилла, резко замедляется, а доля желтых пигментов – каротиноидов, напротив, увеличивается. Такой процесс связан с защитными функциями каротиноидов и их способностью предотвращения разрушения зеленых пигментов (хлорофилл) от воздействия стрессовых факторов окружающей среды, что и объясняет их максимальное содержание в наиболее критические погодные сезоны года [6, 7, 9].



**Рис. 2. Структурный вклад (%) отдельных пигментов ассимиляционного аппарата хвои сосны сибирской в общем уровне их содержания в сезонной динамике (2-й и 3-й год жизни хвои)**

Как свидетельствуют данные литературных источников, физиология влияния стрессовых факторов на состав и структуру пигментного комплекса растений, в частности соотношение форм хлорофиллов («a/b») для растений характеризует потенциальную фотохимическую активность и служит признаком высокой потенциальной интенсивности фотосинтеза, отношение этих форм хлорофилла может варьировать в диапазоне значений от 2:1 до 3:1 [6, 7, 9]. В нашем случае соотношение основной и вспомогательной формы зеленых пигментов для хвои разного года жизни – хлорофилла «а» к хлорофиллу «b» в период активной вегетации находилось в диапазоне значений от 1,3 до 1,5 и в состоянии зимнего покоя – от 1,3 до 1,4, что ниже значений интервальных показателей в указанных литературных источниках.

**Выводы.** Результаты исследования сезонных изменений пигментного комплекса на примере сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour) характеризуются высоким фотосинтетическим потенциалом, реализация которого зависит от комплекса экологических факторов, погодноклиматических условий и способностью адаптироваться к стрессовым условиям окружающей среды. В биоиндикационных целях использование показателей уровня содержания всех фотосинтетических пигментов и их структурных соотношений для сосны кедровой сибирской возможно круглогодично.

*Varlam I. I., Kazartseva K. V., Rusak S. N.*

**SEASONAL CHANGES IN THE PIGMENT COMPOSITION OF CONIFEROUS PLANTS IN THE CONDITIONS OF URBO ECOSYSTEMS OF THE NORTHERN TERRITORIES (ON THE EXAMPLE OF PINUS SIBIRICA)**

Studies of seasonal changes in the quantitative composition of the pigment complex in Siberian cedar pine (*Pinus sibirica* Du Tour) showed adaptive abilities, as the photosynthetic potential depends on a complex of environmental factors, weather and climatic conditions and the ability to adapt to stressful environmental conditions.

*Keywords: Siberian pine, photosynthetic pigments, seasonal dynamics.*

### Список использованной литературы

1. ГОСТ 27262-87. Корма растительного происхождения. Методы отбора проб.
2. Котова О. И. Географическое положение и природные особенности // Атлас Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «ПРИРОДА. ЭКОЛОГИЯ», 2005.
3. Кукуричкин Г. М. Древесные растения в озеленении города Сургута // Биологические ресурсы и природопользование: сб. науч. тр. Вып. 9. Сургут: Дефис, 2006. С. 206–216.
4. Русак С. Н., Варлам И. И., Кравченко И. В., Казарцева К. В. Фотосинтетические пигменты сосны сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour) в биоиндикации условий окружающей среды // Проблемы региональной экологии. 2018. № 3. С. 6–11.
5. Русак С. Н. и др. Экологическая биохимия растений: химические и биохимические методы анализа: метод. рекомендации; Сургут. гос. ун-т ХМАО – Югры. Сургут: ИЦ СурГУ, 2012. 39 с.
6. Собчак Р. О., Григорьев Ю.С. Биоиндикационное значение флуоресценции хлорофилла некоторых древесно-кустарниковых растений в зимний период / Сибирский экологический журнал. 2007. Т. 14. № 1. С. 53–59.
7. Стрижалка К., Костицка-Гугала А., Латовски Д. Каротиноиды растений и стрессовое воздействие окружающей среды: модуляция физических свойств мембран каротиноидами / Физиология растений. 2003. Т. 53, № 3. С. 188–193.
8. Суворова Г. Г., Оскорбина М. В., Копытова Л. Д., Янькова Л. С., Попова Е. П. Сезонные изменения фотосинтетической активности и зеленых пигментов у сосны обыкновенной и ели сибирской в оптимуме и экстремальных условиях увлажнения / Сибирский экологический журнал. 2011. № 6. С. 851–859.
9. Титова М. С. Сезонная динамика содержания пигментов в хвое сосны сибирской (*Pinus sibirica*) и сосны корейской (*Pinus koraiensis*) // Вестник КрасГАУ. 2010. № 8. С. 77–81.
10. Шлык А. А. Определение хлорофиллов и каротиноидов в экстрактах зеленых листьев // Биологические методы в физиологии растений. М.: Наука, 1971. С. 154–170.

### СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СРЕДНЕЙ ОБИ В ПРЕДЕЛАХ СУРГУТСКОГО И НЕФТЕЮГАНСКОГО РАЙОНОВ

Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
miss.ilyuzuva@mail.ru; capucin72@mail.ru

В работе представлены результаты мониторинга Средней Оби. Установлено, что пробы воды имеют низкую степень минерализации, отмечен переход значений рН в слабощелочные, дефицит кислорода, высокое содержание нефтепродуктов в воде. По численности бактерий выявлено, что р. Обь в среднем течении является мезосапробной, в воде присутствуют стойкие органические соединения антропогенного происхождения.

*Ключевые слова: качество воды, Средняя Обь, антропогенное воздействие, гидрохимические показатели, численность бактерий, структура микробного сообщества.*

Средняя Обь протекает по заболоченным таежным равнинам. Эта территория характеризуется избыточным увлажнением, небольшими уклонами поверхности и густой сетью медленно текущих рек. Средняя Обь подвержена интенсивной антропогенной нагрузке, обусловленной деятельностью предприятий нефтегазового комплекса, водными грузопассажирскими перевозками, в том числе углеводородных ресурсов, сопутствующей урбанизацией. Поэтому актуальным является мониторинг качества воды реки Оби в границах ХМАО – Югры [6].

**Объекты и методы исследований.** Исследования проводились на различных участках русла Средней Оби с протоками в период половодья и осенней межени 2016–2018 гг. Отбор проб воды осуществлялся в 17 контрольных створах в соответствии с ГОСТ 31861-2012 [3]: 1) р. Обь, «Казачий причал», г. Сургут; 2) р. Обь, речной вокзал г. Сургута; 3) р. Обь, гаражно-лодочный кооператив; 4) р. Обь, вблизи снежного полигона, г. Сургут; 5) р. Обь, г. п. Белый Яр; 6) р. Обь, вблизи п. Барсово; 7) р. Обь, дер. Тундрино; 8) р. Обь, п. Высокий Мыс; 9) р. Обь, Нефтеюганский р-н; 10) пр. Чеускино; 11) ручей, Нефтеюганский р-н; 12) р. Обь, Каменный мыс; 13) р. Обь, п. Локосово; 14) пр. Юганская Обь, п. Чеускино, причал; 15) пр. Юганская Обь, Нефтеюганский р-н; 16) пр. Малая Юганская, переправа; 17) пр. Юганская Обь, участок любительского рыболовства. Пробы воды на микробиологический анализ отбирались в стерильные емкости в 6 контрольных створах.

Пробы воды анализировались с использованием стандартных методов, принятых в гидрохимических исследованиях [5]. В структуре микробного сообщества исследована численность сапрофитных гетеротрофных бактерий (СГБ), фенолрезистентных бактерий (ФРБ), углеводородокисляющих бактерий (УВБ), осуществляющих трансформацию органических веществ различной природы. Инкубация засеянных чашек осуществлялась при 25 °С в течение 2–14 суток. Количественный учет микроорганизмов проводился чашечным методом Коха [5]. Характерные культуры бактерий были изолированы на скошенный агар, микроскопированы на микроскопе серии «Биолам 70» для определения морфологии и грампринадлежности [4].

**Результаты и обсуждение.** Результаты исследований представлены в табл. 1. Прочерк в графе означает отсутствие данных.

Таблица 1

**Результаты гидрохимических исследований**

№ КС	рН	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	Растворенный кислород, % нас.	БПК <sub>5</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	Перманганатная окисляемость, мг/дм <sup>3</sup>	Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
ПДК <sub>гр</sub>		6,0	–	2,0	15,0	300,0	0,05	0,001
<b>Половодье 2016 г.</b>								
1	7,06	6,33	69,5	2,14	10,66	<10	1,056	-
2	7,14	5,3	56,9	3,7	4,39	<10	0,406	-
3	7,15	6,28	69	1,7	9,09	<10	0,49	-
4	7,6	6,29	66,3	2,73	5,65	35,17	0,59	-
5	7,25	4,32	46,3	3,5	9,41	<10	0,6	-
6	7,18	4,2	45	3,9	8,47	<10	0,641	-
<b>Осенняя межень 2016 г.</b>								
1	7,3	8,26	74,7	7,2	11,94	24,1	0,488	-
2	7,8	8,1	75	6,14	11,36	17,02	0,144	-
3	7,02	7,5	70,9	4,9	10,2	17,7	0,48	-
4	7,16	8,6	85,5	3,5	17,47	56,01	0,81	-
5	7,01	7,9	71,3	5,6	3,79	20,6	0,7	-
6	7,13	5,3	48,7	7,7	4,66	19,1	0,24	-
<b>Осенняя межень 2017 г.</b>								
1	7,22	8,54	74,9	-	12,04	22,3	-	-
2	7,7	8,43	74,4	-	11,24	15,8	-	-

Окончание таблицы

№ КС	рН	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	Растворенный кислород, % нас.	БПК <sub>5</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	Перманганатная окисляемость, мг/дм <sup>3</sup>	Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
3	7,02	7,2	68,3	-	9,42	16,2	-	-
4	7,24	8,1	75	-	14,7	50,4	-	-
5	7,07	8,3	75,7	-	4,58	16,7	-	-
6	7,28	6,4	59,3	-	6,75	13,8	-	-
7	7,11	7,9	71,3	-	8,21	12,3	-	-
8	7,2	7,12	68	-	8,38	12,1	-	-
9	7,18	6,4	70,2	-	5,6	14,7	-	-
10	7,72	-	-	-	7,2	14,89	-	-
11	7,78	-	-	-	0,8	<10	-	-
12	7,14	7,3	69,5	-	7,3	13,4	-	-
14	7,74	-	-	-	11,4	<10	-	-
№ КС	рН	Растворенный кислород, мг/дм <sup>3</sup>	Растворенный кислород, % нас.	БПК <sub>5</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	Перманганатная окисляемость, мг/дм <sup>3</sup>	Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	Фенолы, мг/дм <sup>3</sup>
<b>Осенняя межень 2017 г.</b>								
15	7,61	-	-	-	2,4	<10	-	-
16	7,49	-	-	-	8,4	<10	-	-
17	7,45	-	-	-	0,8	<10	-	-
<b>Осенняя межень 2018 г.</b>								
1	7	7,36	69,9	5,6	12,56	6,4	< 0,005	< 0,0005
2	7,1	5,74	58,6	7,3	12,73	7,8	< 0,005	< 0,0005
3	7,3	6,44	59,7	3,71	11,4	6,2	0,098	0,003
4	7	7,71	71,3	4,2	15,21	17,7	0,138	< 0,0005
5	7,3	8,23	74,8	7,12	5,43	7,1	< 0,005	< 0,0005
6	7,4	5,8	59	6,2	5,78	6	< 0,005	< 0,0005
7	6,99	7,32	68,5	5,7	7,52	9,2	0,74	< 0,0005
8	7,1	8,61	85,7	6	7,24	6,3	0,77	< 0,0005
9	6,8	8,85	86,3	4,8	8,35	12,05	0,084	< 0,0005
10	6,9	5,7	58,9	5,3	6,61	11,34	0,842	< 0,0005
13	7	8,42	74,37	4,7	4,32	5,1	< 0,005	< 0,0005

Для Средней Оби в главном русле характерны значения рН от 6,8–7,2 [5]. рН воды на участке исследуемой акватории варьируют в пределах 6,8–7,8. Переход значений рН в область слабощелочных наблюдается в точках на правобережье русла реки, что свидетельствует об антропогенной нагрузке.

Во всех проанализированных пробах наблюдался дефицит растворенного кислорода. В 2016 г. в районе речного вокзала г. Сургута, г. п. Белый Яр и п. Барсово, а также осенью 2018 г. в районе Каменного мыса, концентрации кислорода опустились ниже нормативного значения. По результатам % насыщения  $O_2$  водоток является «загрязненным».

По показателю БПК<sub>5</sub> наблюдалось превышение ПДК<sub>вр</sub> в 94 % проб, отобранных в 2016 и в 2018 гг. Следовательно, можно отнести исследуемые участки р. Оби в 2016 г. летом к «чистым», «удовлетворительно чистым», осенью – к «слабо загрязненным» и к «грязным», в 2018 г. – к «загрязненным» и к «грязным».

По перманганатной окисляемости превышение нормативного значения отмечено в зоне влияния снежного полигона в 2016 и 2018 гг., где концентрация органических веществ достигает 17,5 и 15,21 мг/дм<sup>3</sup>. Состояние р. Оби в этот период оценивается как «загрязненное».

В ненарушенных водотоках округа хлориды присутствуют в концентрациях до 30 мг/дм<sup>3</sup>, что гораздо ниже ПДК<sub>вр</sub> [5, 6]. Превышение фоновых значений по длине исследуемого участка было отмечено в 2016 г., в зоне влияния снежного полигона, где содержание хлоридов варьировало от 32,7 до 56,01 мг/дм<sup>3</sup>.

Наиболее характерными загрязнителями акваторий и водосборных площадей Западной Сибири являются нефтепродукты. Во всех исследованных пробах выявлено превышение нормативных значений в воде реки до 21 ПДК<sub>вр</sub> в период половодья и до 16 ПДК<sub>вр</sub> в осенний период 2016 г., до 17 ПДК<sub>вр</sub> – в период осенней межени в 2018 г.

В воде р. Оби происходит естественное продуцирование фенолов, так как водосборная площадь реки залесена и заболочена. Помимо природного происхождения, фенольные соединения могут поступать в водоемы от объектов нефтегазового комплекса. В исследованных пробах воды концентрация фенолов находилась ниже пределов обнаружения. Однако в р. Оби на территории гаражно-лодочного кооператива было выявлено превышение ПДК<sub>вр</sub> фенолов до 3 раз.

СГБ участвуют в круговороте органического вещества и осуществляют процессы самоочищения водоема. Осенью 2016 г. численность СГБ в реке варьирует от 13 до 229 тыс. кл/см<sup>3</sup>. По результатам исследования можно отнести р. Обь к мезосапробной зоне. Максимальное значение показателей достигается в воде вблизи снежного полигона. Используя классификацию качества воды водоемов и водотоков по микробиологическим показателям [2], можно отнести р. Обь в этой зоне к «грязным» водам V класса.

ФРБ – бактерии, устойчивые к токсическому действию фенолов. Присутствие в водном объекте ФРБ является индикатором длительного фенольного загрязнения водной среды. Численность ФРБ в исследуемых участках варьирует от 1 до 106 тыс. кл/см<sup>3</sup>. Максимальные значения достигались в пробах на территории гаражного кооператива и вблизи п. Барсово и составляли соответственно 106 тыс. кл/см<sup>3</sup> и 102 тыс. кл/см<sup>3</sup> [4].

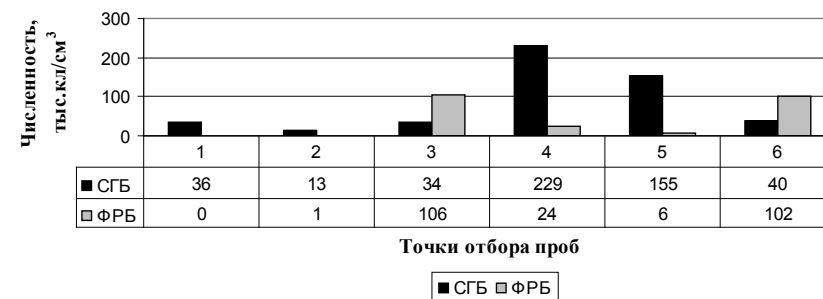


Рис. 1. Численность СГБ и ФРБ в пробах воды р. Оби

УВБ являются индикатором нефтяного загрязнения в водных объектах, так как утилизируют содержащиеся в воде нефтепродукты. По всей акватории исследованного участка выявлены УВБ, их численность варьировала от 10<sup>2</sup> до 10<sup>4</sup> кл/см<sup>3</sup>, максимальное значение достигается на речном вокзале и составляет 10<sup>4</sup> кл/см<sup>3</sup> [3, 4].

Морфологические показатели бактерий. В целях исследования уровня загрязнения водного объекта целесообразно выявить соотношение числа грамположительных (Г<sup>+</sup>) и грамотрицательных (Г<sup>-</sup>) форм бактерий. Преобладание Г<sup>+</sup> бактерий указывает на то, что водоем незагрязненный, а преобладание Г<sup>-</sup> форм свидетельствует о накоплении в р. Оби трудноразлагаемой органики антропогенного происхождения [4]. Практически во всех исследованных точках в 2016 г. доминировали Г<sup>-</sup> формы, число которых варьировало от 30 до 90 %. Максимальные значения выявлены в пробах на территории гаражного кооператива и Казачьего причала и составили 90 и 80 %. Доля Г<sup>+</sup> форм бактерий варьирует от 10 до 70 %. Наибольшее количество культур выделено в пробах возле снежного полигона и в р-не п. Барсово и составляет 70 % и 60 % [4].

Индикатором уровня органического загрязнения водного объекта также является соотношение морфологических форм бактерий. Так, на завершающих стадиях распада органического вещества в водоеме преобладают кокковидные бактерии, высокая численность палочковидных форм бактерий свидетельствует о большом количестве трудноразлагаемого органического вещества.

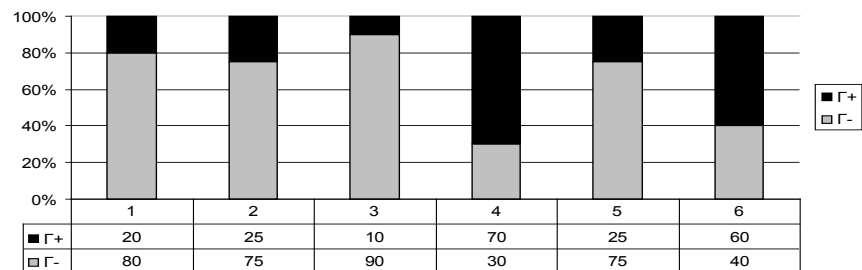


Рис. 2. Соотношение числа Г<sup>+</sup> и Г<sup>-</sup> форм бактерий

Значительная доля кокковидных форм бактерий была выявлена в пробе, отобранной вблизи снежного полигона и рядом с п. Барсово и составило по 90 %. Доля палочковидных форм бактерий варьирует от 10 % до 90 %. Максимальные значения достигаются в точке отбора на речном вокзале – 90 % – и около Казачьего причала 80 %.

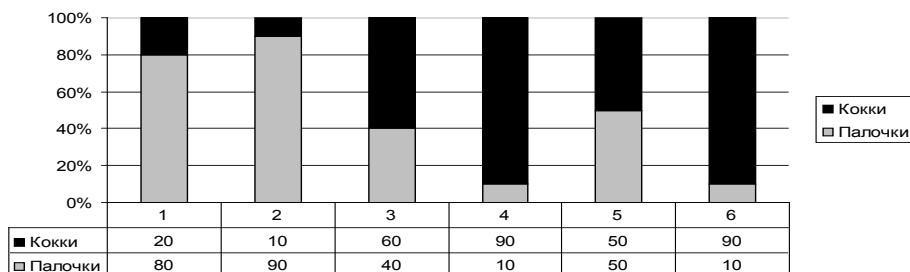


Рис. 3. Соотношение морфологических форм бактерий в водотоке

В перечисленных точках значительную долю среди выделенных бактерий составляли Г<sup>-</sup> формы, исходя из этого можно предположить, что трудноразлагаемая органика, накопленная в перечисленных точках, имеет антропогенное происхождение. Это подтверждает присутствие в реке ФРБ, которые являются индикаторами накопления трудноминерализуемых органических соединений фенольной природы [4].

В результате мониторинга вод Средней Оби выявлена низкая степень минерализации, прослеживается переход значений рН в область слабощелочных. В период осенней межени 2016 и 2018 гг. наблюдается увеличение концентрации органических веществ по показателю перманганатной окисляемости. В период половодья выявлен дефицит кислорода в воде до 55 % насыщения, что не характерно для данного гидрологического сезона. Отмечено превышение нормативных требований по содержанию нефтепродуктов до 16–21 ПДК<sub>вр</sub> в 2016 г и до 17 ПДК<sub>вр</sub> в 2018 г. Выявлено превышение нормативных концентраций фенолов до 3 ПДК<sub>вр</sub>.

По численности СГБ реку Обь можно отнести к мезосапробной зоне, что свидетельствует о среднем содержании биогенных элементов, а воды реки Оби к категории «грязные». Численность ФРБ указывает на присутствие стойких органических загрязнителей в пробах реки Оби в период осенней межени практически во всех точках отбора. По морфологическим показателям доля палочковидных форм бактерий варьировала от 10 % до 90 %. Максимальные значения отмечены в районе речного вокзала и Казачьего причала. Значительную долю среди выделенных культур бактерий составляли Г<sup>-</sup> формы, что свидетельствует о накоплении в р. Оби трудноразлагаемой органики антропогенного происхождения. По всей акватории исследованного участка выявлены углеводородокисляющие бактерии, их численность варьировала от 10<sup>2</sup> до 10<sup>4</sup> кл/см<sup>3</sup>.

По совокупности гидрохимических и микробиологических показателей воды р. Оби были отнесены к категориям от «умеренно загрязненных» до «чрезвычайно грязных». Наиболее загрязненным участком акватории р. Оби является участок в зоне влияния снежного полигона, а также на территории гаражно-лодочного кооператива и пос. Барсово.

*Karmushakova I. T., Shornikova E. A.*

## THE CURRENT ECOLOGICAL STATE OF THE MIDDLE OB WITHIN THE SURGUT AND NEFTEYUGANSK REGION

*Surgut state university, Surgut,  
miss.ilyuzya@mail.ru; capucin72@mail.ru*

The results of monitoring of the Middle Ob are presented in the article. It is established that water have low degree of a mineralization. Several alkaliescent values of pH in is noted. The deficiency of oxygen and high concentration of oil products in water is noted. It is revealed by the number of bacteria that the Ob River on the middle current is mezosaprobny zone. There are resistant organic compounds of anthropogenic origin in the water.

*Keywords: water quality, Middle Ob, anthropogenic influence, hydrochemical parameters, number of bacteria, structure of microbial community.*

### Список использованной литературы

1. ГОСТ 31861-2012 Вода. Общие требования к отбору проб. Межгосударственный стандарт. 63 с.

2. ГОСТ 17.1.3.07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков. М.: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2010. 14 с.

3. Савичев О. Г., Наливайко Н. Г., Трифонова Н. А. Микробиологический состав речных вод бассейна верхней и средней Оби // Сибирский экологический журнал. Т. 9. 2002. № 2.– С. 173–180.

4. Шорникова Е. А., Хайруллова И. Т., Шведюк Т. О. Микробиологические исследования в мониторинге антропогенно нарушенных участков реки Оби в акватории города Сургута // Антропогенное влияние на водные организмы и экосистемы: мат-лы VI Всерос. конф. посвящ. 80-летию со дня рождения докт. биол. наук, профессора Б.А. Флерова. Борок: Филигрань, 2017. С. 117–120.

5. Шорникова Е. А. Методические рекомендации по планированию, организации и ведению мониторинга поверхностных водотоков: гидрохимические и микробиологические методы / Сургут: Дефис, 2007. – 88 с.

6. Ямпольская Т. Д., Благорова Л. Д., Тартынова В. А. Отдельные аспекты мониторинга участка Средней Оби // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Т. 13, № 1 (6), 2011. С. 1404–1407.

УДК 504.4.06

*Петрачук К. А., Шорникова Е. А.*

## **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ПРАВОБЕРЕЖНЫХ ВОДОТОКОВ БАССЕЙНА СРЕДНЕЙ ОБИ В ПРЕДЕЛАХ СУРГУТСКОГО РАЙОНА**

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
95.k95@bk.ru.; capucin72@mail.ru*

В настоящей статье согласно полученным экспериментальным данным за 2016-2018 гг. рассматриваются основные гидрохимические показатели и эколого-трофические группы бактерий, выступающие в качестве основных индикаторов загрязнения водных экосистем. Последующая обработка полученных материалов позволила выделить поверхностные водотоки, наиболее подверженных антропогенной нагрузке.

*Ключевые слова: Сургутский район, гидрохимические показатели, эколого-трофические группы бактерий, качество воды, самоочищение.*

На сегодняшний день в Российской Федерации реализуется принятая Правительством Водная стратегия на период до 2020 года [2], основные направления которой заключаются в обеспечении устойчивого водопользования, охране водных объектов, защите их от негативного воздействия.

В условиях активного освоения Севера нефтегазовым комплексом водные объекты на территории Сургутского района подвергаются непрерывной и все более нарастающей антропогенной нагрузке, связанной с эксплуатацией нефтегазовых месторождений, сопутствующим проведением коммуникаций, а также созданием соответствующей инфраструктуры [5]. Загрязнению природных вод способствует как организованный сброс сточных вод, так и загрязнение с площади их водосборного бассейна.

Мониторинг качества вод правобережных водотоков бассейна Средней Оби осуществлялся в период 2016–2018 гг. **Отбор проб проводился согласно ГОСТ 31861-2012** [1]. Данная работа посвящена изучению особенностей гидрохимических показателей и структуре микробного сообщества водных объектов в бассейнах рек Лямин и Пим. Пробы воды были проанализированы по гидрохимическим показателям (растворенный кислород (далее –  $O_2$ ), биохимическое потребление кислорода (далее – БПК<sub>5</sub>), перманганатная окисляемость (далее – ПО), суммарная концентрация нефтепродуктов и фенолов (далее – НП и Ф), а также по численности бактерий основных эколого-трофических групп (сапрофитные бактерии (далее СБ), фенолрезистентные бактерии (далее – ФРБ) [4].

В таблице 1 представлены результаты гидрохимических и микробиологических исследований. Были выявлены следующие особенности в водотоках бассейнов рек Лямин и Пим:

- Отмечается превышение нормативов ПДК<sub>вр</sub> по содержанию легкоокисляемых органических соединений во все гидрологические сезоны, при этом в период осенней межени в 100 % проб; превышение нормативной концентрации органических веществ по перманганатной окисляемости до 14 ПДК<sub>вр</sub>, фенолов до 2,6 ПДК<sub>вр</sub> в период половодья; экстремально высокий уровень загрязнения нефтепродуктами свыше – 100 ПДК<sub>вр</sub>. Процессы самоочищения водных объектов от органических соединений угнетены вследствие дефицита кислорода, достигающего 12 % насыщения.

- Наибольшие значения численности сапрофитных бактерий (более 195 тыс. кл/см<sup>3</sup>) наблюдались в период половодья; в период осенней межени численность достигала 44 тыс. кл/см<sup>3</sup>. Исследуемые водотоки характеризовались присутствием в них фенолрезистентных бактерий, численность которых в период половодья имела значения свыше 19 тыс. кл/см<sup>3</sup> и свыше 7 тыс. кл/см<sup>3</sup> в период осенней межени.

В пробах воды, отобранных в водотоках северной части Сургутского района, обнаружены органические соединения природного и техногенного происхождения. Наибольшие значения численности фенолрезистентных бактерий фиксировались в водотоках, водосборная площадь которых была подвержена антропогенному воздействию.



Таблица 1

## Гидрохимические показатели за 2016–2018 годы

Наименование показателя	Гидрохимические показатели за 2016–2018 годы		
	Весенне-летнее половодье	Осенняя межень	Зимняя межень
O <sub>2</sub>	<u>3,5-13,5/7,7</u> 50/1,4	<u>9,3-11,3/10,3</u> -/-	<u>1,63-4,24/2,9</u> 66/1,7
БПК <sub>5</sub>	<u>0,02-5,8/2,6</u> 60/1,7	<u>3,6-7,3/5,45</u> 100/2,7	<u>0,16-4,08/2,12</u> 66/1,6
ПО	<u>8-35,2/21</u> 70/1,4	<u>8-216/112</u> 64/9,6	<u>3,34-12,06/7,7</u> -/-
НП	<u>0,07-6,4/1,12</u> 100/< 100ПДК	-	<u>0,07-3,5/1,7</u> 100/26
Ф	<u>≤0,0005-</u> <u>0,0026/0,0021</u> 50/2,1	-	-

Примечания: в числителе указано минимальное и максимальное значение / среднее значение; в знаменателе указан процент превышения ПДК<sub>кр</sub> / кратность превышения.

Таблица 2

## Результаты оценки качества воды по гидрохимическим и микробиологическим показателям

Наименование водотока	р. Обь	р. Ирнечум	р. Лямин	Ручей б/н	Р. Сорумюпян	р. Лекьявин	
Гидрохимические и микробиологические показатели	O <sub>2</sub>	Загрязненное	Слаб. загрязненное	Загрязненное	Загрязненное	Загрязненное	Загрязненное
	БПК <sub>5</sub>	Удовл. чистое	Удовл. чистое	Чистое	Слаб. загрязненное	Удовл. чистое	Слаб. загрязненное
	ПО	Предел. грязное	Предел. грязное	Предел. грязное	Оч. грязное	Предел. грязное	Предел. грязное
	НП	1,4 ПДК	1,4 ПДК	46 ПДК	1,4 ПДК	19,7 ПДК	3 ПДК
	Ф	-	-	4,6 ПДК	2,6 ПДК	-	2,1 ПДК
	СБ	Умерен. загрязненные (III класс)	Загрязненные (IV класс)	Умерен. загрязненные (III класс)	Загрязненные (IV класс)	Грязные (V класс)	Грязные (V класс)
	ФРБ	Присутствуют	Присутствуют	Присутствуют	Присутствуют	Присутствуют	Присутствуют
Кол-во показателей с высоким уровнем загрязнения	3	4	4	5	4	5	

В табл. 2 представлены полученные результаты оценки качества воды рек с использованием Системы комплексной оценки качества вод [3]. По совокупности показателей наиболее загрязненными оказались река Лекьявин и ручей без названия.

В результате корреляционного анализа выявлено, что самоочищение водных объектов от органических соединений, в том числе техногенного характера, с участием различных эколого-трофических групп бактерий происходит эффективно. Однако наблюдается угнетение процессов самоочищения при выраженном дефиците растворенного кислорода.

Согласно критериям комплексной оценки качества воды водотоков [3], по концентрации растворенного кислорода исследованные пробы воды относились к категориям от «слабо загрязненные» до «загрязненные»; по БПК<sub>5</sub> относились к категориям от «чистые» до «слабо загрязненные»; по значениям перманганатной окисляемости от «очень грязные» до «предельно грязные»; по численности сапрофитных бактерий от «умеренно загрязненные» до «грязные».

*Petrashchuk K. A., Shornikova E. A.*

## WATER QUALITY ESTIMATION OF RIGHT-BANK TRIBUTARIES IN THE MIDDLE OB BASIN WITHIN THE SURGUT REGION

*Surgut State University, Surgut,  
95.k95@bk.ru; capucin72@mail.ru*

According to the experimental data obtained in 2016–2018 the hydrochemical parameters and trophic groups of bacteria acting as the main indicators of water pollution are considered in the article. The received data allowed to reveal the most intensive anthropogenic loaded surface water streams.

*Keywords: Surgut district, hydrochemical parameters, trophic groups of bacteria, water quality, self-cleaning of water.*

## Список использованной литературы

- ГОСТ 31861-2012 Вода. Общие требования к отбору проб / Сборник. Государственные стандарты. М.: ИПК Изд-во стандартов, 2012.
- Распоряжение Правительства РФ от 29.08.2009 № 1235-р (ред. от 17.04.2012) «Об утверждении Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года и плана мероприятий по ее реализации (с изменениями на 17 апреля 2012 года)».

3. Шорникова Е. А. Комплексная диагностика состояния экосистем поверхностных водотоков широтного отрезка Средней Оби // Биологические ресурсы и природопользование: сб. науч. тр. Вып. 10. Сургут: Дефис, 2007. 326 с.

4. Шорникова Е. А. Методические рекомендации по планированию, организации и ведению мониторинга поверхностных водотоков: гидрохимические и микробиологические методы / Шорникова Е.А. – Сургут: Изд-во СурГУ, 2007. – 88 с.

5. Шорникова Е. А., Петрашук К. А., Прушинская Я. В. Материалы к оценке качества вод малых рек Сургутского района // Экология и управление природопользованием. Стратегия использования природного капитала в интересах устойчивого развития Арктики и регионов: сб. науч. тр. Второй всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, г. Томск, 23–24 ноября 2017; под ред. А. М. Адама. Томск: Литературное бюро, 2018. Вып. 2. С. 108–109.

УДК 504.054

*Хоменушко Т. И., Русак С. Н., Куриленко М. И.*

#### **СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ СЕВЕРА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ КАК ИНДИКАТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

*Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
tihomenushko@yandex.ru; svetlana\_01.59@mail.ru; mini-liky@mail.ru*

В настоящей статье на основе данных практических исследований, проведенных в 2016–2017 годах, выполнена оценка экологического состояния водных объектов северо-восточной части Таймырского района Красноярского края. В результате обобщения и интерпретации результатов исследований были выявлены повышенные концентрации некоторых металлов в поверхностных природных водах. Полученные данные накопления загрязняющих веществ позволят в дальнейшем определить степень антропогенного влияния нефтегазодобывающего комплекса на данный регион.

*Ключевые слова: фоновые концентрации загрязняющих веществ, поверхностные природные воды, тяжелые металлы, нефтепродукты, Таймырский район Красноярского края.*

Общеизвестно, что производственно-хозяйственная деятельность оказывает негативное воздействие на компоненты природной среды. В настоящее время деятельность нефтегазодобывающих предприятий является решающим фактором преобразования гидросферы северных районов России. Природные поверхностные воды водотоков являются динамичным компонентом

окружающей среды, поэтому локальные загрязнения водных объектов зачастую приводят к региональным неблагоприятным воздействиям. Динамичность развития нефтегазодобывающего комплекса представляет потенциальную опасность и угрозу разливов нефти и нефтепродуктов, что приводит к длительному негативному воздействию на окружающую среду в районах добычи, транспортировки, перевалки или хранения нефти и нефтепродуктов, особенно в Арктической зоне Российской Федерации [6, 9, 10].

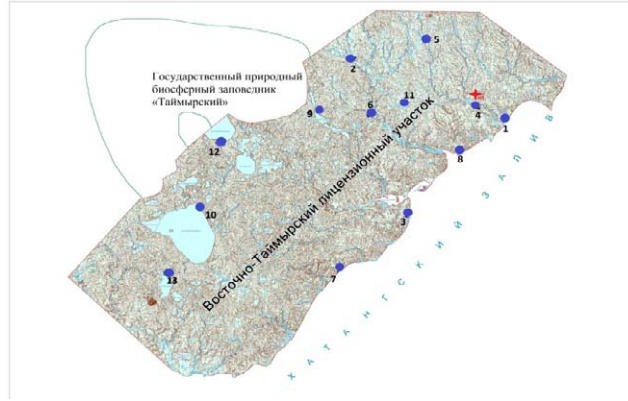
Существующие тенденции развития нефтегазодобывающей отрасли предполагают расширение географических границ районов добычи углеводородного сырья, что может потенциально привести к высокой степени загрязнения и низкому качеству воды значительной части водных объектов, деградации экосистем малых рек, техногенному загрязнению подземных вод в районах размещения крупных промышленных предприятий, тем более если речь идет о северном районе Красноярского края, богатейшем нефтяном районе России. Учитывая хрупкость северных экосистем, динамичность развития нефтегазодобывающего комплекса, на текущий момент проблема экологической обстановки на территории Таймырского района Красноярского края является приоритетной [9].

**Цель данной работы** – проведение анализа и оценки экологического состояния водных объектов, расположенных в границах Восточно-Таймырского месторождения Красноярского края с позиций потенциального обеспечения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности Арктической зоны.

**Материалы и методы.** Участок исследования представлен северо-восточным участком Таймырского района Красноярского края, который полностью расположен за полярным кругом и является самой северной материковой частью суши Евразийского континента. Таймырский район с севера омывается водами Карского моря и моря Лаптевых, в этой связи проблемы техногенной нагрузки на природные системы и их экологического состояния выходят далеко за рамки региона и принимают глобальный характер [9]. Попадание загрязняющих веществ в поверхностные воды на территории участка проведения исследовательских работ несет угрозу техногенного загрязнения Северного Ледовитого океана [10].

Участок проведения исследовательских работ расположен в пределах Восточно-Таймырского месторождения на территории Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района Красноярского края в 400 км на северо-восток от с. Хатанга, в географическом отношении находится на северо-востоке Красноярского края [9]. Площадь участка исследования составляет 13 800 км<sup>2</sup>. Рельеф местности холмистый, равнинная часть участка располагается в северо-восточной части, которая выражается в сравнительно малом колебании высот на небольших расстояниях и соответственно небольших уклонах поверхности, с абсолютными максимальными высотными отметками – 300 м, и минимальными – 50 м. Густая гидрографическая сеть участка представлена

реками и многочисленными ручьями, многие из которых берут начало из озер. Кроме этого, на территории Таймырского района функционирует действующий государственный природный биосферный заповедник «Таймырский» [9], что диктует необходимость сохранения экосистемного равновесия при производственно-хозяйственном освоении приграничной территории. Участок исследования граничит с охранной зоной «Бикада» государственного природного биосферного заповедника «Таймырский» (рис. 1).



**Рис. 1. Расположение пунктов наблюдения за водными объектами Восточно-Таймырского лицензионного участка**

Для оценки общего экологического состояния гидросферы расположение пунктов наблюдений локализовано в местах возможной техногенной нагрузки, а также рассредоточены на наиболее крупных значимых водотоках по всей территории участка (рис.1). Геохимическое обследование выполнено на 13 водных объектах, в том числе на 7 водотоках и 6 озерах. Характеристика водных объектов согласно Государственному водному реестру представлена в табл. 1 [1]. Оценка фоновое состояние водотоков проводилась в 2016 году – до начала геологоразведочных работ и другой хозяйственной деятельности. Источники техногенного загрязнения на данном этапе отсутствовали, что дало возможность достоверно определить исходное состояние и степень загрязнения объектов окружающей среды до начала эксплуатации его недропользователем [10]. С 2017 года по настоящее время на Восточно-Таймырском лицензионном участке производится бурение двух разведочных скважин. Таким образом, воздействие на окружающую среду минимально и локализовано в пределах площадок поисково-разведочных скважин и частично сейсмопрофилей. Для определения фоновое и текущего состояния водных объектов в пределах лицензионного участка проводится мониторинг поверхностных вод, включая донные отложения в соответствии с действующим законодательством РФ.

**Характеристика водных объектов**

№	Наименование водного объекта	Общая протяженность реки, км (для озер S зеркала, км <sup>2</sup> )	Водоохранная зона	Прибрежная защитная полоса	Местоположение в границах участка
1	р. Климовка	228	200	50	южная часть
2	р. М. Подкаменная	115	200	50	северо-восточная часть
3	р. Хозяйская	22	50	50	южная часть
4	р. Журавлева	105	200	50	северная часть
5	р. Апрелева	93	200	50	северная часть
6	р. Подкаменная	163	200	50	центральная часть
7	ручей без названия	-	50	50	северо-восточная часть
8	оз. без названия 0,4 км от скв. 1П	-	50	50	северная часть
9	оз. Хутуда-Турку	17	50	50	северная часть
10	оз. Портнягино	360	50	50	юго-западная часть
11	оз. Нордвик	95	50	50	северо-восточная часть
12	оз. Кунгасалах	270	50	50	центральная часть
13	оз. Сопочное	32,5	50	50	юго-западная часть

Отбор и анализ проб, определение исходной загрязненности и остаточного содержания загрязняющих веществ в поверхностной природной воде осуществлялся аккредитованной лабораторией экологии и промышленной санитарии г. Когалыма ООО «ЦНИПР». Отбор проб поверхностных вод для проведения количественного химического анализа проведен в пунктах наблюдения, в которых проводилась оценка исходной загрязненности, что позволяет выявить районы с потенциальными источниками загрязнения, а также ареалы и потоки рассеяния химических элементов. Отбор проб воды произведен в летний период 2016 и 2017 годов в соответствии с требованиями нормативно-технических документов [1–2; 4–5]. Инструментальные измерения в месте размещения пункта наблюдения проведены для тех показателей состава и свойств воды, для которых отсутствует возможность обеспечить соблюдение сроков, установленных методиками измерений с применением портативных приборов [3]. В полевых условиях определяли содержание растворенного

кислорода и измеряли температуру воды. Мониторинг состояния водных объектов предусматривает проведение полного химического анализа воды и включает определение содержащихся в них ионов аммония, нефтепродуктов (табл. 2), тяжелых металлов и других компонентов. Характеристика качества поверхностных вод на исследуемой территории выполнена общепризнанным способом – сравнением с предельно-допустимыми концентрациями веществ в поверхностных водах, используемых для рыбохозяйственных целей [8], а также в сравнении с фоновыми концентрациями.

Таблица 2

Сводная таблица результатов анализов поверхностной воды

№	Место отбора	рН		БПК полн.		Ион аммония		Нефтепродукты	
		ед.рН		мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>		мг/дм <sup>3</sup>		мг/дм <sup>3</sup>	
		Фон 2016 г.	2017 г.	Фон 2016 г.	2017 г.	Фон 2016 г.	2017 г.	Фон 2016 г.	2017 г.
1	р. Климовка	8,3	7,46	2,58	2,52	0,34	0,42	0,02	0,03
2	р. Апрелевка	7,93	7,58	2,50	2,50	0,41	0,48	0,03	0,03
3	оз. Нордвик	7,43	7,99	2,89	2,48	0,80	0,75	0,04	0,04
4	р. Журавлева	7,25	7,36	2,71	2,32	0,48	0,49	0,03	0,03
№	Место отбора	рН		БПК полн.		Ион аммония		Нефтепродукты	
		ед.рН		мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>		мг/дм <sup>3</sup>		мг/дм <sup>3</sup>	
		Фон 2016 г.	2017 г.	Фон 2016 г.	2017 г.	Фон 2016 г.	2017 г.	Фон 2016 г.	2017 г.
5	р. М. Подкаменная	7,28	7,36	2,93	2,50	0,54	0,55	0,02	0,03
6	р. Подкаменная	7,32	7,83	2,54	2,39	0,52	0,76	0,02	0,03
7	оз. Хутуда-Турку	7,69	7,55	2,80	2,1	0,38	0,49	0,02	0,03
8	оз. б/н	7,29	7,98	2,67	2,43	0,90	0,76	0,03	0,03
9	р. Хозяйская	7,53	7,74	2,67	2,50	0,74	0,63	0,03	0,03
10	оз. Кунгасалах	7,3	7,82	2,63	2,3	0,62	0,68	0,03	0,03
11	ручей б/н	7,27	7,93	2,89	2,19	0,67	0,60	0,02	0,03
12	оз. Портнягино	7,66	7,41	2,71	2,35	0,80	0,77	0,03	0,03
13	оз. Сопочное	7,32	7,44	2,80	2,59	0,85	0,62	0,03	0,03
ПДК		6,5–8,5		3		0,5		0,05	

Расположение створов наблюдений фиксировалось с помощью системы глобального позиционированного GPS.

**Результаты и их обсуждение.** Исследования показали (табл. 2), что реакция среды поверхностных вод слабощелочная, величина водородного показателя (рН) варьировала от 7,36 до 7,99 ед. рН по сравнению с фоновым значением – в диапазоне от 7,25 до 8,3 ед. рН.

Показателем, косвенно характеризующим содержание в воде органики, служит БПК, который показывает темп использования кислорода микроорганизмами на окисление азота, выделяющегося при разрушении органических веществ, и идентифицирует присутствие быстро окисляющегося органического вещества. В лабораторных условиях определялось БПК<sub>п</sub> – полное биохимическое потребление кислорода за 20 суток. Величина БПК<sub>п</sub> в пробах поверхностной воды исследуемого участка изменялась в диапазоне значений от 2,1 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> до 2,59 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, что находилось в пределах фоновых значений, не превышало предельно-допустимой концентрации и указывало на отсутствие потенциальных источников сбросов сточных вод на исследуемой территории.

Большое количество веществ с высокой концентрацией, превышающей предельно допустимые значения, отмечалось в озерах. Например, по содержанию иона аммония наблюдалось превышение допустимых значений в 1,6 раза, железа общего – в 1,3 раза, хрома (VI-валентного) – в 4,5 раза, меди – в 4 раза. Высокое содержание данных элементов соответствовало повышенным фоновым концентрациям. Ионы аммония и железа относятся к биогенным элементам и поступают в поверхностные воды в основном в результате вымывания из почв и с промышленными стоками. Но, ввиду отсутствия на данный момент на участке каких-либо производственных работ, превышение иона аммония и железа общего, очевидно, связано с природными условиями территории.

Следует отметить повышенное содержание фоновых значений меди в озерах, что обусловлено их генетической связью с подземными водами, а также наличием фотосинтезирующих организмов, аэробными условиями, разложением биомассы. Так, проведенные исследования в 2017 году показали превышение в 1,7 раза предельно-допустимых, а также фоновых значений концентрации меди, в среднем, в поверхностных водах рек Апрелевка и М. Подкаменная, озерах Хутуда-Турку, Кунгасалах и Портнягино. Кроме того, в 2017 году обнаружено незначительное превышение предельно допустимых концентраций и фоновых значений никеля в реке М. Подкаменная и озере Хутуда-Турку.

Повышенное содержание меди и никеля отмечено в поверхностных водах водных объектов, расположенных в непосредственной близости от автомобильных временных дорог – зимников. В данном случае действующими факторами миграции загрязняющих компонентов являлись атмосферные осадки, в которых растворяется значительная часть газообразных веществ и аэрозольных элементов.

Хром считается биогенным химическим элементом, это значит, что он в обязательном порядке входит в состав и растительных, и животных тканей, что и объясняет повышенное содержание хрома VI-валентного в озерах.

В результате протекающих в водоемах процессов испарения, сорбции, биохимического и химического окисления концентрация нефтепродуктов существенно снижается, особенно в летний период, при этом значительно

меняется первоначальный химический состав нефтепродуктов, таким образом, происходит накопление наиболее растворимых и устойчивых низкомолекулярных ароматических углеводородов. В пробах поверхностной воды за период наблюдений содержание нефтепродуктов находилось в интервале значений от 0,03 мг/дм<sup>3</sup> до 0,04 мг/дм<sup>3</sup>, что не превышало предельно допустимой концентрации и фоновых значений.

**Выводы.** Гидрохимия поверхностных вод лицензионного участка на современном этапе определяется, главным образом, природными факторами. Вклад естественных факторов в оформление экологической обстановки является доминирующим.

Наблюдается незначительное превышение предельно допустимых концентраций и фоновых значений никеля и меди в водоемах, расположенных вблизи работы технологического транспорта. В результате выполненного исследования показано, что в одинаковых физико-географических условиях могут наблюдаться существенные различия в формировании водного баланса крупных озер, которые определяют кардинальное различие в химическом составе их вод по отношению к проточным водоемам [12]. Надежную систему защиты поверхностных вод от загрязнения можно создать при условии комплексного подхода [7].

В целях оценки состояния окружающей природной среды и природоохранных мероприятий рекомендуется:

- продолжать ведение геоэкологического мониторинга [11];
- выполнять обследование промплощадок скважин до начала бурения;
- контролировать соблюдение требований по надлежащему оборудованию техногенных объектов;
- проводить дистанционные (средствами космической съемки) наблюдения за состоянием компонентов природной среды.

Данные мероприятия, по существу, определяют необходимые условия обеспечения благоприятной окружающей среды и экологической безопасности [6].

*Homenushko T. I., Rusak S. N., Kurilenko M. I.*

#### **THE ECOLOGICAL STATUS OF WATER BODIES IN THE NORTH-EASTERN PART OF THE TAIMYR DISTRICT OF THE KRASNOYARSK TERRITORY**

*Surgut State University, Surgut,  
tihomenushko@yandex.ru; svetlana\_01.59@mail.ru; mini-liky@mail.ru*

In this article, based on the data of practical studies conducted in 2016–2017, the analysis of the ecological state of surface water bodies of the North-Eastern part of the Taimyr district of the Krasnoyarsk territory. As a result of generalization and in-

terpretation of the research results, elevated concentrations of some metals in surface natural waters were revealed. The data obtained from the accumulation of pollutants will further determine the degree of anthropogenic influence of the oil and gas complex in the region.

*Keywords: background contaminant concentrations, surface water, heavy metals, petroleum products, the Taimyr district of the Krasnoyarsk region.*

#### **Список использованной литературы**

1. Государственный водный реестр. URL: <http://www.textual.ru/gvr/>.
2. ГОСТ 17.1.5.05-85. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков.
3. ГОСТ 17.1.5.04-81 Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия.
4. ГОСТ 31861-2012 Вода. Общие требования к отбору проб.
5. ГОСТ 17.1.3.07-82 «Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества водоемов и водотоков».
6. Демина Т. А. Экология природопользования охрана окружающей среды. М.: Аспект Пресс, 2000. 143 с.
7. Кутырин И. М. Охрана воздуха и поверхностных вод от загрязнения. М.: Наука, 1980. 86 с.
8. Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения : приказ Минсельхоз Рос. Федерации от 13 декабря 2016 года № 552 // Министр. 2017.
9. Хоменушко Т. И., Куриленко М. И., Русак С. Н. Экологическая оценка фоновых концентраций загрязняющих веществ водных объектов северо-восточной части Таймырского района Красноярского края // Север России: стратегии и перспективы : мат-лы III Всеросс. науч.-практ. конф. г. Сургут, 2017. Т. II. С. 275–279.
10. Хоменушко Т. И., Русак С. Н., Куриленко М. И. Фоновые значения нефтепродуктов в поверхностных водах водных объектов северо-восточной части Таймырского района Красноярского края // Наука, образование, производство в решении экологических проблем (Экология-2018) : мат-лы XIV Междунар.-науч.-практ. конф. г. Уфа, 2018. Т. I. С.175–181.
11. Язиков Е. Г. Геоэкологический мониторинг / Е. Г. Язиков, А.Ю. Шатилов. Томск: Изд-во, 2003. 336 с.

12. Banks D., Parnachev V. P., Frengstad B., Holden W., Karnachuk O. V., Vedernikov A. A. The evolution of alkaline, saline ground- and surface waters in the southern Siberian steppes // Applied Geochemistry. 2004. V. 19, № 12. P. 1905–1926.

УДК 574.45

*Чернышева М. А., Федорова А. В., Бабицына М. А.*

**ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОЙМЫ ОБИ И ЕЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЕ  
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗАТОПЛЕНИЯ  
(ДАННЫЕ С ПРОФИЛЯ У БАРСОВОЙ ГОРЫ БЛИЗ СУРГУТА)**

*Сургутский государственный университет,  
г. Сургут, mary\_0508@mail.ru*

Исследование приурочено к участку поймы Оби в 7 км западнее г. Сургута. На 135-метровом профиле проведена оценка продуктивности растительных сообществ, данные интерпретированы на карте, отражающей пространственное распределение фитоценозов и прироста надземной фитомассы (НФМ).

*Ключевые слова: пойма, Обь, продуктивность, затопление.*

Данное исследование приурочено к 135-метровому профилю, заложенному в 2016 г. к югу от урочища Барсова гора. Цель – оценить пространственное распределение растительных сообществ и их продуктивности за 2016 и 2017 гг. Профиль пересекает 8 фитоценозов: разнотравное, разнотравно-злаковое, двукисточниково-остроосоковое, двукисточниковое, остроосоковое, водноосоковое, сусаковое и рдестовое.

Для определения прироста НФМ на профиле проводились укосы травостоя с учетных площадок 0,4 x 0,4 м через 2 м. Пробы высушивались и взвешивались. Данные обработаны в Excel. В программе MapInfo были отрисованы контуры сообществ и составлены карты продуктивности на площадь 75 270 м<sup>2</sup> за 2016 и 2017 гг.

В 2017 г. уровень затопления был выше по сравнению 2016 г., однако его продолжительность уступала предыдущему году. Пик половодья в 2016 г. приходился на начало июня, в 2017 г. на конец июня.

По выполненным укосам и составленным по ним картам продуктивности можно сказать, что в 2016 г. прирост НФМ был больше, чем в 2017 г. – как для каждого сообщества в отдельности, так и в целом на всем участке исследования. Среднее значение прироста НФМ на всем дешифрированном участке составило в 2016 г. 519 г/м<sup>2</sup>, в 2017 г. – 354 г/м<sup>2</sup>, что обусловлено более низким половодьем в первый год наблюдения.

Было выявлено, что границы растительных сообществ могут изменяться по годам (до нескольких метров) в зависимости от гидрологических факторов, что затрудняет картографирование.

Авторы благодарят за организацию и помощь в проведении работ доцента кафедры экологии и биофизики В. Н. Тюрина.

*Chernysheva M. A., Fedorova A. V., Babitsyna M. A.*

**PRODUCTIVITY OF THE OB RIVER FLOODPLAIN AND SPATIAL  
DISTRIBUTION IN DEPENDENCE OF FLOODING  
(A PROFILE NEAR BARSOVA GORA, SURGUT CITY)**

*Surgut State University, Surgut, mary\_0508@mail.ru*

The research was conducted in the Ob River floodplain (7 km west of Surgut city). The aim was to assess changes in productivity of herb communities at the relief, which determines the height and duration of flooding in the floodplain areas.

*Keywords: floodplain, Ob River, productivity, flooding.*

УДК 34.096

*Эльман К. А.*

**СОВРЕМЕННОЕ НОРМАТИВНОЕ ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ  
ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В АРКТИКЕ**

*Сургутский нефтяной техникум (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»,  
г. Сургут, elmanka@bk.ru*

На сегодняшний день современное нормативное правовое регулирование хозяйственной деятельности в Арктике направлено на обеспечение национальной безопасности и геополитических интересов России, а также осуществления международного сотрудничества в регионе, реализации прав коренных малочисленных народов и защиты окружающей среды.

*Ключевые слова: Арктика, экология, закон, среда.*

Как известно из истории, Арктика издавна привлекала особое внимание исследователей и путешественников, в том числе отечественных, чьи имена



носят острова, моря и ледники. В XVI в. русские поморы совершали плавания в Северном Ледовитом океане, а в конце XVII в. И. Толстоухов во время морской торговой экспедиции обошел Таймырский полуостров, и спустя почти 30 лет М. Вагин и Я. Пермяков, впервые посетив Большой Ляховский остров, положили начало исследованиям Новосибирских островов.

На сегодняшний день известно, что законодательство Российской Федерации (РФ) в отношении Арктического региона стало развиваться еще в 1930 г., и этот процесс продолжается по сей день. Указом Президента РФ от 02 мая 2014 г. № 296 «О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации» установлены сухопутные границы Арктической зоны Российской Федерации, согласно которому в ее состав входят территории, расположенные в границах 9 субъектов РФ, земли и острова, расположенные в Северном Ледовитом океане, указанные в постановлении Президиума Центрального Исполнительного Комитета СССР от 15 апреля 1926 г. и других актах СССР.

Многочисленные литературные данные отмечают, что определение оптимальных параметров процесса многостороннего государственного управления в Арктической зоне РФ и совершенствование механизма его эффективного осуществления на практике является одной из важнейших задач; также подчеркивается необходимость комплексного изучения причин текущих изменений и глубокой трансформации всего Арктического региона на современном этапе для выработки устойчивых ориентиров для развития Арктики в новых исторических условиях [1].

Во многих нормативных правовых и программных документах федерального уровня РФ отражены различные аспекты арктической тематики. Векторы развития Арктической зоны Российской Федерации обозначены в:

- Военной доктрине РФ;
- Морской доктрине РФ;
- Концепции внешней политики РФ;
- Стратегии национальной безопасности РФ;
- Стратегии научно-технологического развития РФ;
- Основах государственной политики в области экологического развития

РФ на период до 2030 года.

Особого внимания заслуживают нормативные акты, которые касаются правового регулирования Северного морского пути. Так, определение акватории Северного морского пути закреплено в п. 1 ст. 51 Кодекса торгового мореплавания РФ. В п. 2 данной статьи указаны цели применения правил плавания в акватории Северного морского пути: обеспечение безопасности мореплавания, предотвращение, сокращение и сохранение под контролем загрязнения морской среды с судов.

На сегодняшний день в области международного права российскими специалистами в обоснование совершенствования нормативного правового регулирования в данной сфере отмечается, что целостность и специфика

правового статуса Северного морского пути, а также возможность контроля его использования РФ определяются наряду с особенностями региона, через который он проходит, логистической неразрывностью и единством этой национальной транспортной коммуникации России. Развитие этой важнейшей транспортной артерии Арктического региона имеет огромное значение как для активизации международного сотрудничества арктических стран в экономической и транспортной сферах, так и для обеспечения экономической безопасности РФ [3]. В Транспортной стратегии РФ указывается, что в перспективе развитие Северного морского пути, с созданием соответствующей инфраструктуры в Арктическом бассейне, будет играть важную роль прежде всего для осуществления коммерческих перевозок.

Следует отметить, что создание портов, средств, связи и иных инфраструктурных объектов для обеспечения безопасного судоходства по Северному морскому пути требует времени и финансовых затрат [1]. Также важнейшей задачей является оптимизация процессов логистического снабжения производственных, научно-исследовательских или туристических объектов арктических территорий с использованием высокотехнологичного подхода, обеспечивающего надлежащее функционирование арктических объектов.

Особым фактором, который необходимо учитывать при дальнейшем развитии законодательства о судоходстве в Арктическом регионе, является увеличение экологических рисков, в первую очередь для морской среды Арктики, и увеличение транспортной нагрузки на Северный морской путь в обозримом будущем.

Из прогноза Министерства природных ресурсов и экологии РФ по объемам морской транспортировки минерального сырья, добываемого в Арктической зоне РФ, следует, что: «Основным драйвером экономического развития Арктической зоны является освоение природных ресурсов, главным образом – полезных ископаемых. А перевозка добываемого минерального сырья определяет основные объемы грузопотока в акватории Северного морского пути – от Карского до Чукотского морей».

Известно, что к 2030 г. по Северному морскому пути планируется перевозить 41 млн т в год минеральных ресурсов по базовому сценарию (по сценарию с дополнительным учетом лицензионных обязательств и планов компаний эта цифра достигнет 72 млн т в год).

Особую роль в развитии Арктического региона РФ, безусловно, играют специализированные документы стратегического планирования. В Основах государственной политики РФ в Арктике на период до 2020 г. и дальнейшую перспективу определены основные национальные интересы России в этом регионе. Среди которых, помимо важнейших экономических интересов, таких как использование Арктики в качестве стратегической ресурсной базы страны, обеспечивающей решение задач ее социально-экономического развития, Северного морского пути – в качестве национальной единой транспортной

коммуникации, подчеркивается необходимость сохранения Арктики как зоны мира и сотрудничества.

Главным национальным интересом государства является сбережение уникальных экологических систем Арктики, которые чрезвычайно чувствительны как к негативному воздействию осуществляемой хозяйственной деятельности, так и к изменениям климата, происходящим на планете.

На период до 2020 года в стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности в качестве приоритетов при условии обеспечения национальной безопасности в регионе названы, в частности:

- комплексное социально-экономическое развитие Арктической зоны;
- развитие науки и технологий;
- создание современной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры;
- обеспечение экологической безопасности;
- международное сотрудничество в Арктике;
- обеспечение военной безопасности, защиты и охраны Государственной границы РФ в Арктике.

До 2025 г. функционирует Государственная программа «Социально-экономическое развитие Арктической зоны РФ».

Разрабатываемые на международном уровне нормативные правовые документы, регулирующие отношения в Арктической зоне в целом, оказывают непосредственное влияние на развитие национальных законодательств циркумполярных государств.

Необходимо отметить, что большинство законодательно гарантированных прав коренных малочисленных народов реализуется практически беспрепятственно.

На практике зачастую не осуществляется право коренных малочисленных народов участия в проведении экологических и этнологических экспертиз при разработке федеральных и региональных государственных программ освоения природных ресурсов и охраны окружающей среды в местах их традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности, поскольку в соответствии с изменениями, внесенными в законодательство об экологической экспертизе, такие программы нередко не являются ее объектами, а порядок проведения этнологической экспертизы до настоящего времени не урегулирован федеральным законодательством.

Несмотря на обилие международных и национальных нормативных актов, осуществляемое в регионе правовое регулирование нередко не учитывает особенности Арктической территории [2]. В Арктической зоне сконцентрировано большинство открытых в России крупных месторождений углеводородов (594 месторождения нефти, 159 месторождений газа, два месторождения никеля и более 350 месторождений золота).

Таким образом, для дальнейшего успешного освоения российского Севера, его охраны от негативных воздействий антропогенной деятельности, обеспечения национальных интересов и государственной безопасности действующее законодательство необходимо привести в соответствие с требованиями, которые предъявляет Арктика как уникальный регион России, имеющий планетарное значение. Одним из важнейших шагов в этом направлении может стать принятие специального закона «Об Арктической зоне Российской Федерации».

*Elman K. A.*

### **MODERN NORMATIVE LEGAL REGULATION OF ECONOMIC ACTIVITIES IN THE ARCTIC**

*Surgut oil College, Surgut, elmanka@bk.ru*

To date, the modern regulatory legal regulation of economic activities in the Arctic is aimed at ensuring national security and geopolitical interests of Russia, as well as international cooperation in the region, the implementation of the rights of indigenous peoples and the protection of the environment.

*Keywords: Arctic, ecology, law, environment.*

### **Список использованной литературы**

1. Бринчук М. М. Устойчивое развитие как фактор обеспечения экологической безопасности // Российский юридический журнал. 2017. № 4. С. 155–161.
2. Гаврилов В. В. Правовое развитие Арктического региона: предпосылки и перспективы // Журнал российского права. 2017. № 3. С. 148–157.
3. Игнатьева И. А. Устойчивое развитие Арктической зоны Российской Федерации, проблемы правового обеспечения // Экологическое право. 2013. № 3. С. 20–26.

**БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНТРОДУКЦИИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА ПРИМЕРЕ ЛЕСОПАРКОВОЙ ЗОНЫ Г. СУРГУТА**

Сургутский государственный университет, г. Сургут,  
www.ecologist30441@yandex.ru; svetlana\_01.59@mail.ru

В работе представлены результаты исследования биохимических особенностей уровня накопления отдельных микроэлементов на фоне пигментной активности у аборигенных представителей древесных растений и интродуцентов, произрастающих на территории лесопарковой зоны г. Сургута.

*Ключевые слова:* интродукция, дуб монгольский, липа сердцевидная, лесопарковая зона, Сургут.

Специфика хозяйственно-экономической деятельности Ханты-Мансийского автономного округа предполагает бурный рост урбанизации. В этой связи актуальной проблемой является развитие и обустройство лесопарковых зон в городских поселениях, обогащение видового состава растительности урбанизированной среды северных территорий. Растения являются биологическим монитором, отражающим экологическое состояние территории [5]. Сведения о фотосинтетическом аппарате растений могут служить маркером состояния окружающей среды.

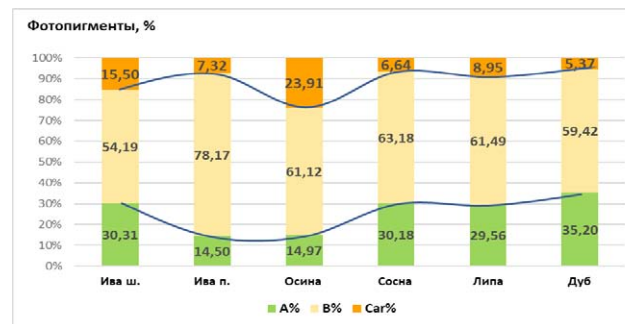
Общеизвестно, что растения в условиях Севера имеют тенденцию накопления веществ ферментативной природы и антиоксидантов – флавоноидов, которые способны смягчать неблагоприятные стрессовые факторы как природного, так и антропогенного характера [8]. Таким образом, исследование процессов ассимиляционной активности накопления фотосинтетических пигментов на фоне антиоксидантов у растений лесопарковых зон в городских поселениях, обогащение видового состава растительности урбанизированной среды северных территорий вызывает не только большой научный, но и практический интерес для проведения оценки ресурсного растительного потенциала в целях интродукции на городских территориях.

**Цель работы** – оценить биогеохимическую аккумуляцию тяжелых металлов на фоне пигментной активности у интродуцированных и аборигенных видов растений лесопарковой зоны г. Сургута (на примере насаждений Ботанического сада).

**Материалы и методы.** Проектируемый участок Ботанического сада расположен в восточной части парка «За Саймой», в одном из крупнейших промышленных и культурных центров Ханты-Мансийского автономного округа – городе Сургуте, на территории которого произрастают представители аборигенной флоры и интродуцированные виды растений [4].

Материалом для исследований послужили растения, произрастающие в лесопарковой зоне г. Сургута. В качестве объекта исследования были выбраны интродуцированные и аборигенные древесные растения. Пробоотбор производился осенью 2017 года. В биомассе растений исследовали содержание основных и вспомогательных фотосинтетических пигментов (хлорофилла «а», «b», каротиноидов). Также были определены полифенольные соединения – флавоноиды и микроэлементы (Mn, Zn, Ni, Cu). Исследования проводились с применением различных видов анализа: спектрофотометрического, атомно-абсорбционного и др.

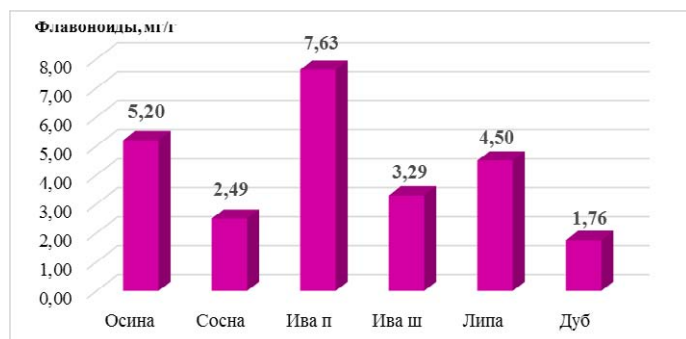
**Результаты и их обсуждение.** Данные исследования показали, что интродуцированные виды – липа сердцевидная (*Tilia cordata* Mill.), дуб монгольский (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb) отличались наибольшими показателями фотосинтетической активности по суммарному уровню содержания пигментов [1, 2]. При сопоставлении полученных результатов отмечены значительные отличия по содержанию каротиноидов (рис. 1). Так, уровень накопления в сосне обыкновенной (*Pinus sylvestris*) выше в 3 раза относительно литературных данных [3].



**Рис. 1. Структура вкладов основных фотосинтетических пигментов – хлорофилла «а», «b» и каротиноидов в исследуемых видах растений**

Общеизвестно, что флавоноиды в растениях выполняют защитную функцию и обладают антиоксидантным действием [3]. В нашем случае среди древесных аборигенных форм (осина, сосна, представители сем. Ивовых) наибольший уровень содержания флавоноидов отмечен для ивы пятитычинковой (рис. 2). Проведенная оценка взаимосвязи степени накопления полифенольных соединений (флавоноидов) с продуктами фотосинтеза

на примере образцов разных видов растений показала, что повышение уровня флавоноидов практически не отражается на степени образования и синтеза хлорофилла для древесных растений.



**Рис. 2. Содержание полифенольных соединений (флавоноидов) в биомассе растений, мг/г**

Далее исследование аккумуляции микроэлементных соединений показало, что уровень содержания соединений тяжелых металлов как по отдельным элементам, так и в суммарном вкладе для представителей кустарников и древесных форм растительности изменялся в широком диапазоне значений: абсолютным лидером по уровню содержания микроэлементов (суммарно) среди видов древесных растений отмечена липа сердцевидная, которая является интродуцентом; для видов кустарников – ива пятитычинковая и ива шерстистопобеговая (табл. 1).

Таблица 1

**Содержание соединений тяжелых металлов в растениях, мкг/г**

Вид	Mn	Zn	Cu	Ni
Осина обыкновенная	316,8 ± 12,0	178,8 ± 4,0	44,9 ± 1,8	2,3 ± 0,1
Сосна обыкновенная	181,1 ± 4,7	77,8 ± 3,1	56,0 ± 2,3	1,9 ± 0,1
Ива пятитычинковая	640,1 ± 27,7	333,4 ± 12,6	9,8 ± 0,5	2,1 ± 0,1
Вид	Mn	Zn	Cu	Ni
Ива шерстистопобеговая	429,8 ± 26,0	351,2 ± 23,8	13,9 ± 0,7	0,9 ± 0,1
Липа сердцевидная	1024,5 ± 9,5	46,5 ± 0,3	30,3 ± 1,0	1,5 ± 0,1
Дуб монгольский	495,1 ± 23,8	82,7 ± 2,9	23,5 ± 1,3	2,3 ± 0,1

Следует отметить характер распределения микроэлементов в растениях имел особенности, обусловленные видовой спецификой растений [6,7]. Так,

наибольшим содержанием марганца отличалась липа сердцевидная. В структуре микроэлементного комплекса соединения меди и никеля характеризовались наименьшими показателями для всех исследуемых образцов.

**Выводы.** Наибольший уровень содержания хлорофилла «а» отмечен у интродуцированного вида – дуб монгольский (*Quercus mongolica Fisch. ex Ledeb*) (2,76 ± 0,09 мг/г); а наименьший – для аборигенного вида – осина обыкновенная (*Pópulus trémula*) (0,22 ± 0,07 мг/г).

Древесные аборигенные формы (осина, сосна, представители сем. Ивовых) демонстрировали наибольший уровень накопления флавоноидов с максимальным содержанием у ивы пятитычинковой.

Уровень накопления и соотношение микроэлементов (Mn, Zn, Ni, Cu,) определяется видовой специфичностью растений. Представители сем. Ивовых (*Salicaceae*) отличались высокой способностью к аккумуляции тяжелых металлов: концентрация цинка в биомассе ивы пятитычинковой (*Salix pentandra*) составила 351,2 ± 23,8 мкг/г.

Наибольшая видовая биохимическая активность к концентрированию химических элементов отмечена для представителей семейства Ивовых (*Salicaceae*) – ива пятитычинковая, ива шерстистопобеговая, осина обыкновенная, что обуславливает возможность использования данных видов для целей озеленения городских лесопарковых зон, а также при проведении фиторемедиационных мероприятий на урбанизированных территориях.

*Bakhovskaya M. U., Rusak S. N.*

**BIOGEOCHEMICAL ASPECTS OF INTRODUCTION OF WOOD PLANTS IN THE CONDITIONS OF NORTHERN TERRITORS ON THE EXAMPLE OF WOOD-PARK AREA OF SURGUT**

*Surgut State University, Surgut,  
www.ecologist30441@yandex.ru; svetlana\_01.59@mail.ru*

This article is devoted to the study of biogeochemical features of the Northern territories. The paper introduces a presentation of the issue connected with the woody plants introduction in the Northern territories, characterized by adverse climatic conditions. The biogeochemical aspects of wood growth and native forms are considered.

*Keywords: introduction, Mongolian oak, basswood, forest Park zone, Surgut.*

## Список использованной литературы

1. Адрианова Ю. Е., Тарчевский И. А. Хлорофилл и продуктивность растений. М.: Наука, 2000. 135 с.
2. Буторова О. Ф., Усова Е. А. Интродукция дуба монгольского в дендрарии СибГТУ. // Пенза: Академия Естествознания. 2008, №1. С. 54.
3. Еремеева Н. Б. Фенольные соединения, флавоноиды и антоцианы в экстрактах черноплодной рябины, полученных в надарктических условиях / Инновационные технологии в пищевой промышленности: мат-лы научн.-практ. конф. Самара, 2016. С. 131–133.
4. Научно-исследовательские предпроектные работы для разработки генплана и проекта Ботанического сада Сургута. Сургут 2000.
5. Павлова Л. М., Котельникова И. М., Куимова Н. Г. Состояние фотосинтетических пигментов в вегетативных органах древесных растений в городской среде / Вестник РУДН. 2010. № 2. С. 11–17
6. Радостева Е. Р., Кулагин А. Ю. Содержание тяжелых металлов в системе «почвогрунт – сосна обыкновенная» на отвалах Кумертауского бурогоугольного разреза / Аграрный вестник Урала. 2011. № 4. С. 60–62
7. Титов А. Ф., Казнина Н.М., Таланова В.В. Тяжелые металлы и растения. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2014. 194с.
8. Шепелева Л. Ф., Бордей Р. Х. Характеристика флоры г. Сургута. Вестник Томского Государственного университета. Биология. 2011. № 4 (16). С. 43–54.

УДК 502.45

*Богданова Д. В.*

### НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИС В РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА СУРГУТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

*Сургутский государственный университет,  
г. Сургут, danhik-81093@yandex.ru*

Сургутский ботанический сад является самым северным в Западной Сибири. Он был запроектирован в 2000–2001 гг. При его создании были выполнены работы, связанные с составлением тематических карт на основе топографических материалов и космоснимков (карта растительного покрова, почвенная карта и т. д.). Открывающиеся в ГИС новые возможности, в частности связанные с использованием квадрокоптера, позволяют детализировать информацию и представить более проработанные проектные решения.

*Ключевые слова: ботанический сад, ГИС, проектирование.*

В последнее время ГИС позволяет решить широкий круг задач, связанных с проектированием и управлением различными территориями [3]. Использование ГИС позволяет не только интегрировать разные пространственные данные в единое информационное поле, но также и их представление в доступной форме для различных задач [2, 4]. С помощью ГИС возможно произвести оперативный поиск необходимой информации, провести анализ и сделать выводы на основе имеющихся или накапливающихся данных, формировать необходимые отчеты [1, 2]. Эти возможности позволяют в том числе реализовать проект Сургутского ботанического сада.

На территории Сургутского ботанического сада с 2000 г. проводятся работы по составлению тематических карт: были составлены карта исходного растительного покрова (Л. Ф. Шепелева, 2001) с выделением 12 типов растительных сообществ, почвенная карта (А. И. Шепелев, 2001), на которой выделены шесть типов почв и их дигрессивных вариаций. Также в 2000–2001 гг. Ю. В. Титовым и Г. М. Кукуричкиным была проведена подеревная съемка (отмечено 2231 экз. хвойных деревьев), все данные были внесены в ГИС MapInfo V. H. Тюриным. В 2017 г. в рамках бакалаврской работы была повторно создана карта растительного покрова с использованием космоснимков из Google Earth (М. А. Маевская под руководством Г. М. Кукуричкина).

Используя ГИС, можно наглядно продемонстрировать всю проделанную за период с 2000 по 2018 гг. работу. До недавнего времени имелись только космоснимки, не позволяющие выполнять все исследования, необходимые для детальной проработки проектных решений. Однако новые возможности в ГИС, в частности использование квадрокоптера, подходят для картирования отдельных деревьев и кустарников, в том числе молодых экземпляров. На основе полученных в 2018 г. снимков с квадрокоптера планируется также корректировка составленных ранее картографических материалов с детальной проработкой изменившейся в настоящее время ситуации, составление карты нарушенности (с выделением актуальной дорожно-тропиночной сети, со всеми вытоптанными тропинками), чтобы оценить степень рекреационной нагрузки.

Проведенная в 2000–2001 гг. подеревная съемка затрагивала только определенные породы деревьев (ель, кедр, лиственница, сосна), однако за 18 лет в Сургутском ботаническом саду были высажены разнообразные растения – интродуценты, общая численность которых составила около 4000 экземпляров, и их необходимо учитывать при проектировании ботанического сада, административного управления, учета выполненной работы. Поэкземплярная инвентаризация высаженных деревьев и кустарников с использованием снимков с квадрокоптера началась в конце 2018 г., планируется ее завершить в 2019 г.

Автор выражает благодарность доцентам кафедры экологии и биофизики Г. М. Кукуричкину и В. Н. Тюрину за содействие в организации исследований, помощь в подготовке тезисов и доклада. Также автор благодарит С. В. Непочатова за предоставленные снимки с квадрокоптера.

## **NEW OPPORTUNITIES FOR USING GIS IN THE REALIZATION OF THE SURGUT BOTANICAL GARDEN PROJECT**

*Surgut State University, Surgut, danhik-81093@yandex.ru*

Surgut Botanical Garden is the northernmost in Western Siberia. It was engineered in 2000–2001. During its creation research was carried out related to the compilation of thematic maps based on topographic materials and satellite images (vegetation map, soil map, etc.). Opening in the GIS, new features, in particular those related to the use of drones allowed to detail information and provide more worked design solutions.

*Keywords: botanical garden, GIS, design.*

### **Список использованной литературы**

1. Демидов А. С., Рысин С. Л., Кобяков А. В. Возможности использования ГИС-технологий в работе ботанических садов // Лесоустройство. 2014. № 1. С. 68–72.
2. Кобяков А. В., Рысин С. Л., Дулина А. А., Гагарин В. А., Кутилин В. А. Разработка геоинформационной системы главного ботанического сада им. Н. В. Цицина РАН // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2017. № 49. С. 23–26.
3. Boyd D. S., Danson F. M. Satellite remote sensing of forest resources: three decades of research development // Progress in Physical Geography. 2005. Vol. 29 (1). P. 1–26.
4. Sonti Sh. Application of geographic information system (GIS) in forest management // Geography & Natural Disasters. 2015. Vol.5 (3). P. 145–149. doi:10.4172/2167-0587.1000145.

УДК 502.22:001.83

*Зайцева А. В., Ткачева Т. В.*

## **ОЦЕНКА УРОВНЯ ФРУСТРАЦИИ ПО ОТНОШЕНИЮ К КОРЕННОМУ НАСЕЛЕНИЮ ЮГРЫ (НА ПРИМЕРЕ СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ)**

Статья посвящена расчету оценки уровня фрустрации обучающихся старших классов и студентов по отношению к коренному малочисленному населению ХМАО – Югры. Сделан вывод о том, что уровень фрустрированности у школьников выше, чем у студентов.

*Ключевые слова: фрустрация, оценка, адаптация, коренное население, Югра.*

Ханты-Мансийский автономный округ – Югра (ХМАО–Югра) исторически сформировался как регион со сложной структурой населения, как один из наиболее полиэтничных, мультиконфессиональных субъектов Российской Федерации. Округ считается исторической родиной коренных малочисленных народов севера (КМНС) – ханты, манси и лесных ненцев [1], в силу их статуса «коренного населения», а также малочисленности и экстремальных условий проживания и ведения хозяйственной деятельности. Коренное население является неотъемлемой частью географической среды обитания (вмещающего ландшафта). Наибольшее влияние на возникновение населенных пунктов Западной Сибири оказывали физико-географические факторы: густота речной сети и озер [2, с. 339].

ХМАО с 1950-х гг. относился к районам усиленного хозяйственного освоения, население которого формировалось в преобладающей степени за счет мигрантов. Это один из немногих регионов России, население которого непрерывно росло с 1994 г. Начиная с 2008 г., темпы роста населения составляли около 1 % в год [3].

В настоящее время на округ продолжает оказываться миграционное давление. Общая численность населения Югры растет, с каждым годом число людей, проживающих на территории, стабильно увеличивается. Численность постоянного населения автономного округа на 1 января 2018 года по информации Федеральной службы государственной статистики составила 1655,1 тыс. человек (на 1 января 2017 года – 1646,1 тыс. человек) [4]. При этом эксперты прогнозируют дальнейшее увеличение численности населения ХМАО–Югры.

Трудовых мигрантов привлекает, в первую очередь, стабильная социально-экономическая ситуация в округе. Снижается роль вахтового метода освоения Севера, в условиях усиления процессов урбанизации, улучшения транспортной, бытовой ситуации, работники стремятся к постоянному месту проживания на территории округа вместе с семьей. Трудовые мигранты играют не только важную роль в структуре населения, им приходится адаптироваться к социальной, экономической, культурной системам данной территории. Немаловажную роль в этом процессе занимает воспитание культуры межнационального общения. Концепция развития поликультурного



образования в Российской Федерации предусматривает адаптацию человека к различным ценностям в ситуации существования множества разнородных культур, взаимодействие между людьми с разными традициями, ориентацию на диалог культур, отказ от культурно-образовательной монополии в отношении других наций и народов [5]. Совершенствование работы по социальной и культурной адаптации пришлого трудового населения в целях сохранения устойчивого развития ХМАО–Югры становится остро необходимой.

Процессы глобализации оказывают влияние на коренные народы. Поэтому поиск эффективных механизмов и средств сохранения живых культурных практик, составляющих основу этнокультурного разнообразия, и которое интенсивно сокращается под действием факторов культурной глобализации, относится в настоящее время к числу первоочередных задач [6]. VIII съезд Ассоциации коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока, состоявшийся в марте 2017 г., подчеркнул, что укрепление общегражданской идентичности и единства российской (государственной) нации с учетом сохранения этнокультурного многообразия при безусловном приоритете национальных интересов страны является главной целью совершенствования национально-этнической политики в современной России [7].

Проблема сохранения этноса КМНС существует с момента промышленного освоения территории. В центре внимания исследователей находятся вопросы взаимодействия коренных народов и нефтегазовых компаний [8–11]. Нефтегазовые компании, конструируя формы взаимоотношений с коренным населением, в определенной степени, влияют и на формирование в целом системы отношений к КМНС.

Проблемой этнической идентичности и особенностями социальной адаптации у молодежи народов Севера занималась А.Г. Попова [12]. Вопросы социально-психологической адаптации студентов–представителей коренного населения Севера рассматривались Н. Н. Бахтиной и А. Н. Губаревым [13]. С. М. Павлов, В. С. Мухина отмечают, что дети КМНС в ситуации межэтнического взаимодействия выражают агрессивность, напряженность, тревожность, комплекс этнической неполноценности [14]. В свою очередь, исследования по выявлению особенностей повседневной этнокультурной адаптации пришлого и коренного населения Югры, наоборот, указывают на наличие большей агрессивности пришлого населения в процессе этнокультурной адаптации [15].

Исходя из вышеизложенного, нами сформулирована **цель исследования**: оценка типов фрустрации обучающихся старших классов (11 класс) и студентов по отношению к коренному малочисленному населению ХМАО–Югры. Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

- 1) провести опрос и проанализировать анкеты;
- 2) сравнить полученные данные между одиннадцатиклассниками и студентами;
- 3) выявить уровень фрустрации.

Основу анкеты-опросника, включавшую 20 вопросов, составил «Личностный опросник Г. Айзенка» (ЛЮА) [16]. В исследовании использовалась методика этнопсихологической идентификации, предложенная В.С. Мухиной [17]. При составлении анкет учитывались пять возможных типов поведения:

1. Активно включаемый, адекватно **лояльный** тип поведения – позитивная высшая форма социально–нормативной реакции (Ф<sup>1</sup>).

2. Активно включаемый, неадекватно лояльный, фиксированный на фрустрации тип поведения – социально неразвитая (**адаптивная**) позитивная форма реагирования на фрустрацию (Ф<sup>2</sup>).

3. Активно включаемый, адекватный нелояльный (**агрессивный**), фиксированный на фрустрации тип поведения – негативная нормативная форма социального реагирования (Ф<sup>3</sup>).

4. Активно включаемый, адекватный нелояльный (**игнорирующий**), фиксированный на фрустрации тип поведения – негативная нормативная форма социального поведения (Ф<sup>4</sup>).

5. **Пассивный**, невключенный тип поведения – социально неразвитая, неадаптивная форма реагирования на фрустрацию (Ф<sup>5</sup>).

Анкета-опросник также содержала вопросы на измерение степени социальной адаптации школьников и студентов.

**Результаты.** Исследование проводилось в г. Ханты-Мансийске в два этапа. На первом этапе в 2017–2018 годы была разработана анкета-опросник и опрошены 30 студентов первого и второго курсов ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет». Возраст респондентов – 18–20 лет, из них только 36 % имели опыт общения с представителями коренных народов. 94 % опрошенных постоянно проживали на территории округа.

На втором этапе, в 2018 году, проведен опрос обучающихся 11 класса (30 чел.) на базе «Югорского колледжа-интерната олимпийского резерва». В колледже исследование проводилось в рамках программы воспитательно-методических мероприятий.

Особенностью контингента колледжа является то, что обучающиеся, как правило, приезжают на обучение со всей России, они мотивированы, ответственны, нацелены на высокие спортивные результаты. В данном исследовании 80 % респондентов проживали в ХМАО–Югре, 20 % приехали из центральной части России. Их возраст – 16–17 лет. Из них – 43 % имели опыт общения с КМНС, остальные не имели такого опыта.

Для выявления типов реакций на фрустрацию вопросы были сгруппированы по пяти типам возможного поведения респондентов. В процессе обработки анкет ответы респондентов были соотнесены по типу реакций на фрустрацию и выражены в процентном отношении (рис.1).

**Выводы.** Опрос респондентов показал, что использование анкеты-опросника позволяет выявить типы реакций на фрустрацию. Сравнительный анализ фрустрации старшеклассников и студентов показывает,

что фрустрированность агрессивного типа поведения у школьников немного выше, чем у студентов. Однако у школьников и студентов преобладают адаптивный и игнорирующий типы поведения по отношению к коренному населению.

Таким образом, в образовательных учреждениях следует разработать методики снижения уровня агрессивности поведения, проводить просветительскую работу среди школьников, приобщать их к сохранению историко-культурного наследия коренных народов, а значит, обеспечению безопасной социально-экологической обстановки в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре.

*Zaytseva A. V., Tkacheva T. V.*

#### **ASSESSMENT OF THE LEVEL OF FRUSTRATION IN RELATION TO THE INDIGENOUS POPULATION OF YUGRA (ON THE EXAMPLE OF SENIOR PUPILS AND STUDENTS)**

*Yugra State University, Khanty-Mansiysk, lafee11@mail.ru*

The article is devoted to the calculation of the assessment of the level of frustration of pupils of the senior classes and students in relation to the native indigenous population of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra. It is concluded that the level of frustration among schoolchildren is higher than among students.

*Keywords: frustration, assessment, adaptation, indigenous population, Yugra.*

#### **Список использованной литературы**

1. Национальный состав Югры / Гражданское общество Югры. URL: <http://ucitizen.ru/manyfaces/staff/> (дата обращения: 20.10.2018).
2. Ткачев Б. П., Маршинин А. В. Историко-географические факторы размещения населения на юге Западной Сибири Вопросы географии Сибири. Томск, 1999. Вып. 23. С. 333–340.
3. Демографическое развитие / Департамент экономического развития Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. URL: <https://depeconom.admhmao.ru/upload/iblock/7fe/demografiya.pdf> (дата обращения: 20.10.2018).
4. Итоги социально-экономического развития Ханты-Мансийского автономного округа – Югры за январь–март 2018 года / Департамент экономического развития Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. URL: <https://depeconom.admhmao.ru/deyatelnost/sotsialno-ekonomicheskoe-razvitiye/itogi-razvitiya-okruga/itogi-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya->

[khanty-mansiyskogo-avtonomnogo-okruga-yugry/2018-god/1577748/itogi-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya-khanty-mansiyskogo-avtonomnogo-okruga-yugry-yanvar-mart-2018](http://khanty-mansiyskogo-avtonomnogo-okruga-yugry/2018-god/1577748/itogi-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya-khanty-mansiyskogo-avtonomnogo-okruga-yugry-yanvar-mart-2018) (дата обращения: 20.10.2018).

5. Толерантность и образование: современные проблемы формирования толерантного сознания: Коллективная монография / Отв. редактор А. В. Перцев. Вып. 16. Екатеринбург: Полиграфист, 2006.

6. О коренных народах и народах, ведущих племенной образ жизни в независимых странах. [Конвенция 169]. Принята 27 июня 1989 года. URL: [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/iol169.shtml](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/iol169.shtml) (дата обращения: 18.10.2018).

7. Перелечкина Д. В. Российское и зарубежное законодательство в отношении коренных малочисленных народов Севера // Молодой ученый. 2018. № 32. С. 64–67. URL: <https://moluch.ru/archive/218/52288/> (дата обращения: 18.10.2018).

8. Российская Арктика: коренные народы и промышленное освоение / Под редакцией В. А. Тишкова; авторский коллектив: В. А. Тишков, О. П. Коломиец, Е. П. Мартынова, Н. И. Новикова, Е. А. Пивнева, А. Н. Терехина; Институт этнологии и антропологии им. Н. Н. Миклухо-Маклая РАН. М.; СПб.: Нестор-История, 2016. 272 с.

9. Новикова Н. И. Коренные народы российского Севера и нефтегазовые компании: преодоление рисков // Арктика: экология и экономика, № 3 (11), 2013, С. 102–111.

10. Ткачев Б. П. Риски природопользования нефтегазодобывающих регионов Севера (Арктики) // Северный регион: наука, образование, культура. 2015. № 2 (32). Т. II. С. 210–215.

11. Ткачев Б. П., Ткачева Т. В., Уткина Е. Г. Система экологических индикаторов качества жизни населения Ханты-Мансийского автономного округа – Югры // Осмысливая современность: сб. мат-лов I Междунар. науч.-практ. конф. (г. Ханты-Мансийск, 28–29 апреля 2017). Ханты-Мансийск, 2017. С. 106–112.

12. Попова А. Г. Молодежь народов Севера: этническая идентичность и особенности социальной адаптации // Северо-Восточный гуманитарный вестник. 2010. № 1 (1). С. 26–31.

13. Бахтина Н. Н., Губарев А. Н. Проблема социально-психологической адаптации студентов, представителей коренных малочисленных народов Севера // Вестник Северо-Восточного государственного университета. 2017. № 28. С. 7–9.

14. Павлов С. М., Мухина В. С. Психология этнической идентичности детей коренных малочисленных народов Севера // Развитие личности. 2001. № 3–4. С. 55–75.

15. Tkachev B., Fedulov I., Moldanova T., Tkacheva T. Everyday Ethnocultural Adaptation of Newly Arrived and Indigenous Populations in Yugra // SHS Web of Conferences. 2018. 50. 01184. URL: [https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/pdf/2018/11/shsconf\\_cildiah2018\\_01184.pdf](https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/pdf/2018/11/shsconf_cildiah2018_01184.pdf) (дата обращения: 16.10.2018).

16. Личностный опросник Г. Айзенка. URL: <http://psycabi.net/testy/369-lichnostnyj-oprosnik-g-ajzenka-test-na-temperament-epi-diagnostika-samoostenki-po-ajzenku-metodika-opredeleniya-temperamenta> (дата обращения: 12.01.2018 г.)

17. Мухина В. С. Этнопсихология: настоящее и будущее // Феноменология развития и бытия личности. М.; Воронеж, 1999. 443 с.

УДК: 551.583

Коновалов А. А.<sup>1,2</sup>, Тигеев А. А.<sup>1</sup>

## БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ НА СЕВЕРЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

<sup>1</sup>Тюменский научный центр СО РАН,

<sup>2</sup>Тюменский индустриальный университет,

г. Тюмень, [konov7@rambler.ru](mailto:konov7@rambler.ru)

В статье исследуются количественные закономерности распределения и иерархии биотических показателей севера Тюменской области. Показана их связь с климатическими параметрами. Установлен характер и построены схематические карты их зонального распределения. Найдены формулы зависимости основных показателей биоты от индексов тепла, сухости и др. климатических характеристик.

*Ключевые слова:* Север, климат, индексы тепла и сухости, биота, таксоны, взаимосвязи.

К северу Тюменской области относится территория Ямало-Ненецкого (ЯНАО) и Ханты-Мансийского (ХМАО) автономных округов общей площадью 1304 км<sup>2</sup> и протяженностью в меридиональном направлении более 1500 км. Это главная кладовая углеводородного сырья России, в ее недрах содержится 91% разведанных запасов газа и 46% нефти. Общим для региона являются суровые природные условия, определяющие здесь, особенно в его арктической части, скудость биологических ресурсов и трудности хозяйственного освоения. Рассматриваемый регион включает в себя восемь биоклиматических комплексов (БК). Их наименования и нумерация (I, II, ... VIII) приведены на рис. 1. Биотическому богатству и разнообразию региона, их зависимости от климата посвящена обширная литература [2–8]. Здесь приведены новые данные о связи климата с различными показателями биоты, об особенностях их распределения в пространстве и времени. Материал распределен по блокам: климатическому и биотическому. В первом анализируются взаимосвязи основных элементов климата (ЭК), во втором – закономерности зависимости биоты, ее флористической и фаунистической составляющей, от ключевых климатических характеристик. Климатические показатели взяты по данным метеостанций [9]. Аппроксимации искомых зависимостей и их достоверность (коэффициент детерминации R<sup>2</sup>) определялись по программе Excel.

**Основные климатические показатели и их взаимосвязи.** Важнейшими комплексными показателями климата являются: индекс сухости  $J = V/U r_T$  ( $V$  – годовой радиационный баланс, ккал/см<sup>2</sup>;  $U = 0,6$  ккал/см<sup>3</sup> – теплота испарения,  $r_T$  – годовая сумма осадков, см), характеризующий соотношение поступления в почву тепла и влаги, и суммы положительных  $\Sigma_{>0}$  и отрицательных  $\Sigma_{<0}$  температур воздуха, градусосутки (гс) – индексы тепла и холода, ответственные за теплообмен у поверхности Земли [2]. Входящее в  $J$  отношение  $V/U = r_m$  – это метрический эквивалент радиационного баланса, характеризующий максимально возможное испарение – испаряемость. А индекс сухости  $J = V/U r_T = r_m / r_T$  есть количественный критерий, указывающий на избыток (или недостаток) тепла или влаги. Если  $J < 1$ , то в избытке влага, если  $J > 1$ , – тепло. Соответственно, в первом случае жизнь биоты и ее эволюция зависят, в первую очередь, от поступления тепла, во втором – влаги. Таким образом, изолиния  $J \approx 1$  делит биосферу на северную (холодную, влажную) и южную (теплую, сухую). Автономные округа находятся в северной фитосфере, характеризующейся возрастанием обилия и разнообразия биоты с севера на юг (в южной фитосфере – наоборот [2]). В агрономии соотношение между теплом и влагой определяется гидротермическим коэффициентом Селянинова  $K_{\circ} = r_T / \Sigma_{>0}$ , где  $r_T$  – сумма осадков (см) за теплое время года [10].

На рис. 1–3 приведены схематические карты изолиний основных ЭК на севере Тюменской области.

Все элементы климата (ЭК), как единой системы, взаимосвязаны. На рис. 4 приведены графики, связывающие наиболее значимые для биоты ЭК на севере Тюменской обл. и их аппроксимации; кроме уже известных по тексту обозначений, здесь:  $S_{>5}$  и  $S_{>10}$  – суммы температур выше 5 и 10° С;  $j_{rT} = r_T / r_T$  – относительная величина суммы осадков за теплый период;  $A_m = t_m + (-t_1)$  – амплитуда колебаний температуры воздуха,  $t_m$  и  $t_1$  – среднемесячные максимальная (на побережье и островах – август  $t_m = t_8$ , южнее – июль  $t_m = t_7$ ) и минимальные (январь) температуры воздуха.

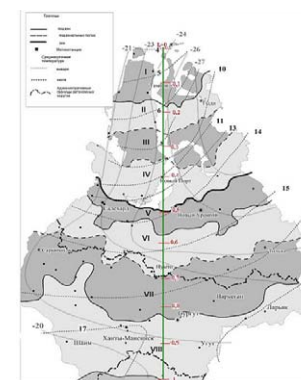


Рис. 1. Биоклиматические комплексы – БК (I – арктическая тундра, II и III – северная и южная полоса)

субарктических типичных тундр, IV – субарктические кустарниковые тундры, V – лесотундра, VI и VII – северная и южная полоса северной тайги, VIII – средняя тайга); среднемесячные температуры воздуха января и июля на севере Тюменской обл. Вертикаль L=1 – условный меридиан, может служить масштабной шкалой с ценой деления ~150 км при определении расстояний между изолиниями ЭК.

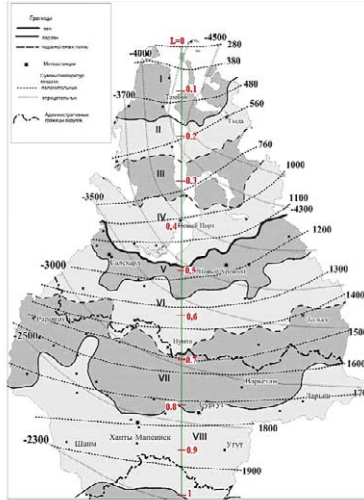


Рис. 2. Суммы положительных и отрицательных температур (градусосутки, гс) на севере Тюменской обл. (обозначения по рис. 1)

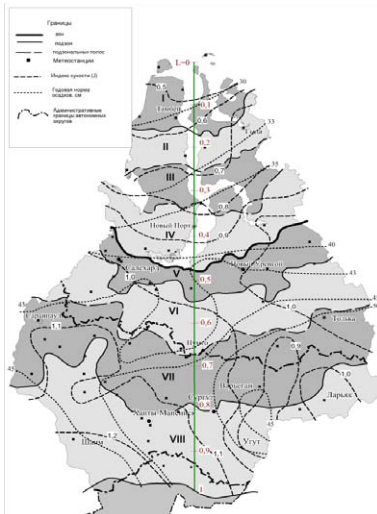


Рис. 3. Индекс сухости и годовая норма осадков на севере Тюменской обл.

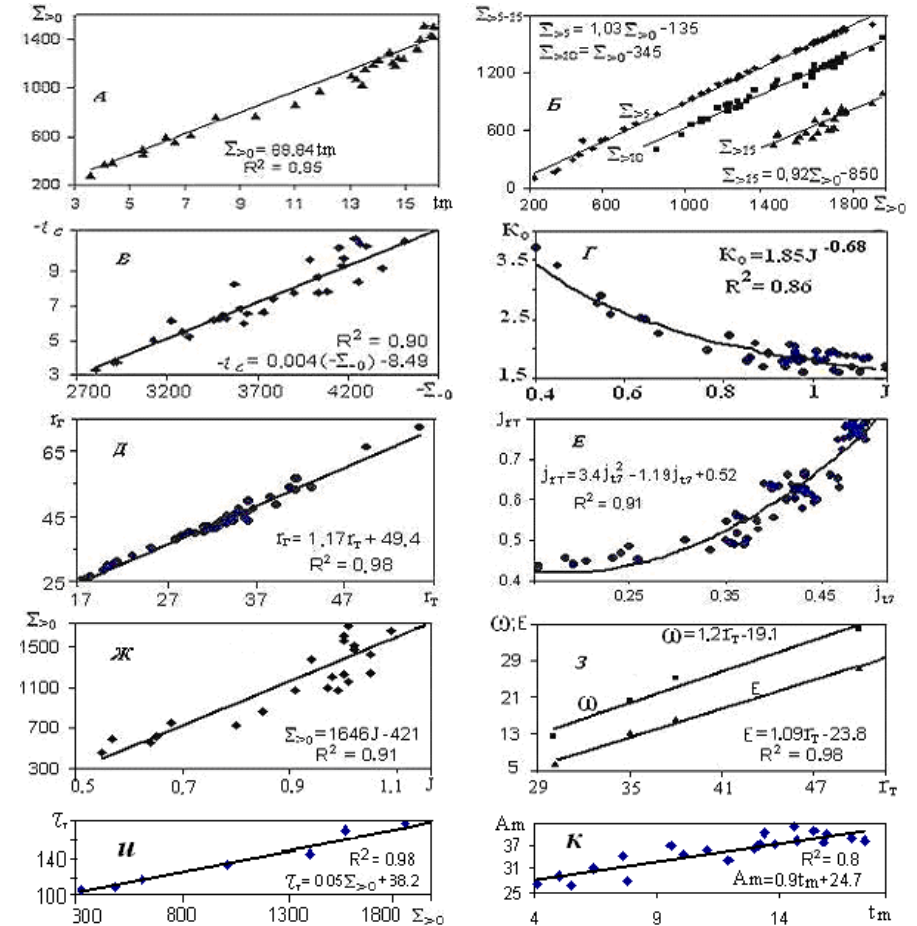


Рис. 4. Графики зависимостей:  $\Sigma_{>0}$  от  $t_7$  – А;  $\Sigma_{>(5-15)}$  от  $\Sigma_{>0}$  – Б;  $t_c$  от  $\Sigma_{>0}$  – В;  $K_0$  от  $J$  – Г;  $r_T$  от  $r_T$  – Д;  $j_{rT}$  от  $j_{rT}$  – Е;  $\Sigma_{>0}$  от  $J$  – Ж;  $\omega$  и  $E$  от  $r_T$  – З;  $\tau$  от  $\Sigma_{>0}$  – И;  $A_m$  от  $t_m$  – К (обозначения в тексте)

Территория округов – область многолетнего (ЯНАО) и сезонного (ХМАО) промерзания грунтов. В тундре и лесотундре многолетнемерзлые породы имеют сплошное распространение, их мощность увеличивается от 250–300 м на широте полярного круга до 500–550 м на 70° с.ш. Южная граница сплошной многолетней мерзлоты примерно совпадает с изолинией  $\Sigma_{>0} = 1200$  гс. Максимальная глубина сезонного оттаивания увеличивается с севера на юг, от 1,3 до 2,7 м у песчаных грунтов и от 0,2 до 0,5 м – у торфяных [5].

В теплое время года подошва оттаивающего слоя служит водоупором, вызывающим его переувлажнение. Таяние мерзлоты и недостаточное испарение способствуют заболачиванию территории и развитию здесь специфического озерно-болотного ландшафта с преобладанием травянистой растительности. В период таяния мерзлого слоя из него идет интенсивное выделение заземленных газов, преимущественно метана и диоксида углерода – главных виновников парникового эффекта и повышенной пожарной опасности.

#### Климатическая зависимость биотического богатства и разнообразия.

На графиках рис. 5 показана зависимость количества таксонов разного уровня: видов (В), родов (Р), семейств (С), порядков (П) или отрядов (О), классов (К) и отделов (Од) сосудистых растений ( $N_p$ ) [7] и животных ( $N_{ж}$ ) [3, 7], а также продуктивности (годовой первичной продукции)  $Pr$ , т/(га · год) и фитомассы  $V_m$ , т/га [1-2], от климатических показателей:  $\Sigma_{>0}$ ,  $t_7$  и  $J$ . При построении графиков на рис. 5 использованы формулы зависимостей между ЭК, показанные на рис. 4.

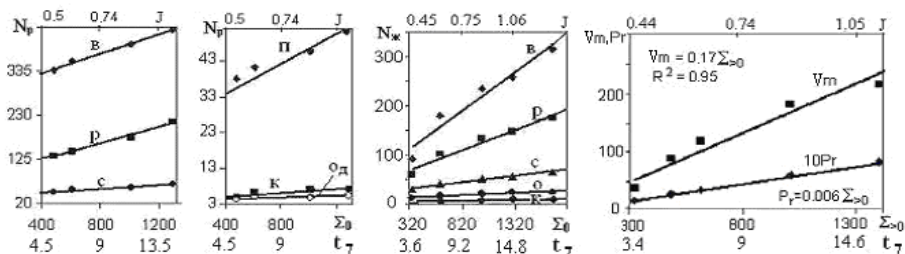


Рис. 5. Графики зависимости  $N_{ж}$ ,  $N_p$ ,  $V_m$  и  $Pr$  от  $\Sigma_{>0}$ , а также от  $t_7$  (вторая нижняя горизонтальная ось) и  $J$  (верхняя горизонтальная ось) на севере Тюменской обл.

Анализ таблиц и графиков зависимости биотических показателей от индекса тепла показал, что: а) начиная с уровня классов количество таксонов перестает зависеть от климата, становится примерно постоянным, одинаковым для всех БК; б) общая формула зависимости параметров биоты от  $\Sigma_{>0}$  практически линейна:  $Y=A\Sigma_{>0}+B$  (1), где  $Y$  - общее обозначение биотических параметров,  $A$  и  $B$  – численные коэффициенты, определяемые по табл. 1.

Установлено также, что отношения численности рангов, следующих за видом, к численности самого вида, не зависят от зоны - рис. 6а, б. Рис. 6в отражает устойчивую линейную связь таксонов флоры и фауны, тоже инвариантную климату. По формулам на этих рисунках, зная количество видов флоры (или фауны), например, по рис. 7 и 8, несложно перейти к оценке численности таксонов фауны (или флоры) более высоких рангов.

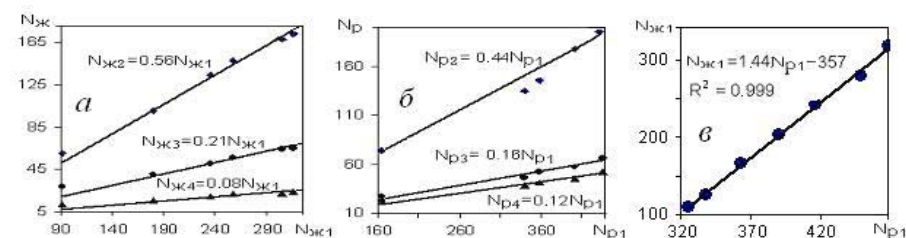


Рис. 6. Зависимость численности таксонов животных  $N_{ж2} - N_{ж4}$  от  $N_{ж1}$  и  $N_{p2} - N_{p4}$  от  $N_{p1}$  (а, б), а также  $N_{ж1}$  от  $N_{p1}$  (в); (1-вид, 2-род, 3-семейство, 4-отряд)

Таблица 1

Постоянные в формуле (2) для основных параметров групп биоты (ГБ): количества таксонов птиц (Пт), млекопитающих (М), всех животных  $N_{ж} = M + Пт$ , древесных (Д) и травянистых (Тр) растений, всей растительности ( $N_p$ ), продуктивности  $Pr$  и биомассы  $V_m$  растений, а также значения  $R^2$

Б	Таксоны	A	B	$R^2$	ГБ	Таксоны	A	B	$R^2$
Пт	Виды	0,125	53,1	0,92	Д	Виды	0,0024	55	0,88
	Роды	0,063	34,9	0,93		Роды	0,001	26	0,87
	Семейства	0,02	16,1	0,94		Семейства	0,0003	14,3	0,73
	Отряды	0,008	5,8	0,9		Виды	0,09	255	0,99
М	Виды	0,031	10,3	0,98	Тр	Роды	0,09	60	0,97
	Роды	0,017	10,1	0,95		Семейства	0,02	25	0,94
	Семейства	0,006	6,8	0,96		Виды	0,115	285	0,98
	Отряды	0,001	4,5	0,80		Роды	0,096	86,3	0,94
$N_{ж}$	Виды	0,176	49,8	0,98	$N_p$	Семейства	0,022	36,4	0,91
	Роды	0,091	37,2	0,98		Порядки	0,021	25,4	0,9
	Семейства	0,029	21	0,98		Классы	0,003	3,6	0,86
	Отряды	0,01	9,2	0,99		Отделы	0,0026	2,7	0,84
$Pr$	–	0,006	0	0,98	$V_m$	–	0,17	0	0,96



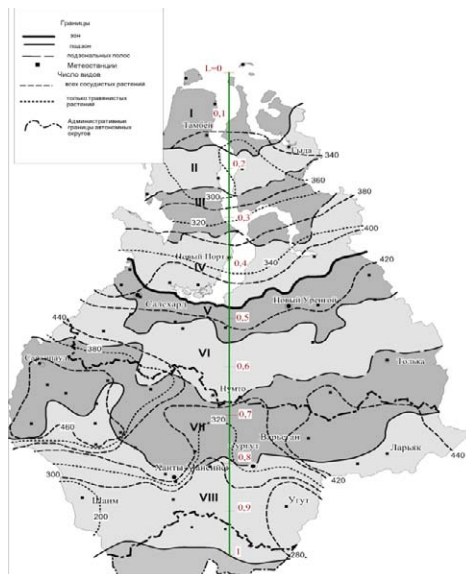


Рис. 7. Число видов всех сосудистых растений и только травянистых на севере Тюменской обл. (обозначения по рис. 1)

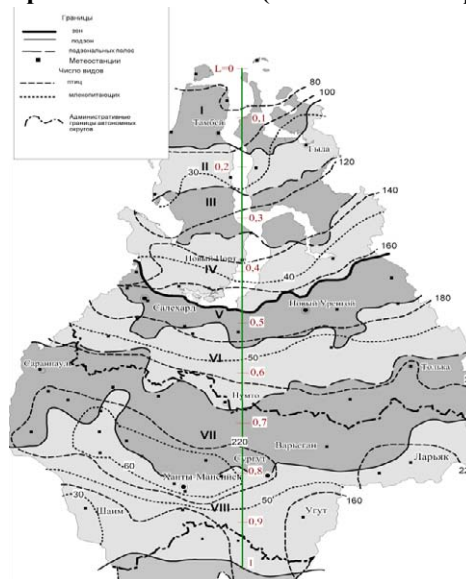


Рис. 8. Число видов птиц и млекопитающих на севере Тюменской обл. (обозначения по рис. 1)

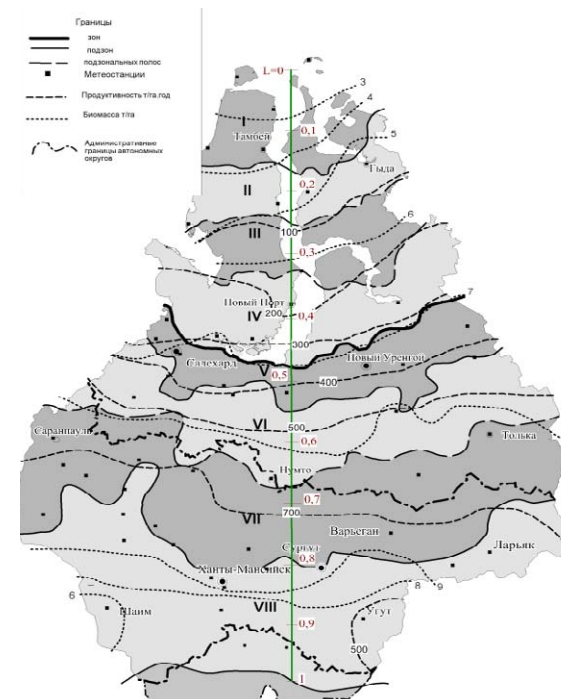


Рис. 9. Продуктивность и биомасса растительного покрова на севере Тюменской обл. (обозначения по рис. 1)

Формула (1) совместно с табл. 1 и рис. 5–6 позволяют определить биотические показатели непосредственно по климатическим данным –  $\Sigma_{>0} t_j$  или  $J$ . Эти формулы и графики отображают аналитическую зависимость биоты от климата. В науках о Земле чаще используется ее картографическая форма. На рис. 7–9 приведены схематические карты распределения в регионе основных биотических показателей: видового богатства биоты, продуктивности и биомассы растительного покрова.

**Выводы.** Основными климатическими показателями, определяющими богатство и разнообразие биоты, являются индексы сухости и тепла. Количество биотических таксонов в пределах севера Тюменской области увеличивается с севера на юг, вслед за увеличением этих показателей. В то же время отношение количества родов, семейств, отрядов (порядков) к количеству видов остается постоянным. Количество видов флоры и фауны устойчиво увязано друг с другом, а их отношение также инвариантно климату.

## BIOCLIMATIC RELATIONS ON THE NORTH OF THE TYUMEN REGION

<sup>1</sup>Tyumen scientific center SB RAS; 2. Tyumen industrial University, Tyumen, konov7@rambler.ru

The article explores quantitative regularities of distribution and hierarchy of biotic indices of the North of the Tyumen region are investigated. Their connection with climatic parameters is shown. The character is established and schematic maps of their zonal distribution are constructed. The formula of the main indicators of the biota from the indices of heat, dryness, etc. climatic characteristics.

*Keywords: North, climate, heat and dryness indices, biota, taxa, interrelations.*

### Список использованной литературы

1. Базилевич Н. И., Родин Л. Е., Розов Н. Н., 1970. Географические аспекты изучения биологической продуктивности // мат-лы V съезда Геогр. общ. СССР. Л.: Наука, 1970. С. 3-28.
2. Будыко М. И. Климат и жизнь. Л.: Гидрометеиздат, 1981. 400 с
3. Гашев С. Н. Млекопитающие Тюменской области: справочник-определитель. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2008. 333 с.
4. Ильина И. С., Лапшина Е. И., Лавренко Н. Н. и др. Растительный покров Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука, 1985. 250 с.
5. Коновалов А. А., Роман Л. Т. Особенности проектирования фундаментов в нефтепромысловых районах Западной Сибири. Л.: Стройиздат, 1981. 168 с.
6. Коновалов А. А., Гашев С. Н., Казанцева М. Н. Распределение и иерархия биотических таксонов на территории Тюменской области // Аграрная Россия. 2013, № 4. С. 48–57.
7. Коновалов А. А., Глазунов В. А., Московченко Д. В., Тигеев А. А., Гашев С. Н. О климатической зависимости биоты на севере Тюменской области // мат-лы III Всерос. совещания «Человек и Север». Тюмень: Изд-во ИПОС СО РАН, 2015. С. 333–338.
8. Коновалов А.А. Климатическая зависимость биоты (на примере Западной Сибири). ЖОБ. Т. 79. № 1. 2018. С. 55–63.
9. Справочник по климату СССР. Л.: Гидрометиздат. Вып. 17, ч. I и II, 1965–1966, 276 с.
10. Хромов С. П., Мамонтова Л. И. Метеорологический словарь. Л.: Гидрометиздат, 1974. 268 с.

Лупынина Е. Ю., Воробей О. А., Юшкевич Д. П., Курманов И. Г.

## СТОХАСТИЧЕСКИЕ И ХАОТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ТРЕМОРА В УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЧЕЛОВЕКА

Сургутский государственный университет,  
г. Сургут, radikat@mail.ru

В статье представлены результаты исследования показателей нервно-мышечной системы организма человека в ответ на локальное холодное воздействие с позиций системного анализа в рамках теории стохастичности и теории хаоса-самоорганизации. Установлено, что используемый метод расчета параметров квазиаттракторов (объемы и площади) позволяет оценить степень хаотической динамики постурального тремора.

*Ключевые слова: тремор, квазиаттракторы, локальное холодное воздействие.*

Исследования показывают, что именно нарушения в нервно-мышечной (НМС) системах отражают наиболее ранние метаболические и гемодинамические сдвиги, являются фактором, предопределяющим характер изменений работоспособности и степень выраженности изменений в состоянии здоровья. Несомненный интерес вызывает изучение показателей функциональных систем организма человека в ответ на действие физических факторов, таких как локальное холодное воздействие.

В исследовании приняли участие испытуемые, проживающие на территории округа не менее 5 лет. Средний возраст обследуемых: 24–27 лет. У испытуемых регистрировались параметры тремора с помощью биофизического измерительного комплекса, разработанного в лаборатории Биокибернетики и биофизики сложных систем при СурГУ.

Установка включает металлическую пластинку, которая крепится жестко к пальцу испытуемого, токовихревой датчик, усилитель, аналого-цифровой преобразователь (АЦП) и компьютер с оригинальным программным обеспечением. В качестве фазовых координат, помимо координаты  $x1 = x1(t)$  перемещения конечности, использовалась координата скорости перемещения пальца  $x2 = v(t) = dx1/dt$  [2]. Перед испытуемыми стояла задача удержать палец в пределах заданной области, осознанно контролируя его неподвижность. Каждый испытуемый проходил 15 серий эксперимента (N = 15), в каждой из которых регистрация тремора проводилась в спокойном состоянии. Регистриру-



емые с помощью АЦП треморограммы, квантовались с периодом квантования всех треморограмм,  $t = 0,01$  сек., и регистрировались в виде файла (общее время регистрации  $j$ -й выборки  $T = 5$  сек., количество точек в раскрытом файле  $z = 500$ ). Для каждого испытуемого регистрировались параметры ТМГ до и после локального холодого воздействия. Испытуемый погружал кисть в емкость с водой с температурой  $T \approx 2-4$  °С на 2 минуты, после чего производилась регистрация ТМГ после локального холодого воздействия.

Затем было произведено попарное сравнение отрезков треморограмм для каждой выборки треморограмм испытуемого на предмет принадлежности всех этих выборок к общей генеральной совокупности (у групп испытуемых).

Статистическая обработка данных осуществлялась при помощи программного пакета Statistica 10. Анализ соответствия вида распределения полученных данных закону нормального распределения производился на основе вычисления критерия Колмогорова-Смирнова. При использовании непараметрического парного сравнения треморограмм с помощью критерия Вилкоксона были построены матрицы для каждого испытуемого в спокойном состоянии и после локального холодого воздействия.

Расчет параметров квазиаттракторов (КА) производился при помощи «Программы идентификации параметров квазиаттракторов поведения вектора состояния биосистем в  $m$ -мерном фазовом пространстве» (В. М. Еськов, М. Я. Брагинский, С. Н. Русак, А. А. Устименко, Ю. В. Добрынин) (Свидетельство № 2006613212 от 13.09.2006 г.) [3–6].

В настоящей работе использовался метод анализа параметров КА путем сравнения параметров нервно-мышечной системы (постуральный тремор), представляющих биологические динамические системы [7]. Таким образом, данный метод и программный продукт позволяют проводить объективную диагностику различий между динамикой стохастического поведения биологической динамической системы и хаотической динамикой этих же биологических динамических систем, а также проводить выявление значимых признаков, существенно влияющих на параметры квазиаттракторов вектора состояния организма человека.

**Результаты исследования.** В табл. 1 показаны результаты статистической обработки данных динамики площадей КА параметров треморограмм НМС ( $S_{КА} * 10^{-6}$  у. е.) представленные до и после локального холодого воздействия. Выявлены статистически значимые различия при сравнении площадей КА треморограмм до и после локального холодого воздействия испытуемых ( $p = 0,019$ ). Наблюдается резкое увеличение показателя площади квазиаттракторов постурального тремора у испытуемых после локального холодого воздействия.

**Результаты статистической обработки данных динамики площадей квазиаттракторов параметров треморограмм**

Параметры квазиаттракторов (у.е.)	Испытуемые		
	До	После	
Площади квазиаттракторов, $S_{КА} * 10^{-6}$ , у.е.	1	0,752	0,262
	2	0,823	0,868
	3	0,131	0,119
	4	0,314	0,378
	5	0,605	1,331
	6	0,697	2,166
	7	0,995	1,323
	8	1,68	4,745
	9	1,543	4,112
	10	0,075	0,145
	11	0,091	0,257
	12	0,908	0,111
	13	0,716	4,739
	14	4,168	5,999
	15	0,249	0,641
<b>X ср.</b>	<b>0,916</b>	<b>1,813</b>	
<b>Me*10<sup>-6</sup></b>	0,716	0,868	
<b>(5%*10<sup>-6</sup>;</b>	(0,075;	(0,111;	
<b>95%*10<sup>-6</sup>)</b>	4,168)	5,999)	
<b>p</b>	0,019		

Установлено, что у испытуемых статистически значимые различия параметров КА постурального тремора до и после локального холодого воздействия ( $p = 0,019$  по площади и  $p = 0,023$  по объему).

Данные, представленные в табл. 2, иллюстрируют резкое увеличение показателя площади КА постурального тремора у испытуемых после локального холодого воздействия, который составил  $1,813 * 10^{-6}$  у. е. Таким образом, площадь КА постурального тремора после локального холодого воздействия увеличилась в 2 раза.

**Параметры квазиаттракторов постурального тремора у испытуемых до и после локального холодого воздействия (n = 15)**

Параметры квазиаттракторов (у. е.)	Испытуемые		
	До	После	p
S	$0,916 * 10^{-6}$	$1,813 * 10^{-6}$	0,019
V	$0,367 * 10^{-6}$	$0,719 * 10^{-6}$	0,023

Также показатель площади КА постурального тремора после локального холодового воздействия зависит от степени закаленности испытуемых [1]. Видно, что после локального холодового воздействия значения объемов КА постурального тремора отличаются по сравнению с данными до локального холодового воздействия [8].

**Выводы.** На основании полученных данных методами математической статистики установлено:

1. Показатели функциональных систем организма разных испытуемых существенно различаются.

2. Расчет параметров КА постурального тремора демонстрирует индивидуальные различия и различие средних значений площадей (S) и объемов (V) КА в 2 раза, что может количественно представлять степень закаленности испытуемых лиц в условиях проживания северных территорий РФ.

*Lupynina E., Vorobey O., Yushkevich D., Kurmanov I.*

#### **STOCHASTIC AND CHAOTIC TREMOR PARAMETERS OF HUMAN UNDER THE PHYSICAL FACTORS EXPOSURE**

*Surgut State University, Surgut, radikat@mail.ru*

The article presents the research results of human's neuromuscular system characteristics in response to local cold exposure from the system analysis point have presented within the stochastic theory and the chaos – self-organization theory framework. It has been determined that used method of calculating quasi-attractor's parameters (volume and area) allows to estimate a degree of postural tremor's chaotic dynamics.

*Keywords: tremor, quasi-attractors, local cold exposure.*

#### **Список использованной литературы**

1. Берестин Д. К., Шейдер А. Д., Курманов И. Г., Самсонов И. Н. Стохастический анализ тремограмм при воздействии холодового стресса на испытуемых различной степени тренированности // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2017. № 4. С. 59–65.

2. Гавриленко Т. В., Баженова А. Е., Балтикова А. А., Башкатова Ю. В., Майстренко Е. В. Метод многомерных фазовых пространств в оценке хаотической динамики тремора // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2013. № 1. Публикация 1–5.

3. Гавриленко Т. В., Горбунов Д. В., Белощенко Д. В., Чертищев А. А. Теорема Гленсдорфа-Пригожина в оценке параметров тремограмм // Вестник новых медицинских технологий. 2017. Т. 24. № 2. С. 16–21.

4. Еськов В. В., Белощенко Д. В., Майстренко Е. В., Валиева Е. В. Энтропийный подход в оценке параметров тремограмм в ответ на холодовое воздействие // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 4. С. 74–79.

5. Еськов В. В. Эволюция систем третьего типа в фазовом пространстве состояний // Вестник кибернетики. 2017. № 3 (27). С. 53–58.

6. Еськов В. М., Зинченко Ю. П., Филатов М. А., Иляшенко Л. К. Теорема Гленсдорфа-Пригожина в описании хаотической динамики тремора при холодовом стрессе // Экология человека. 2017. № 5. С. 27–32.

7. Еськов В. М., Хадарцев А. А., Козлова В. В., Филатов М. А. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Системный синтез параметров функций организма жителей Югры на базе нейрокомпьютинга и теории хаоса-самоорганизации в биофизике сложных систем. Том XI. Самара: Офорт, 2014. 192 с.

8. Пятин В. Ф., Берестин Д. К., Еськов В. В., Григорьева С. В., Щипицын К. П. Матрицы парных сравнений выборок тремограмм испытуемых при воздействии локального холодового стресса // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2018. № 2. С. 59–67.

*Научное издание*

**БЕЗОПАСНЫЙ СЕВЕР – ЧИСТАЯ АРКТИКА**

*Материалы I Всероссийской  
научно-практической конференции  
г. Сургут, 2018 г.*

*Сетевой электронный ресурс*

*Технический редактор Ю. В. Баикатова*

*Компьютерная верстка Н. С. Сиренко*

*Корректурa Е. А. Сипайлова*

За информацию, содержащуюся в статьях, ответственность несут авторы  
БУ ВО «Сургутский государственный университет»,  
628412, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Сургут, пр. Ленина, 1.

Тел. (3462) 76-29-00

Формат 60x84/16.

Усл. печ. л. 10,57 Уч.-изд. л. 9,0